

**Марія КОСТЬ, Галина МЕДВІДЬ, Василь ГАРАСИМЧУК,
Ольга ТЕЛЕГУЗ, Ірина САХНЮК, Оріся МАЙКУТ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

ГЕОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВИХ ТА ҐРУНТОВИХ ВОД (Зовнішня зона Передкарпатського прогину)

Встановлено геохімічні особливості річкових та ґрунтових вод у межах Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. Виявлено, що головною особливістю розподілу показників сольового складу в р. Дністер та її допливах є гідрохімічна зональність, яка не залежить від напрямку течії річок, але узгоджується із фізико-географічними та геологічними особливостями території, на які накладається техногенний чинник.

Спостерігається зростання концентрацій сульфатів, Кальцію в лівобережній притоці р. Щирка. Вода із річок Тисмениця, Колодниця та Дністер у с. Колодруби характеризується найвищими кількостями Натрію та хлоридів і за складом є хлоридно-гідрокарбонатна натрієво-кальцієва. За складом води Дністра (с. Розвадів), його приток Бистриця і Летнянка гідрокарбонатні кальцієві (натрієво-магнієво-кальцієві), Щирка, Верещиця – сульфатно-гідрокарбонатні кальцієві (магнієво-кальцієві). Показник біохімічного споживання кисню за 5 діб у водах р. Тисмениця досягав $4,5 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, тоді як в інших річках становив $0,70\text{--}3,20 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$. Вміст O_2 розчинного у водах р. Верещиця становив $0,29 \text{ мг}/\text{дм}^3$, значення БСК₅ – $11,4 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$.

У хімічному складі річкових вод спостерігається зростання концентрації йонів Натрію, Калію та хлоридів від ліво- до правобережних приток Дністра. У лівобережних притоках у хімічному складі вод домінує вміст йонів Кальцію й гідрокарбонатів.

Неоднорідність літологічного складу, непостійність потужності водоносної товщі як в горизонтальному, так і вертикальному напрямках, різний техногенний вплив формують нерівномірність забруднення та його локальне поширення у ґрунтових водах.

Ключові слова: річкові води, ґрунтові води, геохімічні особливості, геохімічна зональність, Зовнішня зона, Передкарпатський прогин.

Вступ. Інтенсивне використання природних ресурсів створює складний за характером та значний за масштабами техногенний вплив на об'єкти довкілля, зокрема природні води. Склад цих вод не завжди відповідає екологічним нормативам для їхнього використання в культурно-побутових і питних цілях. Результатом впливу як природних, так і техногенних чинників є мінливість геохімічних показників річкових та ґрунтових вод. Саме на основі контролю та оцінки параметрів складу вод, розробки індивідуальних заходів з оптимізації екологічної ситуації, можна значно знизити негативний

вплив антропогенної діяльності на гірничодобувних та нафтогазовидобувних територіях.

Мета роботи – на основі власних досліджень та опублікованих даних оцінити геохімічні показники річкових та ґрунтових вод і встановити відповідність їхнього складу встановленим екологічним нормативам.

Об’єкти дослідження – води ріки Дністер з її притоками: Тисмениця, Бистриця, Лютичина, Верещиця, Летнянка, Колодниця, та ґрунтові води сіл Вівня, Добрівляни, Кавське, Меденичі, Опари, Раделичі та Райлів. Схему відбору проб наведено на рис. 1.

Робота виконана авторами в рамках бюджетних тем «Гідрогеологічні умови формування, збереження вуглеводневих покладів та геоекологічні проблеми нафтогазовидобутку у Зовнішній зоні Передкарпатського прогину» та «Особливості геологічної будови земної кори заходу і півдня України та їх вплив на формування покладів корисних копалин» Інституту геології і геохімії горючих копалин (ІГГГК) НАН України.

