



УДК 504.453:550.8(477.81)

<https://doi.org/10.31713/vt3202530>

Мельничук В. Г. [1; ORCID ID: 0000-0002-8757-5899],
професор,
Мартинюк О. Ю. [2; ORCID ID: 0009-0005-1181-7328],
еколог,
Холоденко В. С. [1; ORCID ID: 0000-0002-4679-8455],
доцент,
Басюк Т. О. [1; ORCID ID: 0000-0003-2861-0460],
доцент,
Будз О. П. [1; ORCID ID: 0000-0002-5130-5360],
доцент

¹Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне
²ОКПНЗ «Рівненська Мала академія наук учнівської молоді»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ШАЦЬКОГО ПООЗЕР'Я

На основі оцінки екологічного стану геологічного середовища Шацького поозер'я, виконаної в результаті геологічного довивчення площ масштабу 1:200 000 та підготовки до видання комплексу Держгеолкарти-200 території аркушів М-34-VI (Владава), М-35-I (Камінь-Каширський) [2], які проводились Рівненською геологічною партією ДП «Українська геологічна компанія» в тісній співпраці з науковцями Національного університету водного господарства та природокористування було досліджено та створено базу геолого-екологічних даних і вивчення особливостей будови геологічного середовища Шацького поозер'я; проведена оцінка техногенних впливів, в т.ч. промислових викидів, накопичення стабільних і радіоактивних елементів, токсичних сполук, розробки родовищ корисних копалин на геологічне середовище; проведена оцінка допустимого техногенного навантаження на геологічне середовище; проведена диференціальна оцінка екологічного стану компонентів геологічного середовища досліджуваної території (забруднення ґрунтів геохімічних ландшафтів, донних відкладів, поверхневих і підземних вод, ураженість небезпечними геологічними процесами та явищами); проведена інтегральна оцінка за рівнями напруженості екологічного стану геологічного середовища.

Ключові слова: геологічне середовище; ландшафти; оцінка екологічного стану; Шацьке поозер'я; техногенно-рекреаційне навантаження; підземні води; рівень забруднення.

Вступ. *Геологічне середовище* – верхня частина літосфери, що являє собою багатокомпонентну динамічну систему (гірські породи, ґрунти, природні ландшафти, донні відклади, гази, підземні води, фізичні поля), в межах якої людиною здійснюється господарська діяльність. Геологічне середовище Шацького приозер'я [7] через високе стояння підземних вод особливо вразливе до антропогенного навантаження, яке останнім часом зростає у зв'язку з розвитком рекреаційних зон на Шацьких озерах.

Об'єктом досліджень є Шацьке поозер'я, а *предметом* – екологічний стан його геологічного середовища.

Аналіз останніх досліджень. Спеціалізовані геолого-екологічні дослідження на території приозер'я, до останнього часу не проводились, а фрагментарні і, часто, застарілі та розпорошені в часі фактологічні дані підприємств і відомств, які ведуть спостереження за станом довкілля в регіоні потребують аналізу і узагальнення.

Мета дослідження полягає в дослідженні екологічного стану геологічного середовища Шацького поозер'я.

Методика дослідження. Оцінка екологічного стану геологічного середовища Шацького поозер'я була виконана в результаті геологічного довивчення площ масштабу 1:200 000 та підготовки до видання комплекту Держгеолкарти-200 території аркушів М-34-VI (Владава), М-35-I (Камінь-Каширський) [2], які проводились Рівненською геологічною партією ДП «Українська геологічна компанія» в тісній співпраці з науковцями Національного університету водного господарства та природокористування. Однак, ці данні досі не були опублікованими.

Методологічною основою досліджень послужили критерії оцінки екологічного стану геологічного середовища при проведенні регіональних еколого-геологічних досліджень, розроблені УкрДГРІ Державної служби геології та надр [3; 5; 6].

Постановка завдання. При цьому вирішувались наступні завдання: 1) створення бази геолого-екологічних даних і вивчення особливостей будови геологічного середовища Шацького поозер'я; 2) оцінка техногенних впливів, в т.ч. промислових викидів, накопичення стабільних і радіоактивних елементів, токсичних сполук, розробки родовищ корисних копалин на геологічне середовище; 3) оцінка допустимого техногенного навантаження на геологічне середовище; 4) диференціальна оцінка екологічного стану компонентів геологічного середовища досліджуваної території (забруднення ґрунтів геохімічних ландшафтів, донних відкладів,



поверхневих і підземних вод, ураженість небезпечними геологічними процесами та явищами); 5) інтегральна оцінка за рівнями напруженості екологічного стану геологічного середовища.

