

**І. В. Саніна**, завідувачка сектору регіональних гідрогеологічних досліджень, Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ), ekogeol@ukr.net, ORCID-0000-0002-6592-9625,

**Н. Г. Люта**, канд. геол.-мінерал. наук, завідувачка відділу гідрогеологічних та еколого-геологічних досліджень, Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ), nlyuta@ukr.net, ORCID-0000-0003-4070-0944,

**Г. Г. Лютий**, канд. геол.-мінерал. наук, провідний науковий співробітник відділу гідрогеологічних та еколого-геологічних досліджень, Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ), ekogeol@ukr.net,

**Л. І. Шевчук**, інженер-гідрогеолог I категорії відділу гідрогеологічних та еколого-геологічних досліджень, Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ), fnks@ukr.net

## КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

*У статті розглядаються питання, що відносяться до еколого-гідрогеологічних умов Українського Полісся. Ця територія відрізняється своєрідними природними та техногенними умовами формування підземних вод. Проаналізовано стан підземних вод перших від поверхні та основних водоносних горизонтів. Негативним чинником, що ускладнює еколого-гідрогеологічні умови Полісся, є техногенне забруднення перших від поверхні водоносних горизонтів. Проаналізовані дані експлуатації водозаборів питних підземних вод свідчать, що основні водоносні горизонти містять води задовільної якості, які відповідають нормативним вимогам. Суттєвих змін якості підземних вод унаслідок техногенного забруднення не зафіксовано. Перевищення в окремих випадках умісту заліза, марганцю, фтору пов'язане з природними чинниками. Нечисленні прояви забруднення мають локальний характер і приурочені до незахищених ділянок. Характерні особливості Полісся (висока інтенсивність міграційних процесів, незадовільні умови захищеності підземних вод) зумовлюють доцільність створення комплексної системи моніторингу довкілля для визначення міграційних шляхів та інтенсивності міграції забруднювачів. Першочерговими завданнями в цьому напрямі є інтенсифікація міжнародної співпраці з вивчення екологічного стану прикордонних територій і транскордонних водоносних горизонтів, зокрема Білорусі та України.*

**Ключові слова:** стан підземних вод, основні водоносні горизонти, якісний склад підземних вод.

Українське Полісся смугою завширшки близько 100 км простягається із заходу на схід між північним кордоном України з Білоруссю й умовною лінією, що проходить по містах Володимир-Волинський – Луцьк – Рівне – Житомир – Київ – Ніжин

– Глухів. На заході і сході Полісся обмежене державним кордоном з Польщею й Росією.

Геоморфологічно Полісся – це здебільшого низовина з майже плоскою поверхнею та невеликим нахилом до долин

великих річок: Дніпра, Прип'яті й Десни. Річка Дніпро протікає з півночі на південь у центральній частині ландшафтної зони та поділяє її на Лівобережне та Правобережне Полісся. Територія належить до зони надмірного зволоження з м'яким помірно континентальним кліматом, кількість опадів становить 500–600 мм.

Полісся має надзвичайну цінність для України, оскільки саме тут формується значна частина поверхневого стоку і розміщена велика частина лісових масивів. На цій території зосереджена чимала кількість прогнозних ресурсів підземних вод, а з огляду на геолого-структурну будову приграничних ділянок, частина водоносних горизонтів є транскордонними.

На більшій частині території Полісся техногенне навантаження спричиняє діяльність сільськогосподарських і переробних, меншою мірою – гірничодобувних підприємств. Варто зазначити, що сучасне техногенне навантаження тут порівняно невисоке, проте чимала частина території зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Як прикордонний регіон, Полісся характеризується не лише притаманними для кожної з країн, що межують у цій смузі, природними особливостями, економічним потенціалом тощо, але й наявністю спільних проблем, які належать до транскордонної площини. Насамперед це екологічні та природоохоронні проблеми, розв'язання яких потребує комплексного вивчення та поєднання зусиль по обидва боки кордону.

В Україні вивчення геологічного середовища для обґрунтування його еколого-геологічного стану широко розгорнулося, починаючи з 80-х років ХХ ст. Активізація досліджень цього спрямування була спричинена насамперед Чорнобильською катастрофою.

Геологічне середовище є багатоконпонентною природною системою, стан якої визначають численні техногенні чинники та природні умови. Підземні води є найважливішим компонентом гео-

логічного середовища, який забезпечує безпеку життєдіяльності людей і можливість сталого розвитку територій [7, 8]. Пріоритетним для оцінки їхнього стану є вивчення якісного складу підземних вод і його змін у часі. Якісні показники води питної якості контролюють відповідні органи згідно з документами, які нормують безпечний уміст для речовин у підземних природних водах, а також додаються до них у процесі обробки у вигляді реагентів за умови необхідності водопідготовки [3]. Достовірність оцінювання якісного стану підземних вод може бути забезпечено даними системного моніторингу.

