

УДК 614.777:(477.53):351.777.6:546.175

© 2011

*Коваль В.В., директор,  
Наталочка В.О., завідувач лабораторією екологічної безпеки земель та якості продукції,  
Ткаченко С.К., завідувач лабораторією експериментальних досліджень,  
проектно-технологічної документації та інформаційного забезпечення,  
Міненко О.В., завідувач лабораторією агрохімічної паспортизації земель,  
моніторингу та охорони родючості ґрунтів*

Полтавський обласний державний проектно-технологічний центр  
охорони родючості ґрунтів і якості продукції

## ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ ВОД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НІТРАТАМИ В УМОВАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук П.В. Писаренко*

*Викладено результати досліджень, проведених Полтавським обласним державним проектно-технологічним центром охорони родючості ґрунтів і якості продукції протягом 2002–2009 років щодо наявності нітратного забруднення вод сільськогосподарського призначення на території Полтавської області. Одержані результати підтверджують наявність нітратного забруднення вододжерел сільськогосподарського призначення Полтавської області, особливо в криницях. Так, у 2002 році перевищення ГДК за вмістом нітратів було виявлено лише в одній пробі, а вже в 2007 році – в 3,3 % досліджуваних проб, у 2008 році – в 8,2 %, а в 2009 році – у 9,8 % досліджуваних проб води.*

**Ключові слова:** ГДК (гранично допустима концентрація), стічні води, нітрати, нітрити, поверхневі води.

**Постановка проблеми.** Проблема нітратного забруднення водних ресурсів у цілому і джерел води, що використовується для питних потреб, є актуальною в Україні.

З початку 90-х років у звітах Мінприроди відзначалася сприятлива тенденція до зменшення вмісту мінеральних сполук азоту у поверхневих водах, пов'язаного зі зниженням надходження промислових та комунально-побутових стічних вод. Однак із відновленням виробництва вміст мінеральних сполук азоту в басейнах багатьох річок поступово підвищується. Скиди недостатньо очищених вод з очисних споруд міст обумовлюють високий середній вміст сполук азоту у воді водотоку, що приймає ці стоки.

Слід зазначити, що Україна використовує для питних потреб, головним чином (на 70 %) поверхневі води. Разом із тим 30 % води для комунального господарства забирається з підземних вод. В Україні практично всі поверхневі (а в окремих регіонах і підземні води) за рівнем за-

бруднення не відповідають вимогам санітарного законодавства на джерела водопостачання.

У Національній доповіді про якість питної води було зазначено, що із 28,5 тисяч сільських населених пунктів лише 6,3 тисячі (22 %) мають централизовані системи питного водопостачання, або із 14,8 млн. сільського населення 4 млн. (27 %) користуються її послугами, близько 19 % – використовують розбірні вуличні колонки. Решта населення використовує для питних потреб місцеві джерела: шахтні і трубчаті колодязі, каптажі (шахтні колодязі, що використовуються при розкритті неглибоко залеглих ґрунтових вод), копанки, більшість з яких перебувають у незадовільному технічному й санітарному стані.

Щоб запобігти забрудненню вод нітратами і звести до мінімуму надходження їх у стічні води та вжити відповідних природоохоронних заходів, Полтавський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції, згідно з нормативними документами [2–5, 7], проводить постійний моніторинг та оцінку якісного стану водних джерел.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Зростаюча хімізація землеробства, особливо застосування високих доз мінеральних добрив, підсилюють напруженість у біологічному кругообігу речовин, збільшують небезпеку забруднення агроландшафтів. До останнього часу вважалося, що основним забруднювачем середовища є промисловість, сільськогосподарське ж виробництво – більш безпечна галузь. Однак виявилось, що в сучасних умовах частка забруднювачів за рахунок засобів хімізації землеробства різко зростає. Так, частка побутових і промислових відходів у нітратному забрудненні ґрунтових вод становить 47 %, сільськогосподарського використання земель і добрив – 30–37, від-

ходів тваринництва – 10, інших джерел – 6 % [7].