Результати дослідження. Оцінка екологічного стану геологічного середовища території аркушів М-34-VI, М-35-I виконана за чинною методикою [4; 6]. Пріоритет надано підземним водам, ґрунтам та донним відкладам, оскільки вони є джерелом надходження токсикантів безпосередньо до харчових ланцюгів.

Ландшафти

Ландшафти Шацького поозер'я характеризуються задовільною збереженістю первинних форм природного геологічного середовища [2; 3] і біорізноманіття.

Природні ландшафти поозер'я сформовані в межах лісо-болотної біокліматичної зони. Генетична та сучасна морфоскульптура лісо-болотної біокліматичної зони (Північне або Волинське Полісся) є результатом взаємодії льодовикової, водно-льодовикової, річкової акумуляції та плосковипуклих поверхонь денудаційного вирівнювання. Серед них виділяються озерно-алювіальний заплавно-терасовий, алювіально-водно-льодовиковий, карстово-западинний та моренно-зандровий горбисто-рівнинний види ландшафтів.

Шацьке поозер'я належить до найбільш заболоченої частини України і включає понад 30 боліт різних розмірів, типів, місць розташування і походження. Заболоченість території становить: у Любешівському районі – 19,5%, Камінь-Каширському районі – 7,57%, Шацькому районі – 7,52%, Ратнівському районі – 6,9% та Старовижівському районі – 6,06%. Болотні геокомплекси виконують важливу багатогранну роль, а саме: екосередовищну, санітарно-гігієнічну, ресурсну, лікувальну, рекреаційну, науково-об'єктну, навчальну, загальнокультурну та загальнопізнавальну, природоохоронну роль у міжнародному плані.

На досліджуваній території знаходиться Шацький національний природний парк – один з найбільших в Україні, а також ботанічні, ландшафтні, гідрологічні, загально-зоологічні та іхтіологічні заказники державного і місцевого значення (рисунок).

Антропогенні ландшафти складаються з: лісогосподарських (39,3%), сільськогосподарських (51,3%), селітебних (6,3%), промислових (менш ніж 0,01%), гірничодобувних (менш ніж 0,01%), водогосподарських (2,5%), транспортних (0,5%) та пустищних (болота, торфовища, слабо закріплені піски – 0,6%) ландшафтних

типів [2].

Техногенні ландшафти включають: транзитні селітебно-промислові та агроландшафти, орні землі, культурні луки та площі меліорації (не диференційовані).