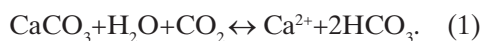
Під час підготовки статті використано дані Державного балансу корисних копалин України в розділі “Питні підземні води” [1], а також електронну базу даних по водозаборах питних підземних вод, створену фахівцями УкрДГРІ.

Наведемо стисло характеристику еколого-гідрогеологічних умов Полісся та проаналізуємо сучасний стан ґрунтових вод та основних водоносних горизонтів цієї ландшафтної зони.

Територія Полісся належить до зони надмірного зволоження з неглибоким природним заляганням рівнів ґрунтових вод, що й визначає умови формування ресурсів підземних вод завдяки інфільтрації атмосферних опадів. Ділянки живлення й поширення переважної більшості водоносних горизонтів через їхнє неглибоке (від 1–3 до 5 м) залягання на значній території збігаються. Такі умови в поєднанні з малопотужною зоною аерації, сформованою в основному піщаними різновидами, сприяють активному взаємозв'язку поверхневих і підземних вод, а також прискореній міграції забруднювачів з поверхні.

Коливання рівнів ґрунтових водоносних горизонтів, що залягають на малих глибинах, має сезонний характер. Розвантаження ґрунтових вод відбувається в долинах сучасної гідромережі, а водоносних горизонтів, що залягають нижче перших від поверхні, – у долинах річок, а також у горизонтах, які залягають вище за розрізом.

Визначальними чинниками формування хімічного складу підземних вод є клімат, склад і режим атмосферних опадів, а також гідродинамічні умови водоносних горизонтів, їхня взаємодія з поверхневими водами і контакти з водовмісними породами. Інтенсивність водообміну помітно впливає на формування хімічного складу підземних вод. Одним з головних чинників впливу на формування хімічного складу підземних вод цієї зони є наявність органічних речовин ґрунтового та рослинного походження. Ці речовини в результаті взаємодії з киснем, на який збагачені інфільтраційні води, стають джерелом вуглекислоти – потужного активатора хімічних процесів, що протікають у зоні аерації та водоносних горизонтах. Як відомо, особливого значення у формуванні хімічного складу маломінералізованих вод набуває розчинення  $\text{CaCO}_3$ , що описується такою формулою



Це означає, що в умовах хімічної рівноваги для існування у воді певної концентрації  $\text{HCO}_3^-$  потрібна наявність відповідної кількості так званої рівноважної вуглекислоти. У разі утворення надлишку вуглекислоти, яка називається агресивною, починається процес вилугування нею карбонатних порід, який протікає до утворення рівноваги [4].

Активізуючи процеси вилугування, агресивна вуглекислота сприяє формуванню гідрокарбонатних підземних вод, надто поширених у Поліссі.

Окрім того, в умовах гумідної зони, до якої належить Полісся, відзначається інтенсивне комплексоутворення металів з органічними речовинами гумусового ряду, особливо з фульвокислотами. Це стосується насамперед дуже поширеного в підземних водах Полісся заліза, що в маломінералізованих водах міститься у вигляді комплексних металоорганічних сполук з фульвокислотами, рідше з низькомолекулярними карбоновими кислотами, і яке суттєво погіршує якісні характеристики питної води цієї території.

**Ґрунтові води** Полісся відрізняються переважачою невеликою мінералізацією – 0,2–0,4 г/дм<sup>3</sup> і строкатим хімічним складом, досить часто – техногенним забрудненням.

На лівобережжі Полісся переважають ґрунтові води гідрокарбонатного кальцієвого складу, хлоридні й сульфатні типи на їхньому фоні фіксуються у вигляді окремих острівців. У правобережній частині також переважають ґрунтові води гідрокарбонатного кальцієвого складу, але на великій частині території вони змінюються гідрокарбонатно-хлоридними, хлоридно-гідрокарбонатними, сульфатно-хлоридними й кальцієво-натрієвими водами, нерідко приуроченими до місць неглибокого залягання кристалічних порід. Строкаті за макрокомпонентним складом ґрунтові води характерні для західної частини Полісся, де спостерігаються кальцієві й натрієві води змішаного аніонного складу. Ґрунтові води мають підвищений природний уміст заліза (від 2 до 23 ГДК) і марганцю (від 2 до 3 ГДК); на Житомирщині, у районах виходів кристалічних порід – іноді й берилію (від 2 до 26 ГДК).

У межах населених пунктів вода строкатого хімічного складу, що безумовно спричиняється техногенним впливом. Унаслідок цього впливу в районах сільської забудови вода в колодязях повсюдно забруднена нітратами, причому здебільшого з перевищенням ГДК. Подекуди у воді містяться нітрити та азот амонійний.

Для прогнозування надходження забруднювачів у перший від поверхні водоносний горизонт з поверхні і пояснення наявного рівня забруднення вод цього горизонту автори виконали оцінку захисних властивостей зони аерації [6], результати якої схематично наведено на рис. 1. Для диференціації території за умовами захищеності застосовано методичні підходи щодо визначення часу проникнення забруднювачів у ґрунтові води [2] з урахуванням потужності зони аерації та її літологічної будови, з використанням усереднених коефіцієнтів фільтрації.

