

УДК 556.5

ГІДРОЛОГІЧНІ І ГІДРОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЧКИ СТРИЙ (У МЕЖАХ САМБІРСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Оксана Біляк 

*Лімнянський ЗЗСО І–ІІІ ступенів імені Романа Мотичака,
с. Лімна, Україна, 82511
e-mail: oksana.starosta17@gmail.com*

Проаналізовано гідрологічні особливості р. Стрий; вивчено екологічний стан водотоку за фізико-хімічними показниками: вмістом головних іонів, мікроелементів, специфічних забруднювальних речовин. Сьогодні гострою проблемою залишається забезпечення населення та галузей господарства водою в необхідній кількості та належної якості. Ресурси прісної води на Землі лімітовані, а неефективне використання та забруднення веде до деградації, дефіциту, виснаження і погіршення екологічного стану. Найбільшому антропогенному тиску піддаються малі річки, так як за гідрологічними особливостями (малий об'єм стоку, незначні рівні води) вони не здатні впоратися із забруднювальними речовинами, що надходять. Тому, стоки зі сільськогосподарських угідь, промислових та комунально-побутових вод, що потрапляють у водотоки знижують їх самоочисну здатність, роблять воду непридатною для експлуатації. Водотоки Самбірського району через фізико-географічні особливості є колекторами поверхневого стоку. Понадмірне використання в господарстві води р. Стрий, що протікає територією Самбірщини, порушує природний гідрохімічний та гідробіологічний режими, зменшує водність і глибину, річка замулюється і заростає. Екологічний стан водойми погіршується навесні та восени, дещо краща ситуація влітку та взимку, це пов'язано з додатковим надходженням забруднювальних речовин внаслідок танення снігу та випадання опадів. Виявлені закономірності дають можливість прогнозувати гідрохімічні зміни показників води в гідросистемах залежно від комплексу біотичних й абіотичних чинників та застосовувати найефективніші заходи щодо покращення якості води р. Стрий.

Ключові слова: Самбірський район, річка Стрий, екологічний стан, фізико-хімічні показники.

Вступ. Територією Самбірщини протікає права притока Дністра – р. Стрий. Басейн р. Стрий знаходиться у межах геоморфологічного району Верхньодністерські Бескиди. Близько 75 % басейну Стрия розташовано в Карпатах і тільки 25 % – у Прикарпатті. Територія характеризується хвилястою місцевістю зі спадистими схилами. У межах басейну серед геоморфологічних процесів домінують ерозія, зсуви, розвиток горизонтальних та вертикальних руслових деформацій [22]. Протяжність річки становить 232 км, площа його басейну – 3 060 км². Початок річки знаходиться на висоті 1 123 м біля карпатського с. Верхнячка, між північно-західними схилами Явірника та південно-східною частиною хребта Бердо. Береги обривисті, спад річки становить 3,2 м/км. Живлення переважно дощове та снігове. Нерідко наявні повені, які спричинені надмірним випаданням дощів та таненням снігу. Вони можуть тривати до 10 діб. Найвищі позначки рівня води простежуються протягом року. У верхній течії річка має змінну ширину русла 20–40 м, у середній –

розширюється до 80 м, а в нижній – аж до Прикарпатської височини ширина русла сягає 150 м. Територія відзначається сейсмічною активністю, зокрема згідно зі СНіП П-7-81, може сягати 6 балів [1, 2].

Кліматичні особливості території впливають на поверхневі запаси басейну р. Стрий. Вона протікає територією з підвищеним барометричним тиском та переважанням континентального та морського повітря. Частка опадів знижується залежно від гірської частини до Прикарпаття. Зокрема, у верхній частині річки випадає близько 850–1000 мм на рік, а у пониззі – 680 мм на рік. Цей показник є важливим, оскільки саме атмосферні опади є головним джерелом поповнення водних запасів.