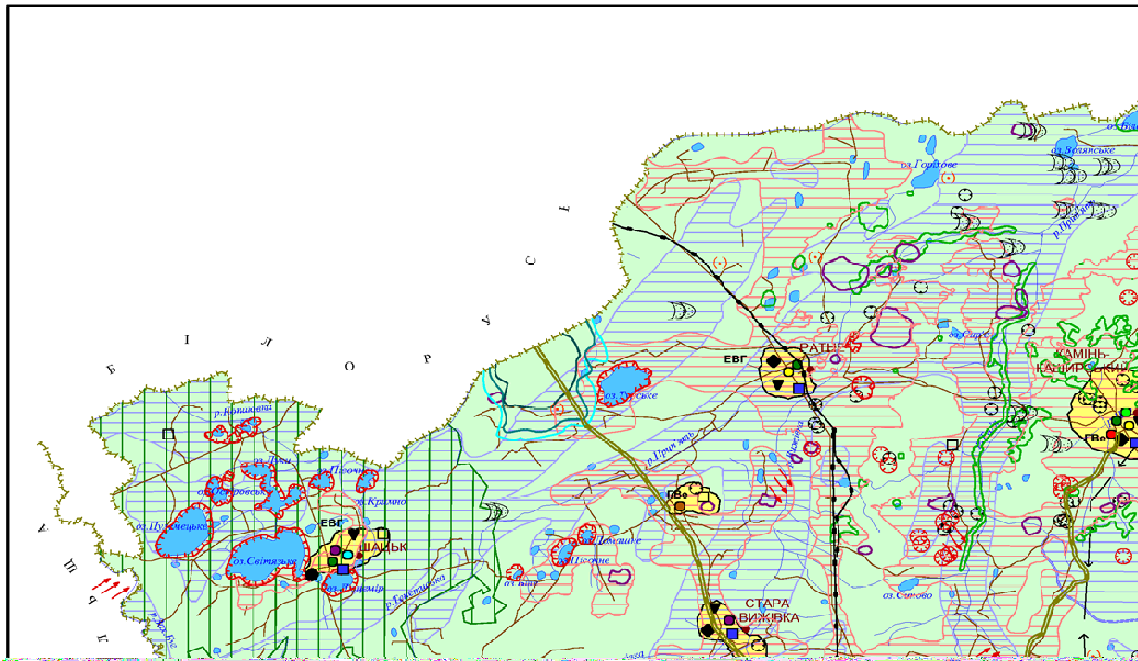


Рисунок. Схема екологічного стану геологічного середовища [2]:

- 1 – задовільний рівень ЕСГС; 2 – помірно напружений рівень ЕСГС;
- 3 – псевдоформула оцінки ЕСГС, індекси: Е – середній ступінь ураженості небезпечними ЕГП, Г – помірно небезпечний рівень забруднення ґрунтів та донних відкладів, В – помірно небезпечний рівень забруднення підземних вод, е – помірний ступінь ураженості небезпечними ЕГП (розташовано в порядку зменшення значущості чинників або інтенсивності процесів);
- 4 – межі територій з помірно напруженим ЕСГС; 5 – заболочені території;
- 6 – Шацький Національний природний парк; 7 – природоохоронні території;
- 8 – карстові поля виповнені озерами з рекреаційним навантаженням бережів; 9 – окремі карстові воронки; 10 – техногенні геохімічні ландшафти: транзитні, селітебно-промислові та агроландшафти, орні землі, культурні луки та площі меліорації (не диференційовані) та їх межі;
- 11 – ділянки підвищеної тектонічної активності зі зміною фізико-механічних та фільтраційних властивостей порід; 12 – ділянки в річкових долинах, на яких спостерігається активація бокової ерозії; 13 – ділянки із загально-кислотою агресивністю ґрунтів; 14 – ділянки розвіювання пісків; 15, 16, 17 – прогностичні межі впливу Малоритинського комбінату будівельних матеріалів на ЕСГС на 2014, 2024, 2040 роки; 18 – накопичувачі стоків рідких побутових відходів; 19 – полігони та звалища твердих побутових відходів; 20 – пункти відбору підземних вод (водозабори); 21 – об'єкти гірничовидобувної промисловості; 22 – об'єкти забруднення за галузями промисловості: харчової: рибної (блакитним), м'ясної (червоним),



хлібопекарської (жовтим), плодоовочевої та плодоконсервної (зеленим), будівельних матеріалів (коричневим), деревообробної (темно зеленим), легкої: швейної (фіолетовим), переробки льону (салатовим); 23 – кар'єри; 24 – основні автомобільні шляхи; 25 – залізниці; 26 – магістральні лінії електропередач; 27 – нафтопроводи; 28 – контури населених пунктів; 29 – гідромережа; 30 – державний кордон

Селітебні ландшафти представлені сільською забудовою, до якої прилягають ландшафти тваринницьких комплексів, садово-городні, пасовищні, лучні, смітникові та пустирі. Селітебні ландшафти під міською забудовою мають обмежене поширення і представлені на сході (м. Камінь-Каширський), заході (сmt Шацьк, сmt Ратне) та в центрі (сmt Стара Вижівка) – тобто майже по всій досліджуваній території.

Промислові ландшафтні комплекси розташовані біля відносно крупних населених пунктів – м. Камінь-Каширський, сmt Ратне, с. Жиричі, с. Заболоття, с. Дубечно. Вони пов'язані з сільськогосподарською, харчовою, дереводобувною та деревообробною галузями господарства, сферою обслуговування, знаходяться в межах сільськогосподарських та селітебних ландшафтних комплексів і займають незначні площі. Переважають майстерні з обслуговування сільськогосподарської техніки та невеликі деревопереробні цехи.

Гірничовидобувні ландшафти створені покинутими торфорозробками та кар'єрами місцевого значення з видобутку будівельної сировини. Розповсюджені вони досить рівномірно по площі досліджень.