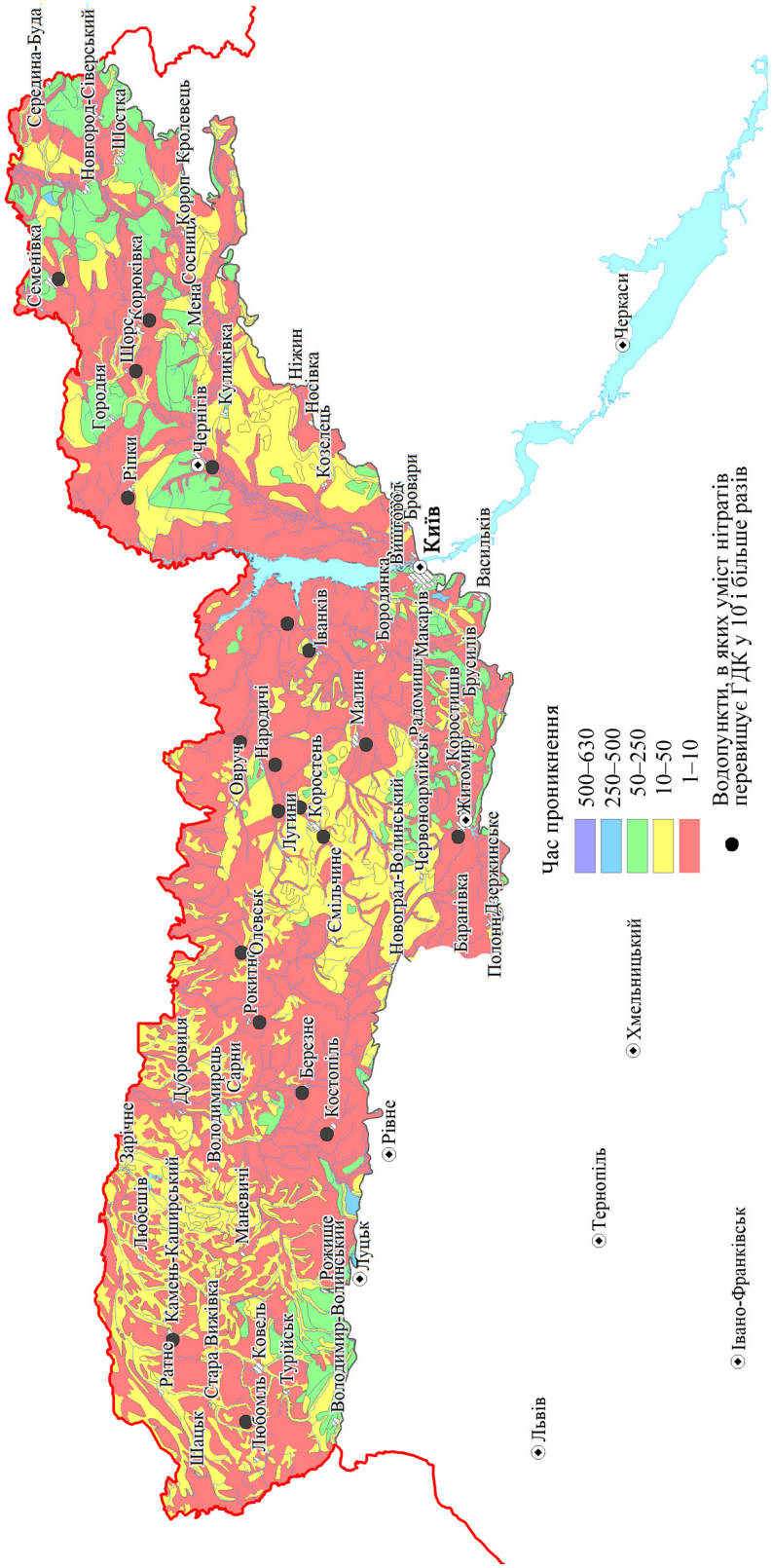


Рис. 1. Схематична карта часу проникнення забруднювачів у ґрунтові води

Як видно, залежно від потужності і літологічного складу порід зони аерації, у долинах річок і на заболочених територіях час проникнення забруднювача за умови його потрапляння на поверхню землі становить до 10 діб, а на вододілах, де в розрізі зони аерації наявні суглинки, захисний потенціал вищий – від 10 до 50 діб. Загалом ґрунтові води Полісся майже не захищені від забруднення з поверхні, і розчинені забруднювачі можуть за несприятливих умов потрапляти до ґрунтових водоносних горизонтів з інфільтраційними водами.

