

УДК 631.51:631.82

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ, СФОРМОВАНИХ В ПРОЦЕСІ ФІЛОГЕНЕЗУ РЕГІОНУ, НА СТАН НІТРАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ**А. Ф. Щербатюк**

Житомирський національний агроекологічний університет

Майдан Згоди, 3/75, м. Житомир, 10030, Україна. E-mail: bazko80@ukr.net

Проведено порівняльний аналіз нітратного забруднення питної води сільських селітебних територій – централізованих і децентралізованих джерел. Проаналізовано основні чинники, сформовані в процесі філогенезу регіону, які потенціюють процеси водної міграції нітрогенних сполук. Визначено заліснені території як зони іммобілізації нітрогенних сполук та потужний біогеохімічний бар'єр на шляху їх міграції. Рекомендована адаптивно-ландшафтна організація землекористування та створення екологічно стійких агроландшафтів шляхом диференціації систем землеробства.

Ключові слова: нітратне забруднення, нецентралізовані джерела водопостачання, агроландшафт.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, СФОРМИРОВАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ФИЛОГЕНЕЗА РЕГИОНА, НА СОСТОЯНИЕ НИТРАТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ СЕЛЬСКИХ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**А. Ф. Щербатюк**

Житомирский национальный агроэкологический университет

Площадь Согласия, 3/75, г. Житомир, 10030, Украина. E-mail: bazko80@ukr.net.

Проведен сравнительный анализ нитратного загрязнения питьевой воды сельских селитебных территорий – централизованных и децентрализованных источников. Проанализировано основные факторы, сформированные в процессе филогенеза региона, потенцирующие процессы водной миграции азотистых соединений. Определено лесные территории как зоны иммобилизации азотистых соединений и мощный биогеохимический барьер на пути их миграции. Рекомендована адаптивно-ландшафтная организация землепользования и создание экологически стойких агроландшафтов путем дифференциации систем земледелия.

Ключевые слова: нитратное загрязнение, нецентрализованные источники водоснабжения, агроландшафт.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сучасному етапі соціально-економічного розвитку України особливо гостро постала проблема забезпечення сільського населення екологічно безпечною питною водою. Централізованим водопостачанням забезпечено близько 25 % сільських населених пунктів. Нині у сільській місцевості проживає понад 30 % населення України, які внаслідок соціальних, економічних та екологічних чинників використовують воду нецентралізованих джерел водопостачання.

Аналіз попередніх досліджень у сфері водопостачання сільського населення показує [1, 2], що останніми роками спостерігається зростання нітратного забруднення підземних вод, які споживаються населенням без очищення. Вживання води з наднормативним умістом нітратів призводить до ризику виникнення різноманітних захворювань, серед яких особливо небезпечна водно-нітратна метгемоглобінемія у дітей першого року життя, летальні випадки від якої в Україні фіксуються все частіше [3].

Незважаючи на численні дослідження [4–6], які підкреслювали необхідність аналізу причинно-наслідкових зв'язків у системі «грунт–підземні води», актуальним питанням залишається вивчення впливу природних умов, сформованих у процесі філогенезу регіону та сільськогосподарської освоєності територій на формування нітратного забруднення питної води сільських селітебних територій.

У зв'язку з актуальністю проблеми нітратного забруднення питної води метою роботи є виявлення чинників, які впливають на її забруднення і обумовлюють потребу розробки таких інструментів національної екологічної політики, які максимальною мірою враховуватимуть регіональні особливості

водопостачання для конкретного адміністративно-територіального утворення.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Дослідження проводили на базі Житомирської обласної санітарно-епідеміологічної станції згідно з НТП Інституту сільського господарства Полісся НААН України «Розробка прогностичних моделей міграції ксенобіотиків і радіонуклідів в агроєкосистемах і сільських селітебних територіях» з використанням фондових матеріалів головного управління держкомзему у Житомирській області та Житомирського обласного центру з гідрометеорології ГУ МНС України в Житомирській області та загальноприйнятих методів досліджень.

В основу досліджень покладено адміністративний принцип. Оскільки, саме такий підхід передбачає виконання комплексу заходів для конкретної адміністративної території, спрямованих на попередження виникнення негативних тенденцій щодо забруднення навколишнього середовища убіквітарними ксенобіотиками.

З метою виявлення масового характеру розповсюдження нітратів у воді сільських колодязів визначався модальний показник забруднення, що характеризує типовий рівень нітрогенного навантаження в конкретній адміністративній території. В процесі дослідження охоплено 23 адміністративно-територіальні утворення Житомирської області.