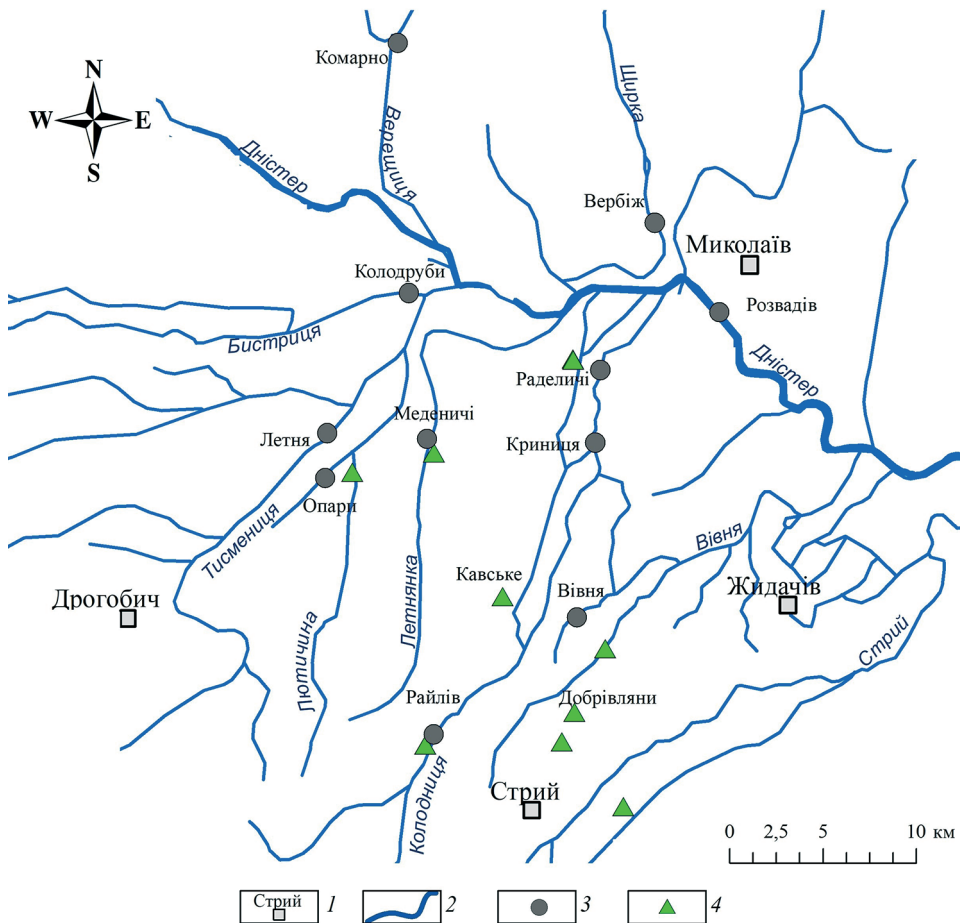


Рис. 1. Схема відбору проб:

1 – населені пункти; 2 – річки; 3 – місце відбору річкових вод; 4 – місце відбору ґрунтових вод

Методика досліджень полягала в інтерпретації власних досліджень та літературних даних з геохімічних характеристик вод (Жарких, 1998; Паньків та ін., 2015; Лотоцька, 2019). Автори відібрали проби річкових та ґрунтових вод.

Аналітичні дослідження показників їхнього геохімічного складу проведено в атестованій лабораторії спектральних і хімічних методів аналізу ІГГК НАН України. Визначено такі показники: мінералізацію, твердість, окиснюваність перманганатну, вміст Натрію, Калію, Кальцію, Магнію, хлоридів, сульфатів, гідрокарбонатів, сполук амонію, нітритів, нітратів, фосфатів.

Результати досліджень. *Характеристика території досліджень.* В орографічному відношенні Зовнішня зона Передкарпатського прогину приурочена до північно-східної частини Передкарпатської височини і, частково, до височини Придністровського Поділля. Від давньої Східноєвропейської і молоді Західноєвропейської платформ на північному сході її відокремлює система флексурно-розломних зон. Межа проходить через міста Немирів, Городок, Розвадів, Розділ, Ходорів, Івано-Франківськ, Тлумач, Заставна. Південно-західна границя по поверхні трасується по фронтальній лінії Самбірського покрову, а під насувом – уздовж Передкарпатського розлому.

У межах Зовнішньої зони, на границі зі Східноєвропейською платформою поширені родовища Передкарпатської сірконосної провінції, у Зовнішній зоні – родовища газу, нафти та калійних солей. Північно-західна частина цієї зони належить до найкраще вивчених територій Карпатської нафтогазоносної провінції. Найбільша кількість покладів газу тут пов'язана із третинними відкладами (прошарками або лінзами пісковиків). Із них газоносними є осади нижнього сармату і середнього міоцену, розвинуті в північно-західній частині регіону (Хідновичі, Свидниця–Коханівка, Рудки, Опари, Угерське, Північні Меденичі, Дашава), а в утвореннях верхнього бадену поклади газу трапляються, головним чином, у центральній і південно-східній частинах (Калуш, Гринівка, Косів). Усього в Зовнішній зоні розвідано 276 млрд м³ запасів газу категорій А+Б+С₁. Залишок розвіданих запасів становить 88,2 млрд м³, що свідчить про можливість подальшого розвитку газової промисловості в регіоні (Іванюта, 1998). За останні роки відкрито Верещицьке, Рубанівське, Любешівське, Городоцьке газові родовища та Орховицьке нафтогазове. Встановлено промислову газоносність верхніх горизонтів Більче-Волицького родовища, відкриті нові поклади газу на Вишнянському і Рудківському родовищах.