Зіставлення ж даних по водопунктах з найвищим умістом забруднювачів техногенного походження з перевищенням ГДК у 10 і більше разів дає змогу підтвердити їхню просторову приуроченість, з одного боку, до джерел забруднення (накопичувачі промислових і побутових рідких і твердих відходів, мінеральні добрива, отрутохімікати, накопичувачі відходів на тваринницьких комплексах і фермах), а з іншого – до територій з найменшою захищеністю ґрунтових вод. Це пов'язано також з тим, що населені пункти з найзабрудненішими ґрунтами і ґрунтовими водами в основному розміщені на берегах річок, тобто на ділянках, де відбувається найінтенсивніша взаємодія поверхневих і підземних вод.

Усе вищевикладене засвідчує те, що в Поліській зоні є всі умови для прискореної міграції забруднювачів. Очевидно, що наявні природно-техногенні умови, з одного боку, і висока інтенсивність міграційних процесів, з іншого, зумовлюють доцільність комплексного вивчення екологічного стану всіх компонентів навколишнього середовища Полісся, і зокрема суттєвого вдосконалення системи моніторингу.

Згідно з гідрогеологічним районуванням, на території Поліської ландшафтно-кліматичної зони виділяють такі гідрогеологічні регіони I порядку: Волино-Подільський артезіанський басейн (ВПАБ), гідрогеологічна область Українського щита, Дніпровсько-Донецький артезіанський басейн (ДДАБ).

**Найважливішими водоносними горизонтами**, які використовують для централізованого та індивідуального водопостачання в межах *Волино-Подільського артезіанського басейну*, розміщеного на заході Правобережного Полісся, є водоносний горизонт у тріщинуватій товщі мергельно-крейдяних порід верхньої крейди, а на території, що прилягає до схилів Українського щита – водоносні горизонти і комплекси в піщаних відкладах кембрію, рифею й венду. Щодо гідрогеології цей регіон характеризується сприятливими умовами формування ресурсів підземних вод, наявністю водозбагачених водоносних горизонтів, що складають потужну, до декількох сотень метрів, зону вільного водообміну.

Інформація створеної фахівцями УкрДГРІ електронної бази даних по водозаборах питних підземних вод дає змогу дійти висновку, що за хімічним складом підземні води ВПАБ гідрокарбонатні, сульфатно-гідрокарбонатні, хлоридно-гідрокарбонатні з переважанням гідрокарбонатних, серед катіонів переважають магній і кальцій. Значення сухого залишку впродовж експлуатації змінюється в межах 300–645 мг/дм<sup>3</sup>.

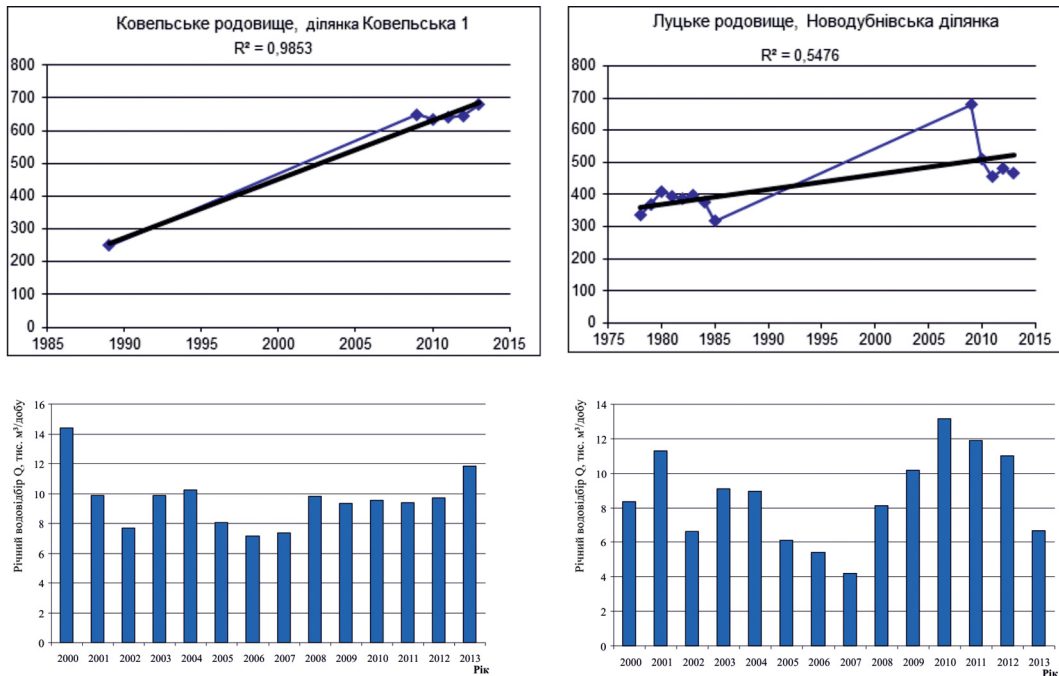
Використання даних цієї бази дає змогу вивчати та прогнозувати якісні показники підземних вод у часі в умовах порушеного роботою водозабірних споруд режиму. Такі оцінки, виконані для умов України за результатами досвіду експлуатації діючих водозаборів, розміщених у різних гідрогеологічних умовах, засвідчили, що здебільшого головними причинами погіршення якості підземних вод під час експлуатації водозаборів є геохімічні зміни в техногенній зоні аерації, в якій відновлювальна обстановка внаслідок зниження рівня підземних вод змінюється на окислювальну і навпаки, під час відновлення рівня підземних вод окислювальна змінюється на відновлювальну [5]. Подібні зміни хімічного складу підземних вод відбуваються у східних і південних регіонах країни. Такі зміни часто призводять до погіршення якості підземних вод, навіть до такого стану,