Водогосподарські ландшафтні комплекси представлені гідротехнічними спорудами, магістральними та меліоративними каналами, штучними водоймами та відстійниками, а також численними озерами, які є справжнім багатством. Особливо відзначається поширенням озер західна частина території, де розташована Шацька група озер.

Транспортні ландшафтні комплекси рівномірно розподілені. Вони включають залізничні колії і споруди, автомагістралі з насипами, відкосами, дамбами, різноманітні трубопроводи, лінії електромережі та зв'язку.

На території аркушів розвинуті такі сучасні екзогенні процеси як еолова дефляція, заболочування, річкова ерозія та акумуляція, площинний карст та окремі карстові воронки. Розвіюванню

піддаються піски всіх генетичних типів, розміщених на припіднятих ділянках рельєфу і незакріплених рослинністю. Присутні також ділянки підвищеної тектонічної активності із зміною фізико-механічних та фільтраційних властивостей порід.

Техногенно-рекреаційне навантаження

Техногенно-рекреаційне навантаження території за характером господарського освоєння є переважно сільськогосподарсько-рекреаційним. Основні фактори техногенного навантаження пов'язані з інтенсифікацією рекреаційної діяльності населення та збільшенням обсягів сільськогосподарського виробництва. Загальний модуль техногенного навантаження становить 1,8 т/км² (для Волинської області).

Зміни еколого-геологічних умов геологічного середовища відбуваються також внаслідок зарегулювання річкового стоку, безконтрольного видобутку будівельних матеріалів, нерегульованого рекреаційного навантаження, діяльності об'єктів, пов'язаної зі складуванням промислових, побутових та інших відходів та накопиченням їх рідких стоків, функціонування полігонів і звалищ твердих побутових відходів, створення і функціонування кар'єрів, сільськогосподарського освоєння території, функціонування автотранспортних і залізничних магістралей.

Поруч із територією Шацького поозер'я знаходиться родовище будівельних матеріалів «Хотиславське» [1; 5], що розташоване в Брестській області Білорусі, дещо південніше селища Малорита. За прогнозними даними (до 2040 р.) можливий негативний вплив від розробки даного родовища та Малоритинського комбінату будівельних матеріалів на ЕСГС. Сфера їх техногенного впливу, за умови активної експлуатації родовища, буде розширюватись, що може призвести до суттєвого пониження рівня ґрунтових і поверхневих вод та інших негативних наслідків у прикордонній частині території [5].

Інтенсифікація рекреаційної діяльності в Шацькому приозер'ї також може негативно вплинути на тамтешній ЕСГС.

Оцінка забруднення території

Баланс природних і техногенних чинників обумовлює задовільний екологічний стан геологічного середовища Шацького поозер'я, поверхневих і підземних вод.

Води річок поозер'я зеленувато-жовтуваті, з різноманітними запахами інтенсивністю до 2-х балів, характеризуються незначним вмістом завислих речовин, задовільною прозорістю, нейтральною



або слаболужною реакцією, підвищеною окислюваністю, мінералізація складає 0,30–0,80 г/дм³. Вміст нітратів незначний – до 2–4 мг/дм³. За водневим показником – води нейтральні на всій території і тільки на сході слабо лужні. Вміст фенолів – однорідний і не перевищує ГДК.

Основними джерелами забруднення найбільших річок (Західний Буг, Прип'ять, Виживка і Турія) є стічні води комунального господарства і промисловості та вплив транспортних засобів. Одним з шляхів забруднення водних екосистем, як річкових так і озерних, є поверхневий стік – стік з території населених пунктів і змив агрохімікатів з полів. Зокрема, велика кількість забруднень у водні об'єкти попадає з територій сіл, селищ міського типу, що мають асфальтовані поверхні та м. Камінь-Каширського зі зливовим стоком. Значне забруднення вод можливе при скиданні неочищених стоків тваринницьких комплексів і ферм.

Підземні води на території гідрокарбонатно-кальцієві, рідше – гідрокарбонатно-магнієво-кальцієві. Ґрунтові води в колодязях виключно нейтральні. Води водоносного горизонту верхньокрейдових відкладів – нейтральні, рідше слаболужні.

Бактеріологічний стан підземних вод – задовільний, в поодиноких випадках колі-індекс перевищує допустимий рівень за рахунок побутового забруднення в колодязях.