Мінеральні добрива стають потужним геохімічним фактором, що обумовлює акумуляцію у природних водах. Для оцінки впливу добрив на забруднення середовища потрібно встановити ландшафтно-агрохімічний баланс азоту в різних регіонах землеробства. У більшості випадків він задовільний, причому абсолютні величини балансу азоту в агроландшафтах значно збільшилися. Застосування зростаючої кількості мінеральних азотних добрив призводить до нагромадження надлишкового азоту. Певна частка його разом із ґрунтовими водами мігрує в межах профілю ґрунту, але азот у формі нітратів вимивається до верхніх водоносних горизонтів і може нагромаджуватися у підґрунтових водах. З цієї причини значний рівень нітратів в окремих місцях інтенсивного землеробства вже виявляється на глибині 10 м і більше [1].

Поступове, хоч і малопомітне нітратне забруднення питної води, – явище тривожне. Так, протягом 2008 року Всеукраїнською екологічною громадською організацією (ВЕГО) „МАМА-86”, починаючи з березня і до листопада, було проведено дослідження нітратного забруднення джерел питного водопостачання у дев'яти регіонах України. Експрес-аналізи води проводилися в колодязях, струмках, каптажах, відкритих водоймах, які розташовані в сільській місцевості, в межах міст та в прилеглих до міст територіях. Переважно досліджувалися джерела питної води, з поміж них було відібрано й проаналізовано воду з 339 колодязів, 28 каптажів та струмків і 10 проб із річок і каналів. Аналіз отриманих результатів показав, що 86 (25 %) досліджених колодязів виявилися чистими (до 50 мг нітратів/л), 161 (48 %) колодязів мала забруднення від 50 до 100 мг/л і 92 (27 %) колодязів були досить забруднені (понад 250 мг/л). Із них у Полтавській області з обстежених 151 колодязя тільки 20 виявилися чистими, 84 мали вміст нітратів 50–100 мг/л, а 47 – більше 250 мг/л [8].

Вміст нітратів в атмосферних опадах сезонно коливається від 1,9 влітку до 3,2 мг/л – восени. У питній воді максимальних значень вміст нітратів досягає навесні, тобто, підвищення концентрації нітратів у водах агроландшафту спостерігається переважно в періоди, коли поверхня полів мінімально покрита рослинністю [7].

При тривалому вживанні питної води і харчових продуктів, що містять значні кількості нітратів (від 25 до 100 мг/дм<sup>3</sup> по азоту), різко зростає концентрація метгемоглобіну в крові. Вкрай складно протікають метгемоглобінування в ґру-

дних дітей (насамперед, штучно годуваних молочними сумішами, приготовленими на воді з підвищеним – порядку 200 мг/дм<sup>3</sup> – вмістом нітратів) і в людей, які страждають серцево-судинними захворюваннями. Особливо небезпечні ґрунтові води, що живлять криниці, оскільки у відкритих водоймах нітрати частково споживаються водними рослинами. Нітрати в організмі людини і сільськогосподарських тварин утворюють нітрити і нітрозосполуки, які мають канцерогенні, мутагенні і ембріотоксичні властивості. При потраплянні до організму нітрати самі по собі не є небезпечними. Переважна частина нітратів (65–90 % на добу) у вигляді різних сполук виводиться із сечею. Однак частина нітратів (5–7 %) при надлишковому вмісті в продуктах, у шлунково-кишковому тракті перетворюється в нітрити (солі азотистої кислоти). Саме вони й отруюють наш організм. Нітрати і нітрити належать до антиспазматичних отрут, що діють на нервову систему, судини, кров, нирки, плід. Нітрати характеризуються досить широким спектром токсичної дії. Токсична дія нітратів полягає у тому, що в травному тракті вони частково відновлюються до нітритів (більш токсичних), а останні при надходженні в кров можуть викликати метгемоглобінемію, а також пригнічення активності ферментних систем, що беруть участь у процесах тканинного дихання. Крім того встановлено, що з нітритів за наявності амінів можуть утворюватися N-нітрозаміни, які виявляють канцерогенну активність. При вживанні високих доз нітратів із питною водою чи продуктами харчування через 4–6 годин проявляються характерні симптоми нітратного отруєння: нудота, задуха, посиніння шкірних покривів і слизових оболонок, діарея. Це часто супроводжується загальною слабкістю, головокружінням, запамороченням, болями у потиличній частині, тахікардією. Нітрати добре всмоктуються в шлунково-кишковому тракті, швидко потрапляють у кров і розносяться по всьому організму. Саме тому при надходженні в організм людини нітратів у дозах, що перевищують допустимі, виникає клінічна картина гострого або хронічного нітратного отруєння. Безпечною для дорослої людини дозою нітратів є 150–200 мг на добу, гранично допустимою – 500 мг, токсичною може стати доза понад за 600 мг.