Протягом року для р. Стрий притаманний нерівномірний розподіл стоку. Це першочергово залежить від кількості опадів, температури повітря та людської діяльності. Для неї характерний широкий діапазон коливань річного стоку, це обумовлено способами живлення, де участь беруть талі, дощові та підземні води [3, 4, 5]. Внутрішньорічний розподіл стоку чітко виокремлюється в певні сезони: період танення льоду або фаза весняної повені (весна); період плюсових температур з перевагою підземного живлення, тобто фаза літньо-осінньої межені (літо–осінь); період температур вище нуля та перевагою дощового живлення тобто фаза літньо-осінніх паводків (літо–осінь); період з від’ємними температурами атмосферного повітря тобто фаза зимової межені (зима) [6, 7].

Головним джерелом відновлення запасів води у водоносних горизонтах є атмосферні опади. Близько 60–70 % річного стоку припадає на літньо-осінній період та лише 30–40 % – зимово-весняний. Величезне значення на формування поверхневого стоку річки відіграє господарська діяльність, яка полягає в перерозподілі стоку [8]. Для річки притаманні мінливі підняття води. Протягом року зміни рівня води в річці характеризуються невинним чергуванням паводків із непостійними періодами стояння невисоких рівнів. Спостерігаються сильні повені восени та влітку, дещо менші – навесні [22]. У посушливі періоди можуть простежуватися стрімкі підняття рівнів води до 50–100 см за добу. Дослідження показують, що зміни рівнів води безпосередньо залежать від природних коливань кліматичних чинників, що постійно змінюються. Крижаний режим річки нестійкий. Льодостав триває в період з листопада до середини березня [20, 21]. Середня щільність річкової мережі в басейні Стрия знаходиться в межах 0,7 км/км² (Передкарпаття) – 1,5 км/км² (Карпати). За останні 50 років річкова мережа суттєво змінилася. Це стосується і кількості водних об’єктів, так і їх довжини.

Річка Стрий має широке застосування у господарстві, а саме водопостачанні населення, рибному промислі, рекреації. Часто для задоволення потреб місцевих жителів проводиться регулювання та розчищення русла, зарегулювання стоку [19].

Доволі складними у вивченні є умови формування твердого стоку річки. До чинників, що впливають на нього та здатні змінювати стік твердих наносів є атмосферні опади, стан рельєфу та властивості ґрунтів, рослинний покрив, розораність території, глибина річкової долини. Основою стоку наносів є твердий матеріал, що потрапляє у водойму з приток, а також унаслідок зсувів, обвалів на берегах річки. Каламутність досліджуваного об’єкта змінюється в широкому діапазоні від 100 до 500 г/м³. Цей показник залежить безпосередньо від водності річки [18].

Твердий стік р. Стрий характеризується значною мінливістю. Як правило, він утворюється у періоди надлишку вологи. Внаслідок чого зростає каламутність води, тому і погіршується якість. У басейні річки простежуються прямі та зворотні залежності між гранулометричним складом і водністю. Підвищення водності сприяє зростанню грануло-

метричного складу наносів. Ймовірніше, це пов'язано із впливом природних та антропогенних чинників. Віднедавна простежуються зростання кількості твердих наносів у річці, це обумовлено вирубуванням лісів на досліджуваній місцевості та еродованістю території [21].

Гідрохімічний аналіз водотоків проводиться протягом багаторічних, сезонних та добових змін концентрації елементів хімічного складу та фізичних властивостей компонентів води, ступеня забруднення та відтворює зміни, що відбуваються. Загалом під гідрохімічними умовами слід розуміти закономірні зміни вмісту елементів у воді або певних компонентів у часі, які залежать від фізико-географічних умов території та антропогенного чинника.

Річкові води є вразливими щодо сільськогосподарського та промислового впливів. Аналіз геохімічних показників гідравлічних систем дозволяє простежити трансформацію та динаміку міграції забруднювальних речовин. Поверхневі та підземні води відносяться до найбільш забруднених елементів навколишнього середовища [2, 3]. Попри те, що відбувається спад та закриття промислових підприємств, покращення якості водних об'єктів не спостерігається. Це пов'язано зі зростанням скиду комунальних неочищених або недостатньо очищених стічних вод. Технічний стан наявних очисних споруд незадовільний, немає коштів на їх ремонт та реконструкцію.