Майже у всіх колодязях, вміст фенолів перевищує ГДК в 2–4 рази, а в водах верхньокрейдового горизонту їх вміст не перевищує 0,3–0,4 ГДК. По мінералізації ґрунтові і верхньокрейдові води – прісні. Чіткої закономірності в розподілі їхньої мінералізації не встановлено.

Найвища інтенсивність і найбільші площі забруднення ґрунтів характерні для елементів I класу небезпеки (свинець), II – (мідь, нікель, кобальт), III – (ванадій, олово).

На території аркушів знаходиться біля 90 тваринницьких комплексів по відгодівлі великої рогатої худоби і молодняку, основними забруднюючими інгредієнтами в стоках яких є фосфати, сульфати, К, Са, Mg, Na, P, Zn, хлориди, нітрати, нітрити, феноли. Об'єм стоків по цих комплексах не перевищує 0,1 тис. м³/добу.

До антропогенних чинників в районі, крім впливу Малоритинського комбінату будівельних матеріалів, належать комунально-побутові, сільськогосподарські і транспортні. Ці чинники в екологічному плані є виключно негативні. Основна шкода від автотранспорту полягає в пошкодженні рослинного покриву, що

веде до ерозії ґрунту, насичення дощових опадів вихлопними газами і загального забруднення паливно-мастильними речовинами.

Територія аркушів залишилась майже не ураженою радіоактивним забрудненням, лише невеличка частина, що в адміністративному відношенні належить Камінь-Каширському та Любешівському районам, частково забруднена від радіоактивних опадів внаслідок аварії на ЧАЕС. Найбільшого забруднення цезієм-137 зазнала територія КСП «Нуйнівське» Камінь-Каширського району. Щільність забруднення земельних угідь тут становить 1–3 Кі/км² (37–111 кБк/м²). Решта забруднених земель мають щільність забруднення до 1 Кі/км² (37 кБк/м²).

Інтегральна оцінка екологічного стану геологічного середовища

Інтегральна оцінка екологічного стану геологічного середовища базується на комплексних показниках забруднення підземних вод, ґрунтів і донних відкладів, а також враженості території небезпечними ЕГП.

Оцінка геохімічного (гідрогеохімічного) забруднення підземних вод виконана за чотирма рівнями: 1 – задовільний, 2 – помірно небезпечний, 3 – небезпечний, 4 – дуже небезпечний. Переважна частина території аркушів має задовільний рівень забруднення підземних вод і лише в зонах впливу промислових і великих комунальних підприємств спостерігається помірно небезпечний рівень забруднення, що позначається індексом – В.

За проведеними оцінками показники рівня забруднення основних водоносних горизонтів, що використовуються для водопостачання та рівня забруднення ґрунтових вод характеризуються як низькі. А отже, ЕСГС за цими показниками оцінюється як задовільний.

Забруднення ґрунтів і донних відкладів оцінено також за чотирма рівнями безпеки. Для оцінки забруднення застосовані нормативні гігієнічні і геохімічні градації (ГДК, фони і СПЗ (сумарні показники забруднення)). За отриманими даними на переважній частині території аркушів рівень забруднення ґрунтів та донних відкладів оцінюється як допустимий і лише в районі впливу промислових підприємств, а це невеликі адміністративні центри (м. Камінь-Каширський, смт Ратне, Шацьк, Стара Вижівка, с. Головне, Дубечно), спостерігається помірно небезпечний рівень забруднення, що позначається індексом – Г.

Сумарна ураженість території небезпечними ЕГП і явищами оцінювалась у відсотках від загальної площі аркушів. Літерні індекси



ступенів ураженості відповідають інтервалам сумарної ураженості: e – помірний, E – середній, $E_{сл}$ – сильний, $E_{дсл}$ – дуже сильний. По всій території, особливо в пд.-зх. частині, поширені такі явища як окремі карстові ями та поля, суфозійні явища, розвіювання пісків, переважна частина території заболочена. Ці фактори в сукупності визначають середній ступінь ураженості (E) території аркушів небезпечними ЕГП.