Значну роль у формуванні нітратного забруднення води відіграє характер використання земельних ресурсів конкретних територій та еколого-кліматичне районування області. Екологічно неогрунтоване землекористування, порушення збалансованості принципів агроландшафти, за рахунок

неефективного співвідношення площі сільськогосподарської освоєності земель, природних кормових угідь, лісового, водного, природно-заповідного фонду призвело до суттєвого руйнування ґрунтового покриву, деградації ґрунту і – як наслідок – порушення екологічної стійкості екосистем вцілому [4–6].

У процесі філогенезу територія Житомирської області зайняла простір двох ґрунтово-екологічних зон: Полісся (понад 80 % території) та Лісостепу (близько 20 %), які відрізняються геологічною будовою, геоморфологічними, ґрунтовими та кліматичними особливостями, що значно впливає на характер міграції, трансформації та акумуляції нітрогенних сполук в об'єктах довкілля.

Рельєф зони Полісся характеризується незначними амплітудами коливання висот, що сприяє формуванню гігроморфних ґрунтів, у той час, коли Лісостепова зона характеризується хвилястою поверхнею, розчленованою ярами та балками, що сприяє розвитку ерозійних процесів.

Низька випарувальна здатність ґрунтів зони Полісся призводить до формування промивного типу водного режиму з можливим заболоченням понижених ділянок рельєфу. Це зумовлює переміщення розчинних органічних і мінеральних сполук і колоїдів, які утворюються в процесі мінералізації органічних решток, з верхніх шарів у нижні.

Одним з головних чинників надходження нітрогенних сполук у педосферу є характер та інтенсивність використання ґрунтових екосистем у господарській діяльності людини, особливо в сільському господарстві. Проведені дослідження показали, що модальні концентрації нітратів у воді нецентралізованих джерел водопостачання сільських селітебних територій Житомирської області в зоні Лісостепу впродовж 2007–2010 рр. перевищували аналогічні показники в Поліській зоні на 85,7 % (рис. 1).

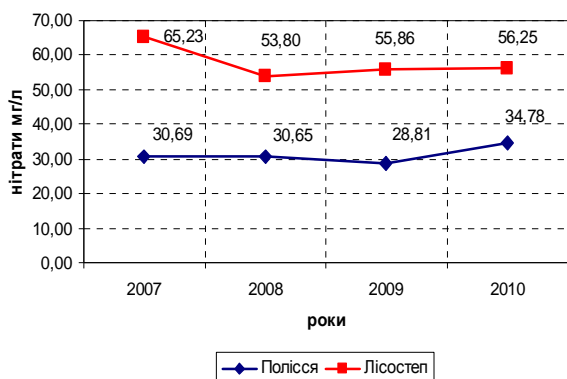


Рисунок 1 – Динаміка модальної концентрації нітратів у воді нецентралізованих джерел водопостачання сільських селітебних територій різних еколого-кліматичних зон Житомирської області

Така закономірність обумовлена, в першу чергу, філогенетичною специфікою даних територій. Природний потенціал Лісостепової зони, для якої характерні сприятливий для ведення та інтенсифікації сільського господарства клімат і ґрунтовий покрив, сформований переважно на лесових материнських

породах, обумовив аграрний характер використання природно-територіальних комплексів цієї зони, в той час як на території Поліської зони у структурі земельних ресурсів домінують ліси та інші лісовкриті площі.

Максимальна кратність перевищень гігієнічних нормативів нітратів у воді сільських колодязів спостерігалась у 2007 році (у 2,13 разів), що обумовлено, на нашу думку, особливостями метеорологічних умов. Так, у 2007 році спостерігалась максимальна середня температура повітря + 9 °С, яка збільшилась на 1,3 °С порівняно з попереднім роком, та максимальна сумарна кількість опадів – 720,4 мм, що збільшилась на 69,4 мм порівняно з аналогічним показником 2006 року.

За даними середньорічних температур метеорологічних станцій Житомирської області впродовж 2000–2010 рр. встановлено, що найвища середньорічна температура повітря в регіоні спостерігалась в 2007 та 2008 роках і становила +9 °С, найнижча – +7,5 °С – у 2003 році. За аналогічний період спостерігалась максимальна сумарна кількість опадів у 2007 році – 720,4 мм, найменша – 555,6 мм – у 2003 р. На нашу думку, зазначені фактори обумовили збільшення питомої ваги проб води нецентралізованих джерел водопостачання, що перевищують ГДК нітратів у 2,2 рази в 2004 році, та збільшення вмісту нітратів у воді поверхневих водойм Житомирського району в 5,4–20,4 рази (рис. 2).