За схемою фізико-географічного районування Львівської області територія належить до типу передкарпатських ландшафтів. Основними місцевостями типу передгірських ландшафтів є плоскі заплавні поверхні (заплавні річок Шкло, Вишня, Дністер та його допливів Бистриці, Стрия, Свічі та ін.); рівні низькотерасовані поверхні з дерново-підзолистими оглеєними ґрунтами на галечниково-супіщаносуглинному алювії і лесоподібних суглинках під різнотравними луками; слабкопокаті високотерасовані поверхні з дерново-підзолистими оглеєними ґрунтами на галечниковому алювії, що перекритий лесоподібними суглинками під мішаними (ялицево-буково-дубовими) лісами; пасовохладисті моренно-флювіогляціальні межиріччя з сірими опідзоленими ґрунтами і чорноземами опідзоленими на ергатичних валунах, гальці і пісках, що перекриті лесоподібними суглинками, переважно розорані (Геренчук, 1972).

Геохімічна характеристика поверхневих вод. Головною водною артерією регіону досліджень є річка Дністер з її притоками. Її витік розташований біля с. Вовче Турківського району Львівської області. Густина річкової мережі басейну Дністра у верхів'ї – 0,55 км/км², у середньому по басейну – 0,24 км/км². Швидкість течії (у межах) у гірських районах – 0,3–2 м/с, у середній течії (у межах Дністровського каньйону) – 0,5–1 м/с (у повноводдя – 1,5–2 м/с), у пониззі – до 0,7 м/с. Середня річна витрата води в гирлі – 300 м³/с, річний стік – 10 км³. Середній ухил річки – 0,56 м/км. Живлення Дністра – мішане, із переважанням снігового (Геренчук, 1972). Характеристику досліджуваних приток річки Дністер наведено в табл. 1.

Значними екологічними проблемами Дністра залишаються забруднення вод і зміна гідрологічного режиму. За даними (Регіональна доповідь..., 2019), скид зворотних вод у поверхневі водні об'єкти басейну р. Дністер 2018 р. становив 33,2 млн м³, що на 1,5 млн м³ більше порівняно із попереднім роком. Збільшився скид нормативно чистих, нормативно очищених та недостатньо очищених (або без очистки) вод на 1,18; 25,03 та 0,122 млн м³ і становив 11,78; 15,74 та 5,68 млн м³ відповідно. Забруднення в річку Дністер вносяться річками Тисмениця, Луг та ін.

Води басейну р. Дністер характеризуються мінералізацією від 0,38 до 0,78 г/дм³, загальною твердістю 2,10–10,50 мг-екв/дм³, рН – 7,06–8,10. Розподіл геохімічних показників у поверхневих водах басейну Дністра наведено на рис. 2–5. Спостерігається зростання концентрацій сульфатів, Кальцію у лівобережній притоці Щирка. Вода із річок Тисмениця, Колодниця та Дністер у с. Колодруби характеризується найвищими кількостями Натрію та хлоридів і за складом є хлоридно-гідрокарбонатна натрієво-кальцієва. На зміну хімічного складу води в р. Дністер, очевидно, впливає р. Тисмениця. За складом води річок Дністер (с. Розвадів), Бистриця і Летнянка – гідрокарбонатні кальцієві (натрієво-магнієво-кальцієві), Щирка, Верещиця – сульфатно-гідрокарбонатні кальцієві (магнієво-кальцієві).

Амоній-іон у водах приток Тисмениця та Верещиця коливається в межах 0,1–0,29 мг/дм³; в інших річках його не виявлено. Вміст нітритів у водах

Т а б л и ц я 1. Характеристика приток річки Дністер (Геренчук, 1972)

Назва річки	Куди впадає	Притока	Довжина, км	Нахил, м/км	Площа басейну, км ²
Дністер	Чорне море	–	1362	0,56	72100
Бистриця	Дністер	права	73	5,3	1160
Тисмениця	Бистиця	права	49	9,0	650
Млинівка	Тисмениця	права	11,7		19
Верещиця	Дністер	ліва	92	0,9	955
Щирка	Дністер	ліва	46	1,5	434
Лютичина	Тисмениця	права	23	2,5	56,3
Летнянка	Дністер	права	34	1,8	122
Колодниця	Дністер	права	43	1,8	323

річок становив 0,01 (р. Тисмениця) – 0,18 (р. Верещиця) мг/дм³. Кількості нітратів не перевищували ГДКк-п (45 мг/дм³) і були в межах від 2,46 до 15,83 мг/дм³ (див. рис. 4).