який унеможлиблює використання цих вод для питних потреб. У західній частині України, зокрема в Поліссі, у процесі розроблення родовищ погіршення якості підземних вод, приурочених до карбонатних колекторів, відбувається не так інтенсивно, що пов'язано насамперед з кліматичними особливостями та меншою інтенсивністю водовідбору.

У межах Поліської частини Волино-Подільського артезіанського басейну, як свідчить аналіз наявних даних, підземні води основних водоносних горизонтів хорошої якості, показники хімічного складу води на діючих водозаборах не виходять за межі нормованих ДСанПІН 2.2.4-171-10 значень. Лише на окремих водозаборах (Правобережна, Новодубнівська ділянки Луцького родовища та Ковельська 1 Ковельського родовища), приурочених до мергельно-крейдяної товщі, упродовж багаторічної експлуатації намітилася впевнена тенденція збільшення показника сухого залишку, хоча треба зауважити, що протя-

гом цього відрізка часу зміни відбуваються в межах нормованих значень (рис. 2). На нашу думку, такі зміни якості води спричиняються величиною водовідбору, що власне й зумовлює рівень порушеності природної рівноваги водообміну на території, що оцінюється. Так, на згаданих вище ділянках Луцького та Ковельського родовищ забезпечення питних потреб міст Луцьк і Ковель упродовж багатьох років здійснювали видобуванням істотно більшого порівняно з іншими родовищами Волинської області обсягу води. Зокрема, за даними Державного балансу запасів корисних копалин за 2013 рік, видобуток води з балансових запасів становив: на ділянках Ковельська 19 687 тис. м<sup>3</sup>/добу, Новодубнівська – 11 002 м<sup>3</sup>/добу, Правобережна – 16 565 м<sup>3</sup>/добу, водночас за цей період часу сумарний видобуток по всій Волинській області становив 77 516 м<sup>3</sup>/добу.

Окрім впливу інтенсивної експлуатації водозаборів підземних вод, актуальним для цієї території також є вивчення впли-



**Рис. 2.** Зіставлення значень коливання сухого залишку та водовідбору по Ковельській 1 ділянці Ковельського водозабору та Новодубнівській ділянці Луцького водозабору

ву на цільовий горизонт у верхньокрейдових відкладах водовідливу в процесі експлуатації родовищ твердих корисних копалин, зокрема другої черги Хотиславського крейдяного кар'єру, що розробляють в Білорусі поблизу державного кордону з Україною. Вивчення потребує не лише вплив водовідливу цього кар'єру на рівневий режим підземних вод у межах України, а й на положення рівня поверхневих вод озера Святе.

У межах *гідрогеологічної області Українського щита*, що займає центральну частину Українського Полісся, основними є водоносні горизонти в зоні тріщинуватості кристалічних порід архей-протерозою, в окремих випадках – водоносні горизонти в алювіальних четвертинних відкладах і водоносні горизонти в піщаних відкладах крейди, що виповнюють депресії фундаменту. Умови формування підземних вод цього регіону визначаються наявністю поширеної до глибини близько 100 м ефективною тріщинуватістю в кристалічних породах, перекритих малопотужною товщею осадових відкладів. Така геолого-структурна будова в поєднанні з кліматичними особливостями цього регіону зумовлює неглибоке залягання цільових водоносних горизонтів на значних площах, незахищених від поверхневого забруднення, що робить їх край вразливими. На більшій частині території основні водоносні горизонти утворюють з ґрунтовими єдину гідравлічну систему. За хімічним складом підземні води переважно гідрокарбонатні, різного катіонного складу. Для них характерні підвищений природний уміст заліза й марганцю, що погіршує їхні якісні характеристики та потребує проведення водопідготовки. Концентрація заліза змінюється від 0,5 до 8, зрідка сягає 21 мг/дм<sup>3</sup> (1,7–21 ГДК). На незахищених від поверхневого забруднення ділянках спостерігається підвищений уміст нітратів: від 76 до 379,4 мг/дм<sup>3</sup>, що перевищує ГДК у 1,7–7,6 рази. З-поміж мікрокомпонентів спостерігається також підвищений уміст марганцю (0,1–2,15 мг/дм<sup>3</sup>).

Упродовж експлуатації водозаборів хімічний склад підземних вод суттєво не змінюється. Погіршення якості води водонесних колекторів, що залягають на невеликих від поверхні глибинах, може пов'язуватися лише з техногенним забрудненням. Тому для унеможливлення такої ситуації потрібно дотримуватись заходів з оптимізації санітарного стану території, у межах якої формуються експлуатаційні ресурси підземних вод.