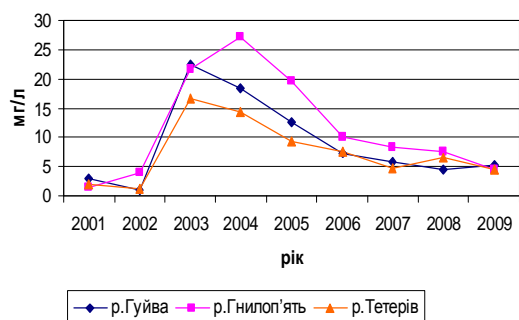


Рисунок 2 – Динаміка концентрацій нітратів у воді поверхневих водойм Житомирського району

Отже, визначальним метеорологічним чинником міграції нітратів у підземні та поверхневі води є атмосферні опади ($r = 0,92$), що визначаються сумарною кількістю протягом багаторічних спостережень та їх сезонним розподілом.

Площа земель сільськогосподарського призначення в зоні Полісся займає близько 800 тис. га, Лісостепу — 457 тис. га, що становить відповідно 45 і 80 % і визначається в основному площами, зайнятими лісом. На Поліссі вони становлять 47 %, а в зоні Лісостепу — всього 11 %. Крім того, в Поліській частині площа природних кормових угідь та перелогів в 2–3 рази перевищує таку в Лісостеповій. Отже, землі сільськогосподарського призначення відповідно займають 55 % у Поліській зоні і 89 % – у Лісостеповій. Інтенсивність їх використання з півночі на південь поступово збільшується, що значно впливає на стан забруднення підземних вод нітратами. Залежність варіації вмісту нітратів у воді нецентралізованих джерел водопостачання від сіль-

ського господарського освоєння земель підтверджується кореляційним зв'язком високої щільності ($r=0,85$) (рис. 3).

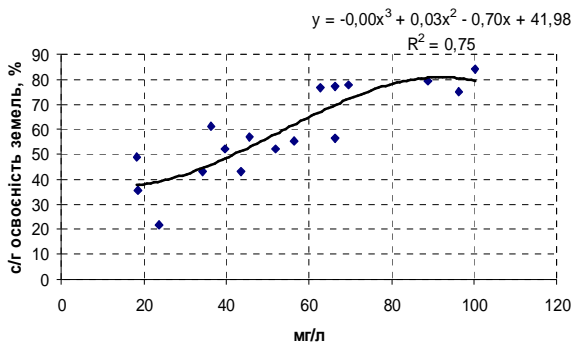


Рисунок 3 – Залежність варіації вмісту нітратів у воді нецентралізованих джерел водопостачання від сільськогосподарського освоєння земель

Серед домінуючих факторів, що дестабілізують ситуацію у сфері забезпечення екологічної стійкості та стабільності в сільських селітєбних територіях, є розораність сільськогосподарських угідь, як складова надмірної сільськогосподарської освоєності території.

Рілля – це зона підвищеного прояву екологічно небезпечних процесів, накопичення шкідливих речовин та елементів. Тому високий відсоток розораності сільськогосподарських угідь призвів до розвитку деструктивних процесів, ерозії та деградації ґрунтів, скорочення запасів гумусу, втрат поживних речовин, мінералізації органічної речовини [7].

У Житомирській області найбільший відсоток розораних площ відмічався у Любарському – 73,02 %, Попільнянському – 70,75 %, Ружинському – 70,24 % районах. Високий відсоток рілля також спостерігався в Андрушівському, Бердичівському, Черняхівському та Чуднівському районах. Найменша розораність сільськогосподарських угідь характерна для Народицького – (10,21 %), Олевського (9,8 %), Овруцького (12,82 %) та Лугинського (16,99 %) районів.

Зростання антропогенного навантаження, яке характеризується нераціональною сільськогосподарською освоєністю територій, призводить до деградації екосистем, розвитку деструктивних процесів і змін і, як наслідок, відбувається зміна швидкості і характеру міграції нітратів у системі «ґрунт–підземні води». Встановлено, що зі зменшенням площ рілля до 10–36 % модальні концентрації нітратів у ґрунтових водах знижуються до 18–23 мг/дм³ ($r = 0,86$) (рис. 4).

Ліс, як і інші багаторічні рослини, є надзвичайно потужним природним середовищем, що відіграє ґрунтозахисну роль. У поліпшенні природних умов для сільськогосподарського виробництва та попередження негативних наслідків його інтенсифікації (ерозія ґрунтів, забруднення та замулення водних об'єктів тощо) [8].