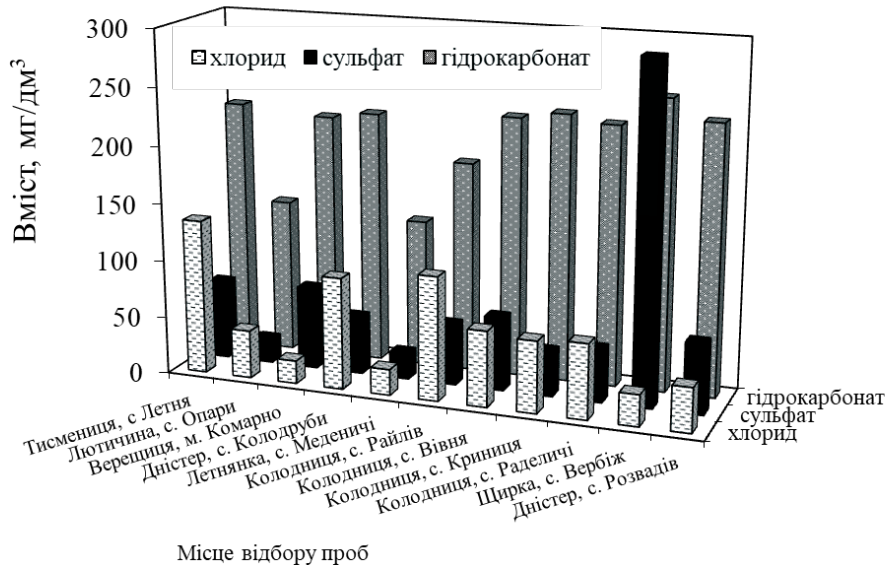


Рис. 2. Розподіл сульфатів, хлоридів, гідрокарбонатів у поверхневих водах басейну Дністра

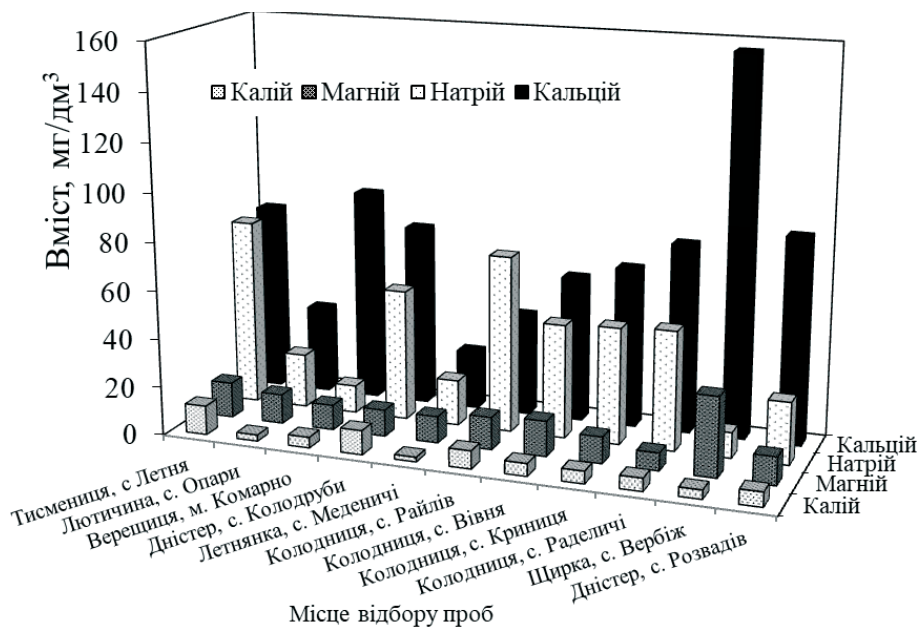


Рис. 3. Розподіл Калію, Магнію, Натрію та Кальцію в поверхневих водах басейну Дністра