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Мета досліджень – постійний моніторинг накопичення нітратів у водах сільськогосподарського призначення Полтавської області за період з 2002 по 2009 рік.

Дослідження води проводилися за допомогою іонометричного методу із застосуванням іонселективного електроду.

Дослідження виконувалися у відповідності до існуючих нормативних актів та методичних вказівок [2–6].

**Результати досліджень.** Для проведення хіміко-аналітичних досліджень у Полтавському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції є атестована випробувальна лабораторія, що має спеціалізовану аналітичну лабораторію, оснащену сучасними засобами вимірювальної техніки, випробувальним обладнанням, а також висококваліфікованими фахівцями, атестованими з правом пробопідготовки та виконання вимірювань. Хіміко-аналітичні дослідження виконуються згідно з офіційно затвердженими методиками.

Матеріалом для проведення досліджень були зразки води, які, починаючи з 2002 року і по 2009 рік, відбиралися спеціалістами Полтавського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції зі стоків сільськогосподарських угідь, із криниць, водогонів, водосховищ і водоканалів. У тім числі: 4 зразки води відбиралося з Дніпродзержинського, Кременчуцького, Бабичівського і водосховища с. Пулинці Лубенського району, одна – з водоканалу Дніпро-Донбас, 17 проб – із річок Дніпро, Сула, Псел, Ворскла, Оріль, Удай, Оржиця, Мерла і Середня Говтва, 17 зразків – із закритих водогонів, 16 зразків – із криниць та 6 зразків – у ставках.

Відбір проб води проводився в п'яти контрольних точках Великобагачанського та Глобинського районів, по 2 контрольні точки в Диканському, Машівському, Пирятинському, Семенівському, Чорнухинському районах, по 3 – в Кобеляцькому, Кременчуцькому, Лохвицькому, Миргородському, Новосанжарському, Оржицькому та Хорольському районах, по 4 контрольні точки в Котелевському та Лубенському, в одній – Решетилівського, та в 11 Полтавського району. Щороку, в середньому, відбиралося 61 проба води.

У 2002 році було проведено 120 аналізів на вміст нітратів у воді. Мінімальний вміст нітратів склав менше 6 мг/л (77,8 відсотки від перевірених зразків), середній – 22,1 мг/л і максимальний – 56,2 мг/л при ГДК 45 мг/л. Перевищення ГДК виявлено лише в одній пробі води, відібраній в криниці с. Вільховатка Кобеляцького району.

У 2003 році з метою визначення вмісту нітратів було проведено 126 аналізів. Мінімальний

вміст нітратів у воді становив менше 1 мг/л, середній – 9,58 і максимальний – 182,0 мг/л. Перевищення ГДК нітратів не виявлено в пробах води з річок, ставків та із закритих водогонів.

Значно гірші справи з чистотою води в криницях приватного сектора: із 16 перевірених криниць вміст нітратів вище ГДК (понад 45 мг/л) виявлено в чотирьох, тобто, в 25,0 %. Так, у криниці с. Вільховатки Кобеляцького району вміст нітратів склав 57,5 мг/л; у криницях с. Сенча Лохвицького району та с. Михнівці Лубенського району – по 46,8 мг/л, а в криниці с. Нехвороща Новосанжарського району вміст нітратів склав 182,0 мг/л, що в 4 рази вище ГДК.