Методика дослідження. Для аналізу гідрохімічного складу води р. Стрий була використана інформація зібрана з пунктів спостереження та усереднена за багаторічний період відповідно до сезонів (періоди весняної повені, літньо-осінньої межені, літньо-осінніх паводків і зимової межені). Це дало змогу виокремити споріднені сукупності, що окреслюють періоди з перевагами певних процесів, які формують хімічний склад води під впливом сезонних модифікацій [16].

Результати дослідження. Одним із фізико-хімічних показників, що впливає та якість води є рН. Цей показник, зазвичай, є стабільним і змінюється в незначних діапазонах. Переважно має сезонний характер змін. Зазвичай рН води знаходиться в межах 6,5–8,5. Стрімке підвищення або зменшення цього показника свідчить про забруднення води стоками промислових підприємств. Водневий показник кислотності або лужності природних вод. Уміст іонів водню впливає на перебіг хімічних та біологічних процесів, що відбуваються у водоймах. Показник рН визначає розвиток і життєдіяльність водяних рослин та тварин, а також токсичність різних речовин [2, 17, 15]. Значення рН залежить переважно від співвідношення у воді похідних вугільної кислоти та її іонів (рис. 1).

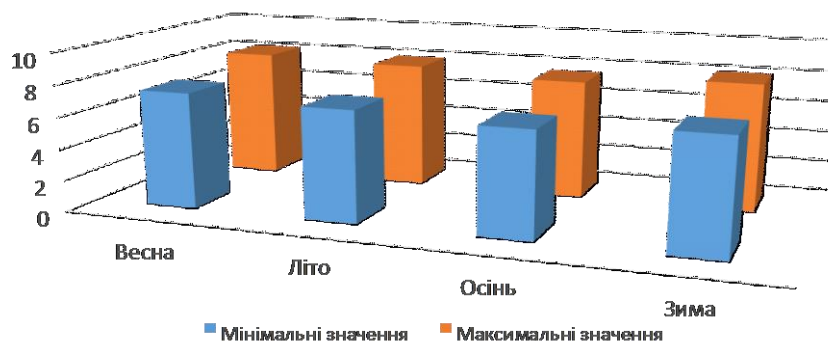


Рис. 1. Середньорічний показник рН води.

Fig. 1. Average annual water pH.

Аналіз статистичних даних показав, що навесні рН змінюється в діапазоні 7,39–8,25. Це свідчить про незначне зміщення рівноваги у бік лужності середовища. У період літньо-осінньої межени цей показник варіює в межах 7,06–8,03. Під час повеней простежується тенденція до незначного зменшення показника 6,68–7,6. Взимку рН змінювалося в діапазоні 7,15–8,11. Отже, максимальні значення іонів водню у воді простежувалися у період зимової межени, мінімальні – літньо-осінніх паводків. Результати комплексного гідрохімічного аналізу свідчить про якісні та кількісні зміни води річки. Зокрема, статистичні, узагальнені дані, що характеризують фізико-хімічний склад, наведено в таблиці.

Таблиця

Статистичні параметри фізико-хімічних показників води р. Стрий

Показник	Значення, мг/дм ³			Стандартне відхилення	ГДК к-п, мг/дм ³
	середнє	мінімальне	максимальне		
pH	7,8	6,68	8,25	0,33	6,5–8,5
NH ⁴⁺	0,0714	0,01	0,41	0,13	2,6
NO ³⁻	1,712	0,01	4,36	1,5924	45
NO ²⁻	0,0084	0,001	0,035	0,011	3,3
PO ₄ ³⁻	0,025	0,001	0,122	0,0364	3,5
БСК ₅	2,927	2,4	3,5	0,7672	–
O ₂ розч	12,242	9,9	14,25	1,1727	4

Важливим показником, що визначає якість води та дає змогу до підтримання онтогенезу гідробіонтів є розчинений у воді кисень. Водні організми споживають цей елемент у процесі дихання та окиснення органічних речовин. Зміни його концентрації у воді впливають на перебіг біохімічних та екологічних процесів у водоймі. Кисень може змінюватися в широких межах від 0 до 14 мг/дм³ (рис. 2). Для нормального функціонування гідробіонтів концентрація розчиненого кисню повинна бути не менше 5 мг/дм³. Вміст O₂ менше 2 мг/дм³ спричинить мор риби. Негативним також є і зростання концентрації елемента [17, 19, 15].