На Лівобережжі Дніпра, у межах *Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну (ДДАБ)*, першим від поверхні основним водоносним горизонтом, що використовується для централізованого водопостачання, є горизонт у піщаних бучацьких відкладах еоцену. Нижче за розрізом залягають водоносні горизонти з водою питної якості в піщаних сеноман-келовейських і байоських відкладах. В окремих випадках (м. Бахмач, Ніжин) централізоване водозабезпечення здійснюється завдяки експлуатації алювіально-воднольодовикових водоносних горизонтів, а в районі м. Новгород-Сіверський – водонесного горизонту в тріщинуватій товщі мергельно-крейдяних утворень верхньої крейди. Основні водоносні горизонти, починаючи з еоценового, тут майже повсюдно надійно захищені від поверхневого забруднення різновіковими слабопроникними товщами великої потужності і містять підземні води хорошої якості, що відповідають нормативним показникам. Типовий графік зміни вмісту основних мікрокомпонентів і сухого залишку під час експлуатації показано на рис. 3.

Потрібно зазначити, що ДДАБ захищується до провінції з природним підвищеним умістом фтору. Зокрема, у воді Прилуцького родовища, що розробляє водонесний горизонт у нижньокрейдових і сеноманських відкладах, визначено підвищений уміст цього елемента – 2,13–2,38 мг/дм<sup>3</sup>. Окрім того, незначне перевищення вмісту заліза, до 1,5–2,9 мг/дм<sup>3</sup>, подекуди фіксується в бучацько-канівському водонесному горизонті. Варто зазначити, що в процесі експлуатації водозаборів, обладнаних на

четвертинних водоносних горизонтах, зміни гідродинамічного режиму призводять до збільшення вмісту заліза, що пов'язано з активізацією життєдіяльності залізобактерій. З такими проблемами зіткнулися під час експлуатації водозабору для водопостачання м. Обухів на Київщині.

Окрім залізобактерій, на якість підземних вод у деяких районах впливають і сульфатредуючі бактерії. Унаслідок їхнього негативного впливу у воді експлуатаційних свердловин з'являється запах сірководню, іноді досить відчутний. Зокрема, таке явище поширене під час експлуатації альб-сеноманського водоносного горизонту на водозаборах м. Київ та ін.

Нечисленні окремі випадки погіршення якості води в межах Поліської частини Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну стосуються водозаборів, які приурочені до відкладів орільської світи середньої юри, а також до бучацько-канівських утворень еоцену. Зокрема в районі м. Київ у юрському горизонті під час експлуатації фіксується збільшення мінералізації води на 0,2–0,4 г/дм<sup>3</sup>. На думку авторів, це пояснюється строкатістю хімічного складу води в цьому горизонті, а також є результатом підтягування мінералізованіших вод з ділянок, які потрапляють у сферу

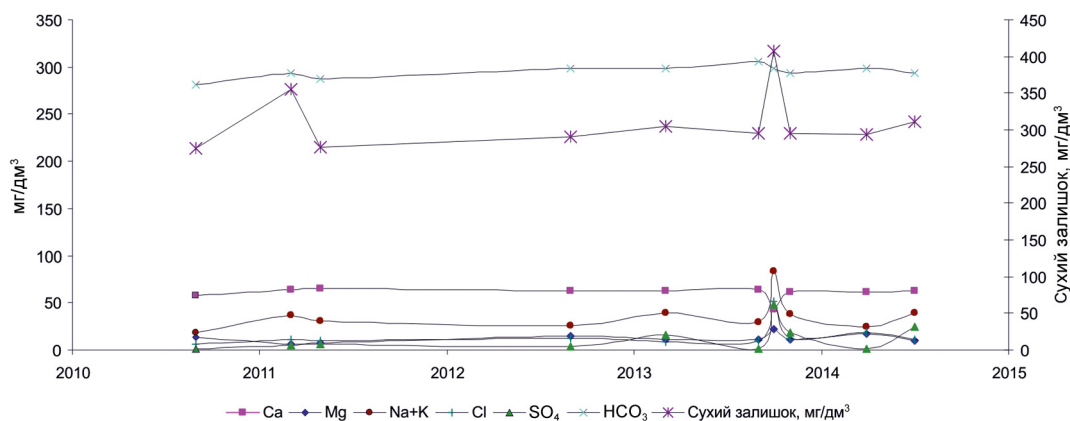
впливу експлуатаційної відкачки, зокрема із суміжних водоносних горизонтів.