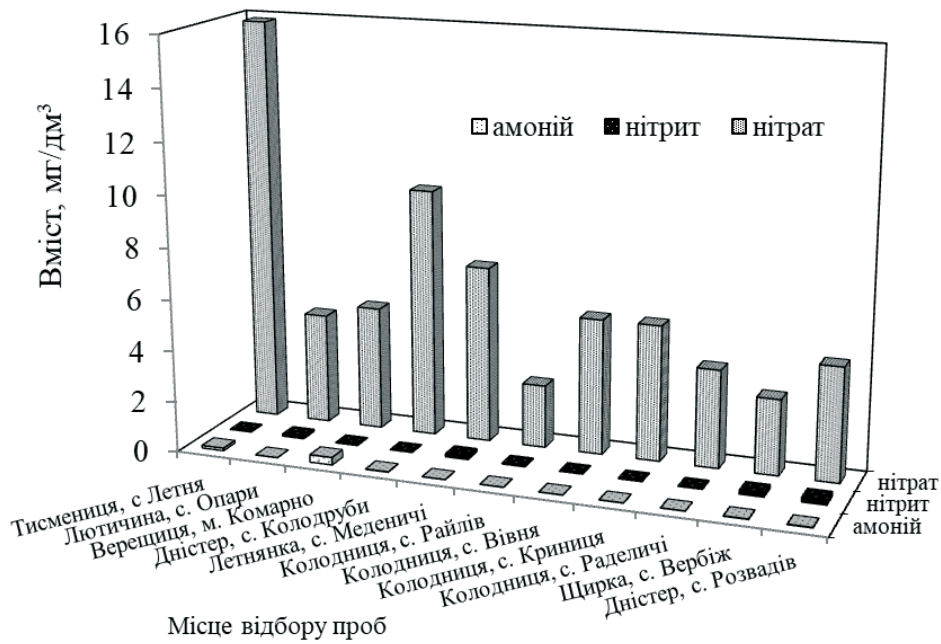


Рис. 4. Розподіл амонію, нітриту та нітрату в поверхневих водах басейну Дністра

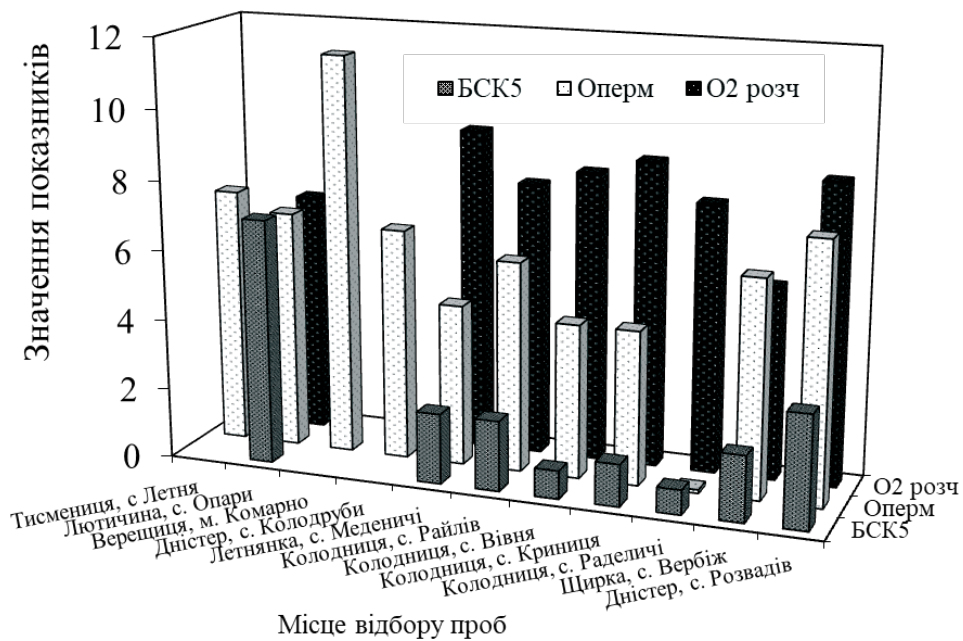


Рис. 5. Розподіл біологічного споживання кисню (БСК₅, мг О₂/дм³), окиснюваності перманганатної (Оперм, мг О/дм³), розчиненого кисню (О₂ розч, мг О₂/дм³) у поверхневих водах басейну Дністра

Значення перманганатної окиснюваності становили 0,1 (р. Колодниця, с. Раделичі) – 11,4 мг О/дм³ (р. Верещиця, м. Комарно). Збільшення величини цього показника (1,2–2,28 ГДК) у воді річок вказує на потрапляння у води річки органічних сполук. Згідно з нормативами, перманганатна окиснюваність вод річок не повинна перевищувати 5 мг/дм³.

Вміст розчиненого кисню у водах – у межах від 6,90 до 9,20 мг О₂/дм³. Відомо, що в літній період кількість О₂ у поверхневих водах водойм рибогосподарського значення повинна бути не менш ніж 6 мг О₂/дм³ (Перечень рыбохозяйственных нормативов..., 1999).

Річка Верещиця, що впадає в Дністер у Миколаївському районі, несе 20 000 м³ на добу (Регіональна доповідь..., 2019) забруднених стічних вод із південно-західної частини Львова. Про негативний вплив цього стоку свідчать одержані результати: вміст О₂ розчинного – 0,29 мг/дм³, значення БСК₅ – 11,4 мг О₂/дм³ (див. рис. 2).