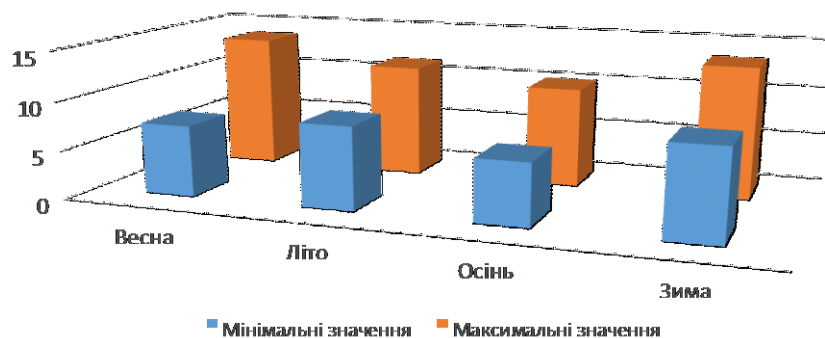


Рис. 2. Середньорічні концентрації O₂ у воді, в мг/дм³.
Fig. 2. Average annual concentrations of O₂ in water, mg/dm³.

У воді досліджуваної річки концентрація O_2 навесні змінювалася в межах 7,3–13,7 mg/dm^3 . У літньо-осінній період уміст розчиненого кисню знаходився на позначках 8,5–11,5 mg/dm^3 . Під час паводків простежувалося зменшення вмісту показника до мінімальних значень 6,38–10,2 mg/dm^3 . У зимовий період простежувалося підвищення концентрації O_2 . Усереднені дані засвідчили, вміст елемента, який коливався в межах 9,2–13,4 mg/dm^3 . Отже, дослідження показали, що концентрація розчиненого кисню піддається сезонним змінам. Максимальні значення елемента були навесні під час зростання водності р. Стрий, натомість мінімальні – в літньо-осінній період. Високі показники свідчать про органічне забруднення водойми. Ще одним важливим показником якості води є біохімічне споживання кисню. Цей показник використовується для оцінки рівня забруднення водойми та концентрації органічних речовин. Межі змін БСК₅ незначні та коливаються від 1,8 до 3,8 mgO_2/dm^3 [14, 17] (рис. 3). Навесні цей показник змінюється в межах від 2,2–3,4 mgO_2/dm^3 . У літньо-осінній період суттєвих змін цього показника не спостерігалось 2,0–3,8 mgO_2/dm^3 . Мінімальні значення елемента були зафіксовані взимку та становили 1,8–3,8 mgO_2/dm^3 . Підвищені концентрації БСК₅ пов'язані з антропогенним впливом, а саме зі скидом стічних вод.

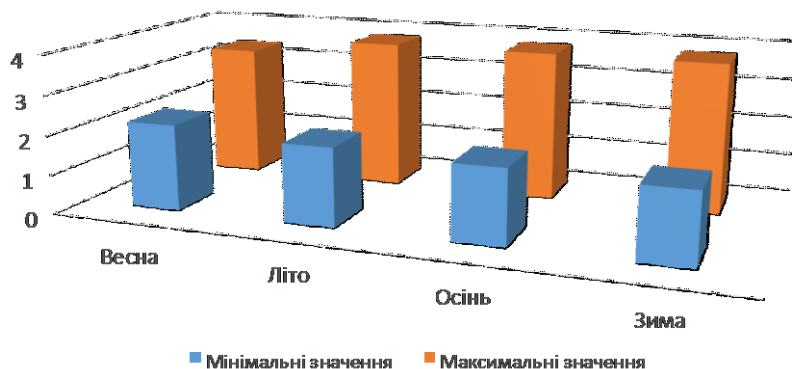


Рис. 3. Середньорічні концентрації БСК₅ у воді, в mgO_2/dm^3 .
Fig. 3. Annual average concentrations of BSK₅ in water, mgO_2/dm^3 .