Враховуючи всі вищенаведені дані, інтегральний екологічний стан геологічного середовища території аркушів визначається як задовільний (переважна частина території) та помірно напружений (рисунок). Це характеризується двома псевдоформулами оцінки екологічного стану геологічного середовища: 1) для територій з помірно напруженим ЕСГС – $ЕГВ$; 2) для територій із задовільним ЕСГС – $ГВe$, де: E – середній ступінь ураженості небезпечними ЕГП, $Г$ – помірно небезпечний рівень забруднення ґрунтів та донних відкладів, B – помірно небезпечний рівень забруднення підземних вод, e – помірний ступінь ураженості небезпечними ЕГП.

Коефіцієнти в псевдоформулі розташовано в порядку зменшення значущості чинників інтенсивності процесів.

Висновки. Узагальнені результати дослідження екологічного стану геологічного середовища Шацького поозер'я показали, що за *ландшафтами*: Шацьке поозер'я належить до найбільш заболоченої частини України і включає понад 30 боліт різних розмірів, типів, місць розташування і походження. Найбільша заболоченість у Любешівському районі – 19,5%. Серед антропогенних ландшафтів сільськогосподарські складають найбільше – 51,3%; селітебні – поширені майже по всій території дослідження; промислові – в крупних населених пунктах; гірничодобувні створилися внаслідок покинутих торфорозробок; водогосподарські – представлені гідротехнічними спорудами, магістральними та меліоративними каналами, штучними водоймами та відстійниками, групою Шацьких озер; транспортні – рівномірно розподілені по всій території (включають залізничні колії і споруди, автомагістралі з насипами, відкосами, дамбами, різноманітні трубопроводи, лінії електромережі та зв'язку); за *техногенно-рекреаційним навантаженням*: території за характером господарського освоєння є переважно сільськогосподарсько-рекреаційним, загальний модуль техногенного навантаження становить $1,8 \text{ т/км}^2$ (для Волинської області); за *оцінкою забруднення території*: баланс природних і техногенних чинників обумовлюють задовільний екологічний стан

геологічного середовища Шацького поозер'я, поверхневих і підземних вод; за інтегральною оцінкою екологічного стану геологічного середовища: переважна частина території аркушів має задовільний рівень забруднення підземних вод і лише в зонах впливу промислових і великих комунальних підприємств спостерігається помірно небезпечний рівень забруднення.

1. Зузук Ф. В., Мельничук В. Г., Залеський І. І. Вірогідність впливу розробки Хотиславського родовища родовища крейди на заповідні екосистеми Волині. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. Луцьк : СНУ ім. Лесі Українки, 2012. № 9. С. 3–11. 2. Мельничук В. Г., Гречко Ф. О. та ін. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000 аркушів М-34-VI (Влодава), М-35-I (Камінь-Каширський). Пояснювальна записка. Київ : Державна служба геології та надр України, Державне підприємство «Українська геологічна компанія», 2014. 150 с. 3. Мельничук В. Г., Косяк Д. С., Холоденко В. С. Оцінка екологічного стану геологічного середовища : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2023. 174 с. 4. Люта Н. Г., Саніна І. В., Лущик А. В. Критерії оцінки екологічного стану геологічного середовища при проведенні регіональних еколого-геологічних досліджень. К. : УкрДГРІ, 2006. 56 с. 5. Природа Західного Полісся, прилегло до Хотиславського кар'єру. Білорусі : монографія / Ф. В. Зузук, Л. В. Ільїн, К. Б. Сухомлін, В. Г. Мельничук, І. І. Залеський. Луцьк : Вежа, 2014. 246 с. 6. Тимчасові вимоги щодо складання карти екологічного стану геологічного середовища масштабу 1:200 000 як складової частини робіт з ГДП-200. К. : УкрДГРІ, 2002. 7. Шацьке поозер'я. Т. 1. *Геологічна будова та гідрогеологічні умови* : монографія / І. І. Залеський, Ф. В. Зузук, В. Г. Мельничук, В. Г., Матеюк, Г. І. Бровко. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. 190 с.