Річка Тисмениця несе в Дністер стічні води з міст Борислав, Дрогобич, Стебник – до 5 800 м³ на добу (Регіональна доповідь..., 2019). Показник біохімічного споживання кисню за 5 діб у водах р. Тисмениця досягав 4,5 мг О₂/дм³, натомість в інших річках становив 0,70–3,20 мг О₂/дм³. За даними (Бабієнко та ін., 2017), у р. Тисмениця нижче Дрогобича значення БСК₅ становили 34,26 мг О₂/дм³, кількість нафтопродуктів – 18,3 мг/дм³, перед впаданням у Дністер – 7,4 мг О₂/дм³ та 28,5 мг/дм³ відповідно. Як бачимо з наведених даних, річка Тисмениця приносить у Дністер велику кількість алохтонних органічних речовин.

Води р. Колодниця несуть у Дністер стічні води нафтопромислів, Роздольського пивзаводу та неорганізовані стоки населених пунктів (3 200 м³ на добу (Регіональна доповідь..., 2019)). Станом на 2018 р., у річці Колодниця за течією спостерігаємо зменшення величини БСК₅ й Оперм до 0,7 та 0,1 мг О/дм³ відповідно (див. рис. 5). Концентрація розчиненого кисню змінювалася в межах від 7,81 до 7,66 мг/дм³. Значні кількості розчинного кисню та відносно низькі показники окиснюваності, виявлені на витоках річки, дозволяють припустити, що ця притока несе невелику кількість органічних речовин.

Через те, що ліві притоки Дністра дренують вапнисті та гіпсоангідритові товщі Волино-Поділля, вони відзначаються вищими, порівняно з правими притоками, кількостями йонів Кальцію і Магнію, гідрокарбонатів та сульфатів. Разом з тим у правих притоках (Тисмениця, Колодниця) спостерігається підвищений вміст йонів Натрію, Калію та хлоридів, що зумовлено як вилугуванням цих елементів із глинисто-соленосних товщ карпатських покривів, так і діяльністю промислових підприємств, які чинять значний антропогенний вплив на води скидами стічних вод.

Таким чином, головною особливістю розподілу показників сольового складу в р. Дністер та її допливах є гідрохімічна зональність, яка не залежить від напрямку течії річок, але узгоджується із фізико-географічними та геологічними особливостями території, на які накладається техногенний чинник.

Геохімічна характеристика ґрунтових вод. Характеристику макрокомпонентного складу ґрунтових вод наведено в табл. 2. Значення водневого показника для вод випробуваних криниць змінюється від 6,54 до 7,35 одиниць рН,

Таблиця 2. Значення *pH*, концентрації головних іонів, Силіцію (мг/дм³), окиснюваності перманганатної (Оперм, мг О/дм³) у криничних водах

Місце відбору проб	<i>pH</i>	<i>M</i>	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Оперм	Si, мг/дм ³
с. Райлів, вул. Миру, 9	7,18	460,66	225,759	51,19	48,18	24,40	0,10	58,11	15,80	34,12	3,00	6,2	10,9
с. Райлів, вул. Миру, 10	7,15	331,81	183,05	38,27	9,64	21,30	н/в	50,10	8,99	12,47	8,00	5,4	8,2
с. Добрівляни, вул. Довга, 34	7,10	584,31	378,30	53,82	19,27	н/в	н/в	100,195	13,37	16,47	2,89	1,0	4,6
с. Добрівляни, вул. Довбуша, 199	7,35	520,29	317,28	56,37	12,045	14,40	н/в	80,16	15,80	17,35	6,89	1,4	5,0
с. Вівня	6,62	490,60	146,44	75,72	25,70	114,10	н/в	68,13	9,72	34,12	16,67	2,0	6,2
с. Кавське, вул. Стрийська, 9	6,54	500,02	262,37	60,08	44,17	5,50	н/в	60,12	14,58	37,65	15,56	2,9	12,1
с. Меденичі, вул. Шкільна, 1	6,49	313,74	134,235	29,01	25,375	54,10	н/в	40,08	9,24	17,65	4,06	1,0	11,2
с. Опари, вул. Чушика, 40	7,12	542,66	305,08	74,00	46,25	1,50	0,01	76,15	10,94	25,29	3,44	2,4	9,0
с. Раделичі, центр	7,05	1446,99	451,52	298,95	91,54	187,00	7,08	244,48	17,01	89,41	60,00	12,8	9,2
с. Раделичі, біля сільради	6,74	595,14	366,096	80,04	24,09	н/в	н/в	56,11	46,18	21,18	1,72	4,7	8,2
ГДК (Гігієнічні вимоги..., 2010)	6,5–8,5	1000,00	н/н	500	350	50,00	3,30	150	80	200	12 (ЄС)	5,0	10,0

Примітки: «н/н» – не нормується, «н/в» – не виявлено.