Біогенними показниками, що визначають якість води є сполуки нітрогену (амоній, нітрити, нітрати), фосфору. Вони впливають на ступінь функціонування гідробіонтів, трофість водних об'єктів та рівень їх забруднення. Про наявність надлишку цих елементів у водоймах свідчить антропогенне евтрофування. Головними джерелами надходження сполук нітрогену та фосфору є стоки житлово-комунального господарства, змиви з сільсько-господарських угідь, тваринництво, землеробство тощо [19, 16]. Сполуки амонію у водотоки потрапляють через стічні води господарсько-побутового призначення та стоку залишку амонійних добрив із сільськогосподарських угідь. Для них притаманні сезонні коливання. Зокрема, простежується тенденція до зниження навесні, внаслідок активної фотосинтетичної діяльності водної рослинності та зростання влітку, внаслідок підвищення перебігу бактеріального розкладання органічних сполук [14]. Трансформацію сполук нітрогену у водному середовищі представлено на рис. 4.

Аналіз дослідження показав, що вміст сполук амонію у воді р. Стрий у всі періоди дослідження перевищував нормативні значення у 3–8 разів. Навесні ці значення були в

межах 0,51–1,69 мг/дм³ (рис. 5). У літньо-осінній періоди концентрації NH_4^+ дещо зростала та сягала позначки 0,73–2,41 мг/дм³. Максимальними значення показника були взимку та сягали значень 0,92–3,1 мг/дм³. Значення елемента подекуди перевищують нормативні значення (ГДК 0,5 мг/дм³).

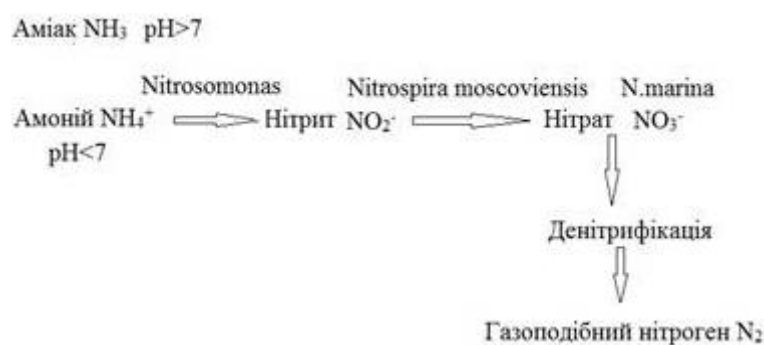


Рис. 4. Трансформація сполук нітрогену у водному середовищі.
Fig. 4. Transformation of nitrogen compounds in the water environment.

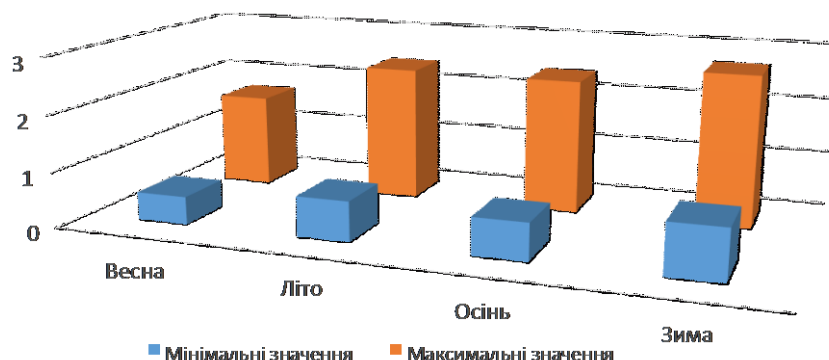


Рис. 5. Середньорічні концентрації сполук амонію у воді, в мг/дм³.
Fig. 5. Annual average concentrations of ammonium compounds in water, mg/dm³.

Мінімальний вміст сполук амонію навесні можна пояснити активним засвоєнням їх рослинами. Варто відзначити, що у результаті забруднення водних об'єктів стічними промисловими водами та стоками із сільськогосподарських угідь відбуваються зміни концентрації нітрогену амонійного і це безпосередньо впливає на екосистеми. Сполуки NO_2^- у гідроекосистемах знаходяться у розчиненому стані. Вони є непостійними сполуками і проявляються лише при більш менш свіжому забрудненні. Завершальним етапом у системі взаємоперетворень сполук нітрогену є нітрати. Надходженню NO_3^- у гідроекосистеми сприяє комплекс природно кліматичних факторів, стічні води, стоки зі сільськогосподарських угідь. У відкритих водоймах NO_3^- перебувають у розчиненій формі. Присутність нітратів у воді безпосередньо пов'язана із перебігом нітрифікації амонійних іонів за дії кисню,

атмосферними опадами, стічними водами та стоками сільськогосподарських угідь [3, 16] (рис. 6).