У 2004 році з метою визначення рівня забруднення води нітратами було проведено 122 аналізи. Як свідчать результати лабораторних випробувань, вода в водосховищах, каналах, річках, ставках і водогонях практично чиста, фактичний вміст нітратів у пробах води становить від 1,0 до 3,0 мг/л, а в 14 криницях вміст нітратів не перевищував ГДК і становив від 1,0 мг/л до 43,8 мг/л. Перевищення ГДК виявлено в двох пробах води. Так, у пробі води, відібраній у селі. Сенча Лохвицького району, вміст нітратів становить 49 мг/л, що вище ГДК в 1,10 разу, а в криниці жителя с. Нехвороща Новосанжарського району Г.А. Свиаренка вміст нітратів становив 89,1 мг/л, що вище ГДК в 1,98 разу.

З метою визначення ступеню забруднення води нітратами в 2005 році було проведено 122 аналізи. Перевищення ГДК виявлено в трьох зразках води. Вміст нітратів у криниці гр. Г.А. Свиаренка, який проживає в с. Нехвороща Новосанжарського району, становив 117,5 мг/л, у криниці, що знаходиться в с. Великі Сорочинці Миргородського району, вміст нітратів становив 55 мг/л, а в криниці с. Сенча Лохвицького району – 48 мг/л.

Процес забруднення стічних вод із сільськогосподарських угідь прогресує від збільшення внесення добрив та від незбалансованого внесення поживних речовин на 1 кг вирощеної сільськогосподарської продукції. За результатами узагальнення аналітичних даних зразків поверхневих і ґрунтових вод на вміст нітратів у 2006 році було виявлено перевищення ГДК у чотирьох зразках води, відібраних із криниць с. Вільховатка Кобеляцького району, с. Сенча Лохвицького району, с. Великі Сорочинці Миргородського і с. Нехвороща Новосанжарського району. Вміст нітратів становив, відповідно, 49,0 мг/л, 46,8 мг/л, 83,2 мг/л і 109,6 мг/л. У закритих водогонях, у річках і ставках вміст нітратів був менше 1 мг/л.

Із 64 проаналізованих у 2007 році проб води

було виявлено перевищення ГДК у двох пробах води. Так, у пробі води, відібраної з криниці в с. Вільховатка Кобеляцького району, вміст нітратів становив 97,5 мг/л, а в криниці с. Нехвороща Новосанжарського району – 138 мг/л. Тобто, фактичний вміст нітратів перевищував ГДК у 2,17 і 3,1 разу відповідно.

У закритих водогонах, у річках і ставках вміст нітратів становив менше 1 мг/л.

У 2008 році було проаналізовано проби води з чотирьох водосховищ, 6 ставків, одного каналу, 17 річок, 16 криниць і 17 водогонів. Перевищення ГДК було виявлено в п'яти зразках води, відібраних у криницях. У зразку води, відібраному з криниці в с. Михнівці Лубенського району, вміст нітратів становив 97,5 мг/л, із криниці в с. Великі Сорочинці Миргородського району – 83,2 мг/л, із криниці в с. Нехвороща Новосанжарського району – 61,7 мг/л, із криниці в с. Сенча Лохвицького району – 57,5 мг/л і з криниці в с. Вільховатка Кобеляцького району – 55,0 мг/л. Тобто, фактичний вміст нітратів перевищував ГДК у 2,17, 1,85, 1,37, 1,28 і 1,22 разу відповідно. Значно нижчий вміст нітратів виявлено у водогонах, де вміст нітратів становив від 1,0 до 4,3 мг/л.

Не забруднені нітратами води річок, ставків, каналу і водосховищ, які знаходяться на території області, у цих водоймищах вміст нітратів, в основному, становив менше 1 мг/л.