тобто, є в межах нормативних допусків для питних вод (Гігієнічні вимоги..., 2010). Значення pH в одній пробі – 6,49 од. pH (с. Меденичі). Мінералізація коливається в діапазоні 0,31–0,60 г/дм³. Води характеризуються як прісні (із дещо підвищеною мінералізацією), нейтральні, м'які чи жорсткі (помірно жорсткі).

І лише вода із криниці с. Раделичі має мінералізацією 1,5 г/дм³ (солонувата). Вона зовсім непридатна для пиття та використання в домашньому господарстві, оскільки містить кількість Калію у п'ятеро більше ГДК, нітратів – 3,75; нітритів – 2,13; Кальцію – 1,63; значення твердості загальної – 1,94; окиснюваності перманганатної – 2,56 раза.

Води із криниць сіл Вівня та Меденичі містили нітрат-іони в кількостях більше ГДК у 2,28 та 1,08 раза відповідно. Підвищений вміст Силіцію виявлено у криницях сіл Кавське та Меденичі (1,12–1,21 ГДК), Калію – сіл Вівня та Кавське (1,29–1,39), значення окиснюваності перманганатної – с. Райлів (1,08–1,24).

Підвищений вміст органічних речовин зафіксований у водах трьох криниць, у яких перманганатна окиснюваність сягає 1,1–2,6 ГДК_в (див. табл. 2).

Підвищений вміст нітратів є наслідком легкого проникнення у водоносні горизонти мінеральних й органічних добрив, стоків від місць складування твердих відходів, рідких стоків, які утворюються при утримуванні худоби, при удобренні ґрунту рідким гноєм. У водах спостерігається деяке підвищення вмісту Силіцію, яке, очевидно, пов'язане із фізико-географічними умовами району. Перевищення ГДК_в щодо загальної жорсткості (ГДК_в ≤ 10 мг/дм³) у досліджуваних районах зумовлене підвищенням вмістом Кальцію.

На досліджуваній території спостерігається строкатість хімічного складу підземних вод. За складом вони змінюються від гідрокарбонатних кальцієвих (кальцієво-магнієвих, магнієво-натрієво-кальцієвих, натрієво-кальцієвих) до сульфатно-гідрокарбонатних (сульфатно-нітратно-гідрокарбонатних, хлоридно-гідрокарбонатних) натрієво-кальцієвих.

Хлоридно-гідрокарбонатні магнієво-натрієво-кальцієві води поширені в південно-східній частині Передкарпатського прогину (с. Райлів). Водопородом алювіальних водоносних горизонтів, до яких приурочений даний тип вод, в основному, є стебницькі та сарматські відклади.

Наявність в осадових породах лінз та проверстків гіпсів (CaSO₄·2H₂O) є головним джерелом збагачення ґрунтових вод алювіальних відкладів сульфатами. Сульфатно-гідрокарбонатна натрієво-кальцієва вода поширена в с. Раделичі.

Випадання на даній території достатньої кількості атмосферних опадів та сприятливі фізико-хімічні властивості покривних ґрунтів і порід для їхньої інфільтрації активізують вилуговування легкорозчинних солей та утворення змішаних вод.

На лівобережній луговій терасі р. Тисмениці (м. Дрогобич) виявлено, що дзеркало алювіальних вод залягає на глибині 4–4,5 м від денної поверхні і характеризується загальним нахилом у бік річкового русла. Алювіальні відклади підстилаються комплексом глинисто-мергелистих порід із проверстками пісковиків середнього міоцену. За складом вода хлоридно-гідрокарбонатна натрієво-кальцієва (Підземні води..., 1968).

Річка Млинівка (притока р. Тисмениці, с. Млинці). Підстилається алюві-альний водоносний горизонт соленосними глинами із проверстками пісковиків. Водоносні пісковики, які у водоносних відкладах нижнього міоцену зони глибинних складок трапляються спорадично, характеризуються напірними водами. Вони перемішуються із водами давнього алювію, збільшуючи їхню мінералізацію. Криниця в долині р. Млинівки (70 м від русла, правобережна тераса річки) за складом хлоридна натрієва (Підземні води..., 1968).

Усі криниці розташовані в садибах селян, які переважно вживають ці води як питні. Тому було відібрано проби вод із сусідніх садиб одного населеного пункту (у селах Раделичі, Добрівляни та Райлів), хімічний аналіз яких показав відмінності у вмісті компонентів. Це свідчить про нерівномірність поширення забруднення у ґрунтових водах і його локальність.

Висновки. Еколого-геохімічні характеристики річкових та ґрунтових вод регіону досліджень зумовлені як природними, так і техногенними чинниками.

Особливістю розподілу показників сольового складу в р. Дністер та її допливах є гідрохімічна зональність, яка визначається фізико-географічними та геологічними особливостями території.