REFERENCES:

1. Zuzuk F. V., Melnychuk V. H., Zaleskyi I. I. Virohidnist vplyvu rozrobky Khotyslavskoho rodovyshcha rodovyshcha kreidy na zapovidni ekosystemy Volyni. *Pryroda Zakhidnoho Polissia ta prylehlykh terytorii*. Lutsk : SNU im. Lesi Ukrainky, 2012. № 9. S. 3–11. 2. Melnychuk V. H., Hrechko F. O. ta in. Derzhavna heolohichna karta Ukrainy masshtabu 1:200 000 arkushiv M-34-VI (Vlodava), M-35-I (Kamin-Kashyrskiy). Poiasniualna zapyska. Kyiv : Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne pidpryiemstvo «Ukrainska heolohichna kompaniia», 2014. 150 s. 3. Melnychuk V. H., Kosiak D. S., Kholodenko V. S. Otsinka ekolohichnoho stanu heolohichnoho seredovyshcha : navch. posib. Rivne : NUVHP, 2023. 174 s. 4. Liuta N. H., Sanina I. V., Lushchik A. V. Kryterii otsinky ekolohichnoho stanu heolohichnoho seredovyshcha pry provedenni rehionalnykh ekoloho-heolohichnykh doslidzhen. K. : UkrDHRI, 2006. 56 s. 5. Pryroda Zakhidnoho Polissia, prylehloho do Khotyslavskoho kariery. Bilorusi : monohrafiia / F. V. Zuzuk, L. V. Ilin, K. B. Sukhomlin, V. H. Melnychuk, I. I. Zaleskyi. Lutsk : Vezha, 2014. 246 s. 6. Tymchasovi vymohy shchodo skladannia karty ekolohichnoho stanu heolohichnoho seredovyshcha masshtabu 1:200 000 yak skladovoi chastyny robit z HDP-200. K. : UkrDHRI, 2002. 7. Shatske poozeria. T. 1. *Heolohichna budova ta hidroheolohichni umovy* : monohrafiia / I. I. Zaleskyi, F. V. Zuzuk, V. H. Melnychuk, V. H., Mateiuk, H. I. Brovko. Lutsk : Skhidnoievrop. nats. un-t im. Lesi



Melnychuk V. H. [1; ORCID ID: 0000-0002-8757-5899],

Professor

Martyniuk O. Y. [2; ORCID ID: 0009-0005-1181-7328],

Ecologist

Kholodenko V. S. [1; ORCID ID: 0000-0002-4679-8455],

Associate Professor

Basiuk T. O. [1; ORCID ID: 0000-0003-2861-0460],

Associate Professor

Budz O. P. [1; ORCID ID: 0000-0002-5130-5360],

Associate Professor

¹*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne*

²*Regional Public Non-Profit Organization "Rivne Junior Academy of Sciences of Ukraine"*

RESEARCH OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT OF THE SHATSK LAKE DISTRICT

Based on the assessment of the ecological state of the geological environment of the Shatsk Lake District, which was carried out as a result of geological additional study of areas on a scale of 1:200,000 and preparation for publication of the State Geological Map-200 set of the territory of sheets M-34-VI (Vladava), M-35-I (Kamin-Kashirsky) [2], which were carried out by the Rivne Geological Party of the State Enterprise "Ukrainian Geological Company" in close cooperation with scientists from the National University of Water Management and Environmental Management, a database of geological and ecological data was investigated and created and the features of the structure of the geological environment of the Shatsk Lake District were studied; an assessment of technogenic impacts, including industrial emissions, accumulation of stable and radioactive elements, toxic compounds, development of mineral deposits on the geological environment was carried out; an assessment of the permissible technogenic load on the geological environment was carried out; a differential assessment of the ecological state of the components of the geological environment of the studied territory (pollution soils of geochemical landscapes, bottom sediments, surface and groundwater, impact by hazardous geological processes and phenomena); an integrated assessment was carried out according to the levels of tension of the ecological state of the geological environment. Priority was given to groundwater, soils and bottom sediments, since they are a source of toxicants entering the food chains

directly. In particular, natural, anthropogenic, technogenic, residential, industrial, mining, water management, and transport landscapes were studied. Technogenic and recreational load included the study of mainly agricultural and recreational areas. Assessment of contamination of the territory of the Shatsk Lake District, surface and groundwater determined the satisfactory ecological state of the geological environment (ESGS). Assessment of geochemical (hydrogeochemical) contamination of groundwater, assessment of contamination of soils and bottom sediments, total impact of the territory by hazardous EGP and phenomena allowed for an integrated assessment of the ESGS.

Keywords: geological environment; landscapes; assessment of ecological status; Shatsk Lake District; technogenic and recreational load; groundwater; pollution level.

Отримано: 17 червня 2025 року
Прорецензовано: 02 вересня 2025 року
Прийнято до друку: 25 вересня 2025 року