Під час роботи над статтею автори проаналізували інформацію щодо радіаційного стану підземних вод. Дані паспортів радіаційної якості родовищ, експлуатаційні запаси питних вод за якими затверджувалися ДКЗ України після аварії на ЧАЕС у 1986 році, засвідчують, що перевищення вмісту радіоактивних елементів не спостерігається. Уміст Cs<sup>137</sup>+Cs<sup>134</sup> становить 1,2–1,7 Бк/дм<sup>3</sup>, Sr<sup>90</sup> – 1,3–1,5 Бк/дм<sup>3</sup>, U – 0,05–0,7 Бк/дм<sup>3</sup>, показники сумарних альфа- та бета-активності не виходять за межі нормованих для питних вод значень.

Таким чином, як видно з наведеного вище, підземні води основних водоносних горизонтів Полісся хорошої якості, перевищення в окремих випадках вмісту заліза пов'язане з природними чинниками, нечисленні прояви забруднення мають локальний характер і приурочені до незахищених горизонтів. Навпаки, у ґрунтових водах, поряд з природним високим вмістом заліза й марганцю майже повсюдно відзначається підвищений вміст нітратів, рідше – азоту амонійного та нітритів.

### Висновки

За даними експлуатації водозаборів питних підземних вод на території Полісся основні водоносні горизонти містять



**Рис. 3.** Зміни вмісту основних мікрокомпонентів і сухого залишку сеноман-келовейського водоносного горизонту (Оболонське родовище, сверд. 4с)



води задовільної якості, що відповідають вимогам ДСанПІН 2.2.4-171-10. Суттєвих змін якості підземних вод унаслідок техногенного забруднення не зафіксовано. Насамперед це зумовлено вибором для водопостачання переважно захищених водоносних горизонтів, а також організацією санітарно-захисних заходів під час експлуатації.

Перевищення в окремих випадках умісту заліза, марганцю, фтору пов'язане з природними чинниками. Нечисленні прояви забруднення мають локальний характер і приурочені до незахищених ділянок.

Зміни якості підземних вод, пов'язаних з карбонатними колекторами Волино-Подільського артезіанського басейну, на цей відрізок часу відбуваються в межах нормованих значень, що може пояснюватися кліматичними умовами регіону, які зумовлюють великі обсяги інфільтраційного живлення основних водоносних горизонтів.

Основним негативним чинником, що зумовлює еколого-гідрогеологічні умови Полісся, є повсюдне забруднення вод першого від поверхні водоносного горизонту, який широко використовують для водопостачання сільського населення, нітратами, а також природний високий рівень умісту заліза й марганцю.

Комплексний аналіз умов, що визначають захищеність перших від поверхні водоносних горизонтів, засвідчує, що природні чинники (переважання легких дерново-підзолистих ґрунтів, піщанистих різновидів у розрізі зони аерації) і тісний взаємозв'язок компонентів довкілля (зокрема поверхневих і ґрунтових вод) сприяють прискореній міграції забруднювачів. Усе це робить навколишнє середовище Полісся надзвичайно вразливим і обґрунтовує доцільність проведення постійного моніторингу.

Характерні особливості Полісся (висока інтенсивність міграційних процесів, незадовільні умови захищеності підземних вод) зумовлюють доцільність ство-

рення комплексної системи моніторингу довкілля для визначення міграційних шляхів та інтенсивності міграції забруднювачів, а також створення комплексних баз даних для системного вивчення стану навколишнього середовища і тенденцій його зміни.

Потрібно інтенсифікувати міжнародну співпрацю з вивчення екологічного стану прикордонних територій, зокрема Білорусі та України, насамперед транскордонних водоносних горизонтів, проводити узгоджені як за часом проведення, так і за набором контрольованих показників дослідження об'єктів; налагодити постійний інформаційний обмін з питань стосовно сталого розвитку прикордонних територій.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Баланс запасів корисних копалин. Питні підземні води. ДНВП "Геоінформ". – Київ, 2013.
2. Гидрогеологические основы охраны подземных вод. Центр международных проектов ГКНТ. – М., 1984. – С. 171–177.
3. ДСанПІН 2.2.4-171-10. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за № 452/17747. – С. 1–25.
4. Крайнов С. Р., Швець В. М. Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. – М.: Недра, 1987. – С. 55–57.
5. Лютий Г. Г., Саніна І. В. Фактори погіршення якості підземних вод у процесі експлуатації водозаборів в Україні//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2011. – № 1. – С. 91–103.
6. Саніна І. В., Люта Н. Г., Приходько С. М. Оцінка захисних властивостей порід зони аерації із застосуванням ГІС//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2005. – № 3. – С. 115–120.
7. Саніна І. В., Люта Н. Г., Луцук А. В. Критерії оцінки екологічного стану геологічного середовища при проведенні регіональних еколого-геологічних досліджень. – К., 2009. – С. 28–41, 42–44.
8. Шестопалов В., Лялько В., Гудзенко В. та ін. Підземні води як стратегічний ресурс//Вісник НАН України. – 2005. – № 5. – С. 32–38.