Лісові насадження як один із важливих компонентів природних комплексів сприяють інтенсифікації процесу ґрунтоутворення, підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, впливають на фор-

мування мікроклімату, баланс тепла і вологи, ослаблюють водну й вітрову ерозії, запобігають забрудненню та замуленню водних об'єктів [1].

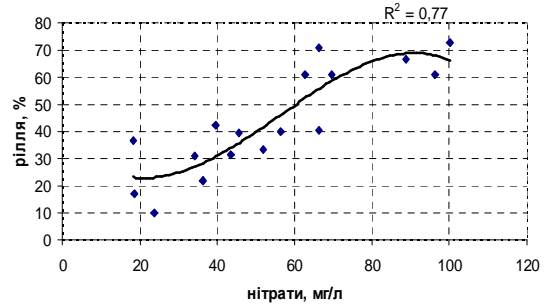


Рисунок 4 – Залежність варіації вмісту нітратів у воді нецентралізованих джерел водопостачання від розораності територій

Житомирська область виділяється своєю лісистістю і наявністю перезвожених та заболочених земель. Ліси займають майже третину території. В Поліській зоні переважають деревний, лучний та болотний тип рослинності.

Площа земель лісового фонду Житомирщини складає 1107, 6 тис. га. Показник лісистості – один з найвищих в Україні – 37,14, що, в цілому, відповідає оптимальній структурі зони Полісся. Однак лісові ресурси на території області розповсюджені нерівномірно: найвищий показник лісистості відмічався в Овруцькому (69,38 %), Олевському (69,36 %), Лугинському (53,32%), Народицькому (52,25 %) та Смільчинському (45,9 %) районах. Найменші показники лісистості відмічались в Ружинському (6,97 %), Любарському (7 %), Брусилівському (7,41 %) та Андрушівському (9,14 %) районах, що в 2,3–1,7 разів менше оптимальної структури лісистості Лісостепу. На вказаних територіях лісові насадження відіграють здебільшого ґрунтозахисну та водоохоронну роль.

Встановлено, що заліснення територій до оптимальних показників (до 37,1 % території в зоні Полісся та 15,8 % – в зоні Лісостепу) дозволить знизити концентрації нітратів у ґрунтових водах в зоні Полісся до 23–40 мг/дм³, в Лісостеповій – до 45 мг/дм³ ($r = 0,84$) (рис. 5). Таким чином, важливого значення набувають ефективне використання і відтворення лісових насаджень

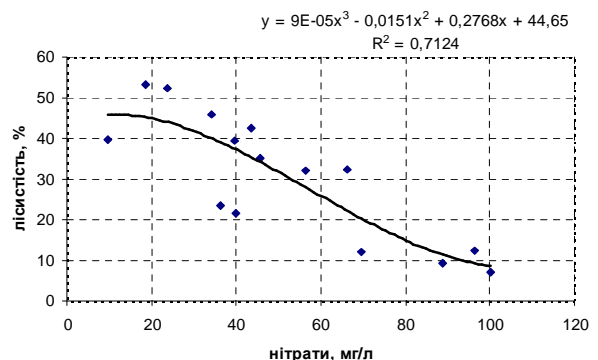


Рисунок 5 – Залежність варіації вмісту нітратів у воді нецентралізованих джерел водопостачання від лісистості територій

Позитивний вплив лісових насаджень проявляється у захисті ґрунту від водної та вітрової ерозії, поліпшенні якості підземних вод, оскільки вони сприяють зменшенню поверхневого стоку, завдяки високій інфільтраційній та поглинальній здатності. Отже, лісові масиви відіграють величезну ґрунтозахисну та водоохоронну роль, запобігаючи поширенню забруднення об'єктів довкілля сполуками нітрогену.

ВИСНОВКИ. Переважна частина території агроландшафту Житомирської області потребує впровадження заходів щодо підвищення її екологічної стабільності. Основою для таких заходів рекомендується адаптивно-ландшафтна організація землекористування та створення екологічно стійких агроландшафтів шляхом диференціації систем землеробства.

Лісові насадження є потужним біогеохімічним бар'єром на шляху міграції нітрогенних сполук. Заліснені території являються дуже активними імобілізаторами нітрогенних сполук завдяки своїм біоморфологічним особливостям. Заліснення частини орних земель до оптимальних показників (до 37,1 % території в зоні Полісся та 15,8 % – в зоні Лісостепу) та створення кормових угідь з урахуванням здатності сільськогосподарських культур захищати ґрунт від деградації є одним з механізмів мінімізації забруднення поверхневих та підземних вод сполуками нітрогену.