За результатами узагальнення аналітичних даних аналізу поверхневих та ґрунтових вод на вміст нітратів у 2009 році із 61 проби води було виявлено перевищення ГДК у шести зразках води, відібраних у криницях. У зразку води, відібраному з криниці в с. Куликово Полтавського району, вміст нітратів становить 90,5 мг/л, із криниці в с. Нехвороща Новосанжарського району – 78,0 мг/л, із криниці с. Сенча Лохвицького району – 63,1 мг/л, із криниці с. Вільховатка Кобеляцького району – 60,0 мг/л, із криниці с. Михнівці Лубенського району – 59,2 мг/л, із криниці с. Великі Сорочинці Миргородського району – 52,1 мг/л. Тобто, фактичний вміст нітратів перевищував ГДК у 2,01, 1,73, 1,40, 1,33, 1,32, 1,16 разу відповідно.

Значно нижчий вміст нітратів виявлено у во-

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Башкин В. А.* Агрохимия азота. – Пушино, 1987. – 270 с.
2. ГОСТ 24481-80. Вода питьевая. Отбор проб. – М.: Из-во стандартов, 1991. – 5 с.
3. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – М.: Из-во

догонах. Тут вміст нітратів становив від 0,47 до 7,04 мг/л.

Не забруднені нітратами води річок, ставків, каналу і водосховищ, які знаходяться на території області. В цих водоймищах вміст нітратів, в основному, становив менше 1 мг/л.

**Висновки.** Результати наших досліджень підтверджують наявність суттєвого нітратного забруднення вод Полтавської області, особливо в криницях. Так, у 2002 році перевищення ГДК за вмістом нітратів було виявлено лише в одній пробі, а вже в 2007 році – у 3,3 % досліджуваних проб, у 2008 році – в 8,2 %, а в 2009 році – у 9,8 % досліджуваних проб води.

Налагодження моніторингу, включаючи нітратне забруднення джерел децентралізованого питного водопостачання, має бути пріоритетною задачею як для відповідальних органів влади, так і для індивідуальних власників колодязів.

Для зменшення надходження азоту в геологічний кругообіг необхідно впроваджувати контурно-меліоративне землеробство, нормоване використання добрив, рівномірний їх розподіл по поверхні полів, роздрібнене внесення азотних добрив під зернові культури й багаторічні трави, широке впровадження післяжнивних та післяукісних посівів, оброблення схилів таким чином, аби максимально знизити поверхневий стік, застосування амонійних форм азотних добрив, які у більшій мірі фіксуються ґрунтом, а також використовуються ґрунтовою мікрофлорою.

Вміст нітратів у джерелах децентралізованого водопостачання в сільській місцевості та випадки водонітратної метгемоглобінемії мають бути включені до цільових показників національно-обласних-локальних рівнів.

Результати державного контролю та інформація щодо вмісту нітратів у джерелах питного водопостачання повинна постійно оновлюватися й бути доступною для споживачів цієї води.

Визначення причин забруднення має стати основою для розробки програм дій щодо захисту джерел води від нітратного забруднення, які б включали як коротко-, так і довгострокові заходи.

стандартов, 1984. – 8 с.

4. ГОСТ 4979-49. Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортировка проб. – М.: Из-во стандартов, 1984. – 5 с.
5. ГОСТ 23268.9-78. Воды минеральные питье-

вые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения нитрат-ионов. М.: Государственный комитет по стандартам. – 1978. – 12 с.

6. Дегодюк Е.Г., Сайко В.Ф., Корнійчук М.С. [та ін.] Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К: Урожай. – 1992. – 318 с.

7. Державні санітарні правила і норми „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізо-

ваного господарсько-питного водопостачання”. Затверджені наказом Міністерства охорони здоров’я України № 383 від 23.12.1996 року із змінами і доповненнями, внесеними наказом МОЗ України № 400 від 12.05.2010 р. – 24 с.

8. Нітратне забруднення джерел питної води в Україні: дослідження ВЕГО „МАМА-86” 2001–2008 роки. – К., 2009. – 16 с.