## REFERENCES

1. The balance of mineral reserves. Drinking groundwater. DNVP "Heoinform". – Kyiv, – 2013. (In Ukrainian).
2. Hydrogeological basis for the protection of groundwater. Center for International Projects of the State Committee for Science and Technology. – Moskva, 1984. – P. 171–177. (In Russian).
3. State standards 2.2.4-171-10. Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption. Registered in the Ministry of Justice of Ukraine on July 1, 2010 by N 452/17747. – P. 1–25. (In Ukrainian).
4. *Krajnov S. R., Shvets V. M.* Geochemistry of groundwater for domestic and drinking purposes. – Moskva: Nedra, 1987. – P. 55–57. (In Russian).
5. *Lyutyi G. G., Sanina I. V.* Factors of deterioration of groundwater quality in service intakes in Ukraine//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2011. – № 1. – С. 91–103. (In Ukrainian).
6. *Sanina I. V., Lyuta N. G., Prykhodko S. M.* Evaluation of the protective properties of rocks of the aeration zone using GIS// Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2005. – № 3. – С. 115–120. (In Ukrainian).
7. *Sanina I. V., Lyuta N. G., Lushchych A. V.* Criteria for evaluating the ecological state of geological environment at regional ecological and geological research. – Kyiv, 2009. – С. 28–41, 42–44. (In Ukrainian).
8. *Shestopalov V., Lialko V., Hudzenko V.* and other. Groundwater is a resource strategic// Visnyk NAN Ukrainy. – 2005. – № 5. – С. 32–38. (In Ukrainian).

Рукопис отримано 14.03.2017.

**И. В. Санина**, Украинский государственный геологоразведочный институт (УкрГГРИ), ekogeol@ukr.net, ORCID-0000-0002-6592-9625,

**Н. Г. Лютая**, Украинский государственный геологоразведочный институт (УкрГГРИ), nlyuta@ukr.net, ORCID-0000-0003-4070-0944,

**Г. Г. Лютый**, Украинский государственный геологоразведочный институт (УкрГГРИ), ekogeol@ukr.net,

**Л. И. Шевчук**, Украинский государственный геологоразведочный институт (УкрГГРИ), fnks@ukr.net

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

В статье рассматриваются эколого-гидрогеологические условия Полесья, отличающегося своеобразными условиями формирования подземных вод. На этой территории сосредоточено значительное количество прогнозных ресурсов питьевых подземных вод. Проанализировано состояние подземных вод первых от поверхности и основных водоносных горизонтов. Негативным фактором, ухудшающим эколого-гидрогеологические условия Полесья, является техногенное загрязнение грунтовых вод. Проанализированная информация по эксплуатации водозаборов питьевых подземных вод свидетельствует, что основные водоносные горизонты содержат воды удовлетворительного качества, соответствующие нормативным требованиям. Существенных изменений качества подземных вод в результате техногенного загрязнения не зафиксировано. Превышение в отдельных случаях содержания железа, марганца, фтора связано с природными факторами. Немногочисленные проявления загрязнения имеют локальный характер и приурочены к незащищенным участкам. Характерные особенности Полесья (высокая интенсивность миграционных процессов, неудовлетворительные условия защищенности подземных вод) обуславливают необходимость создания комплексной системы мониторинга окружающей среды для определения миграционных путей и интенсивности миграции загрязнителей. Первоочередным в этом направлении является интенсификация международного сотрудничества по изучению экологического состояния приграничных территорий и трансграничных водоносных горизонтов, в частности Беларуси и Украины.

**Ключевые слова:** состояние подземных вод, основные водоносные горизонты, качественный состав подземных вод.

**I. V. Sanina**, *Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI)*, ekogeol@ukr.net, ORCID-0000-0002-6592-9625,

**N. G. Lyuta**, *Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI)*, nlyuta@ukr.net, ORCID-0000-0003-4070-0944,

**G. G. Lyutyi**, *Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI)*, ekogeol@ukr.net,

**L. I. Shevchuk**, *Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI)*, fnks@ukr.net

## **COMPREHENSIVE EVALUATION OF ECOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF UKRAINIAN POLISSYA**

*The article examines issues relating to environmental and hydrogeological conditions of Ukrainian Polissya. This area is characterized by distinctive features of its natural and anthropogenic conditions of groundwater formation. The condition of groundwater from the surface of the first and major aquifers is analyzed. A negative factor that complicates the ecological and hydrogeological conditions of Polissya, is the man-made pollution of first from the surface aquifers. The analyzed data on the exploitation of drinking groundwater intake shows that the main aquifers contain waters of satisfactory quality compliant with regulatory requirements. No significant changes in groundwater quality due to man-made pollution is not fixed. Excess in some cases of iron, manganese, fluoride is associated with natural factors. A few signs of contamination are local and confined to disadvantaged areas. Characteristic features of Polissya (high intensity of migration, poor conditions of security groundwater) are necessitated a comprehensive environmental monitoring system to determine the migratory routes and the intensity of migration of contaminants. The primary task in this regard is the intensification of international cooperation to study the ecological state of border areas and cross-border aquifers, including Belarus and Ukraine.*

**Keywords:** *the condition of groundwater, the main aquifers, the quality of the groundwater.*