У хімічному складі річкових вод спостерігається зростання концентрації йонів Натрію, Калію та хлоридів, від ліво- до правобережних приток Дністра. У лівобережних притоках у хімічному складі вод домінує вміст йонів Кальцію та гідрокарбонатів.

Неоднорідність літологічного складу, непостійність потужності водоносної товщі як в горизонтальному, так і вертикальному напрямках, різний техногенний вплив формують нерівномірність забруднення та його локальне поширення в ґрунтових водах.

Вивчення тенденцій динаміки екологічної ситуації територій, яка знає техногенного впливу, повинно бути основою їхньої оцінки, а відтак проектуванням комплексної системи еколого-геохімічного моніторингу та рекультивациі.

Баб'єнко, В. В., Левковська, В. Ю., Ганикіна, С. О. (2017). Гігієнічна оцінка джерел забруднення річки Дністер. *Одеський медичний журнал*, 4, 64–67.

Геренчук, К. І. (Ред.). (1972). *Природа Львівської області*. Львів: Вища школа. Видавництво Львівського університету.

Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. (2010) ДСанПіН 2.2.4-171-10. Наказ МОЗ України № 400 від 2010-05-12. Київ.

Жарких, М. І. (Ред.). (1998). *Дослідження Дністра: 10 років громадської екологічної експедиції «Дністер»*. Львів; Київ.

Іванюта, М. М. (ред.). (1998). *Атлас родовищ нафти і газу України. Т. 4. Західний нафтогазоносний регіон*. Львів: Центр Європи.

Лотоцька, О. В. (2019). *Гігієнічні проблеми охорони поверхневих і підземних вод від антропогенного забруднення та їх використання в питному водопостачанні в Західному регіоні України*. (Автореф. дис. д-ра мед. наук, Національна академія медичних наук України, Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України»). Київ.

Паньків, Р., Кость, М., Гарасимчук, В., Майкут, О., Мандзя, О., Сахнюк, І., Козак, Р., Пальчикова, О. (2015). Геохімічні особливості поверхневих вод басейну річки Дністер у межах України. *Геологія і геохімія горючих копалин*, 1–2 (166–167), 135–144.

Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней веществ (ОБУВ) для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. (1999). Москва: Издательство ВНИРО.

Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2018 році. (2019). Львів. <https://drive.google.com/file/d/1Q7lX0uKWoTbv5rsga5PnSRsl7Tff6qc0/view>

Штогрин, О. Д., Гавриленко, К. С. (1968). Підземні води західних областей України. Київ: Наукова думка.

Стаття надійшла:
20.11.2019

**Maria KOST', Halyna MEDVID, Vasyl HARASYMCHUK,
Olga TELEGUZ, Iryna SAKHNYUK, Orysia MAYKUT**

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

GEOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF RIVER AND GROUND WATERS (OUTER ZONE OF THE PRECARPATHIAN DEEP)

Geochemical peculiarities of river and groundwaters of the Outer zone of the Precarpathian deep have been established. It is revealed that the main feature of the distribution of salt composition indicators in the Dniester River and its influxes is hydrochemical zonality, which does not depend on the flow direction of the rivers, but is consistent with the physico-geographical and geological features of the area to which the man-made factor is imposed.

There is an increase in concentrations of sulfate, calcium in the left bank confluent of the river Shchyrka. The waters from the Tysmenytsya, Kolodnitsa and Dniester rivers in the village Kolodrubu are characterized by the highest amounts of sodium and chlorides and are sodium chloride-hydrocarbonate composition. The water composition of the Dniester River (Rozvadiv village), its confluents Bystrytsia and Letnyanka are hydrocarbonate calcium (sodium-magnesium-calcium), Shchyrka, Vereshchitsa – sulfate-hydrocarbonate calcium (magnesium-calcium). The index of biochemical oxygen consumption for 5 days in the waters of Tysmenytsya River reached $4.5 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, while in other rivers it was $0.70\text{--}3.20 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$. The content of O_2 soluble in the waters of the river Vereshchitsya was $0.29 \text{ mg}/\text{dm}^3$, the value of biochemical oxygen consumption was $11.4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$.

In the chemical composition of river waters, there is an increase in the concentrations of sodium, potassium and chloride ions from the left bank to the right bank confluents of the Dniester. In the left-bank confluents, in the chemical composition of water dominate the contents of calcium and hydrocarbons ions.

The heterogeneity of the lithological composition, the instability of the thickness of the aquifer both in the horizontal and vertical directions, and the different technogenic influence form the irregularity of pollution and its local distribution in groundwater.

Keywords: river waters, groundwaters, geochemical features, geochemical zonality, Outer zone, Precarpathian deep.