ЛІТЕРАТУРА

1. Водозабезпеченість і якість підземних вод Житомирщини: наукове видання / І. Захаркевич, А. Запольський, П. Малярчук // *Водне господарство України: науково-технічний часопис.* – 2001. – № 1. – С. 26–31.
2. Палапа Н.В., Колесник Ю.П. Вміст нітратів у основних компонентах селітебних агроєкосистем // *Агроєкологічний журнал.* – 2007. – № 3. – С. 50–52.
3. Про стан питного водопостачання та якість питної води в Україні / Центральна санітарно-епідеміологічна станція МОЗ України; Голов. санітарно-епідеміологічне управління МОЗ України. – К.: Медицина, 2009. – 25 с.
4. Агроєкологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія / В.П. Патики, Н.А. Макаренко, Л.І. Моклячук та ін.; За ред. В.П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.
5. Білявський Г.О. Роль і перспективи розвитку екологічного менеджменту в АПК України // *Натураліс.* – 1998. – № 2. – С. 12–14.
6. Мудрак О.В. Антропогенні зміни ґрунтового покриву Поділля // *Зб. наук. пр. Подільської держ. аграр.-техн. академії.* – Кам'янець-Подільський, 2000. – Вип. 8. – С. 180–186.
7. Wiseen Tina. Dirty soil and clean consciences: Examining communication of contaminated soil / Wiseen Tina, Wester-Herber Misse // *Water, Air, and Soil Pollut.* – 2007. – № 1–4. – V.181. – PP. 173–182.
8. Ліс і охорона вод від забруднення / Пастернак П.С., Приходько М.М. – Ужгород: Карпати, 1988. – 96 с. – (Сер. Охорона навколишнього середовища).

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS, FORMED DURING THE REGIONAL PHYLOGENESIS, ON THE WATER NITRATE CONTAMINATION IN RURAL SETTLED AREAS

A. Scherbatyuk

Zhytomyr National Agrarian and Ecological University

10 Shevchenko street, ap. 4, Zhytomyr, 10008, Ukraine. E-mail: bazko80@ukr.net

The paper considers the problem of water nitrate contamination in rural settled areas in Zhytomyr region with regarding to its location into two soil ecological zones which are woodlands and grove belts. The modal indicator of rural water contamination is determined. The main factors formed during the region phylogenesis and potentiating the water migration of nitrate compounds are analyzed. Wood areas are defined as immobilization zones for nitrate compounds and as powerful biogeochemical barriers to the migration of such pollutants.

Key words: nitrate pollution, non-centralized water-supply sources, agricultural landscape

REFERENCES

1. Water Supply and Quality of Groundwater Zhytomyr: scientific publications / I. Zaharkevych, A. In Polish, P. LAM // *Fish Industry of Ukraine: Scientific and technical journal.* – 2001. – № 1. – PP. 26–31. [in Ukrainian]
2. Palapa N.V., Kolesnik Y. The Nitrate Content of the Main Components Farmstead Agrarian System // *Agrarian and Ecological Magazine.* – 2007. – 3. – PP. 50–52. [in Ukrainian]
3. *Condition of Fresh Water Supply and Quality of Fresh Water in Ukraine* / Central Sanitary and Epidemiological Station, Ministry of Health of Ukraine, Chairman. Hygienic of Health of Ukraine. – K.: Medicine, 2009. – 25 p. [in Ukrainian]
4. Patika V.P. *Agrarian and ecological estimation of mineral fertilizers and pesticides: Monography* / V.P. Patika, N.A. Makarenko, L.I. Mokliarchuk; by the edition of V.P. Patika. – K.: Osнова, 2005. – 300 p. [in Ukrainian]
5. Bilyavska G.O. The Role and Prospects of Environmental Management in Agriculture of Ukraine. / G.O. Bilyavska // *Naturalis.* – 1998. – № 2. PP. 12–14. [in Ukrainian]
6. Mudrak O. Anthropogenic Changes in Soil Skirts // *Coll. Sciences. Podolsk State Ave. Agrarian and Engineering Academy.* – Kamenets, 2000. – Vol. 8. – PP. 180–186. [in Ukrainian]
7. Wiseen Tina. Dirty soil and clean consciences: Examining communication of contaminated soil / Wiseen Tina, Wester-Herber Misse // *Water, Air, and Soil Pollut.* – N 1–4. – 2007. – V.181. – PP.173–182.
8. *Food and Water Protection from Pollution* / PS Pasternak, M. Prikhodko. – Uzhgorod: Carpathians, 1988. – 96 p. – (August Environment). [in Ukrainian]

Стаття надійшла 14.08.2012.
Рекомендовано до друку
к.х.н., доц. Козловською Т.Ф.