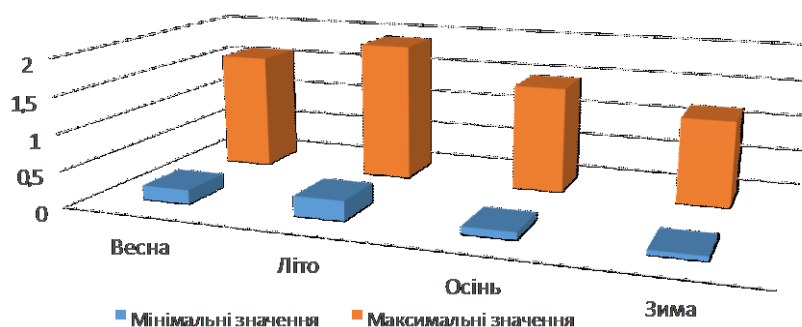


Рис. 6. Середньорічні концентрації NO_3^- у воді, в мг/дм³.
Fig. 6. Average annual concentrations of NO_3^- in water, mg/dm³.

Навесні концентрація NO_3^- змінюється в межах 0,21,62 мг/дм³. У літньо-осінній період значення показника коливається в діапазоні 0,28–1,91 мг/дм³. Діапазон змін показника взимку 0,07–1,18 мг/дм³. Із проаналізованої сезонної динаміки концентрації NO_3^- виявлено зростання у літньо-осінній період та зменшення взимку.

Найбільшою групою елементів, що визначають хімічний склад поверхневих та підземних вод, є мікроелементи. Вони концентруються у водоймах у незначних кількостях (до 10 мг/дм³). Це обумовлено низькою міграційною здатністю. У воді ці компоненти знаходяться у формі завислих речовин, колоїдів, комплексів, що складаються з гумінових та інших органічних речовин. Елементом, який майже завжди наявний у природних водах, є залізо ($\text{Fe}_{\text{заг}}$). Основним чинником, що впливає на накопичення цього елемента у воді, є перебіг хімічного вивітрювання гірських порід. Найбільші кількості сполук заліза потрапляють у водні об'єкти з підземним стоком, у результаті підземного живлення водотоків, з промисловими і сільськогосподарськими стоками, а також поверхнево-злизовим зливом із техногенних територій та сільськогосподарських угідь. Високі концентрації заліза (понад 1 мг/дм³) псує якість води та унеможлиблює її використання для забезпечення питних та технічних потреб [18, 16]. Навесні вміст цього компонента знаходиться в межах 0,014–0,78 мг/дм³ (рис. 7). У літньо-осінній період концентрації $\text{Fe}_{\text{заг}}$ зазнають зниження та коливаються в діапазоні 0,05–0,84 мг/дм³. У період літньо-осінніх паводків уміст заліза зростає 0,02–0,78 мг/дм³. Узимку цей показник дещо зростає 0,09–0,51 мг/дм³. Максимальні значення елемента перевищують нормативні значення та становлять 7 ГДК. Простежується тенденція до зростання концентрації $\text{Fe}_{\text{заг}}$ у періоди високої водності. Це обумовлено вимиванням сполук Fe з ґрунтових шарів. У просторових змінах, слід відмітити закономірність до зниження показника вниз за течією.

На концентрацію міді (Cu) у воді безпосередньо впливає значення pH. Цей елемент є доволі нестійким та при низьких значеннях pH випадає з розчинів. Як наслідок вода з нейтральними та близькими до них показниками містить у своєму складі незначні кількості міді. Зростання показника pH супроводжується збільшенням концентрацій Cu у воді. Подекуди, ці значення можуть сягати сотень мікрограм на кубічний метр. Головними

шляхами надходження вважаються стоки хімічних та металургійних підприємств, шахтні води, а також змиви зі сільськогосподарських угідь [8].

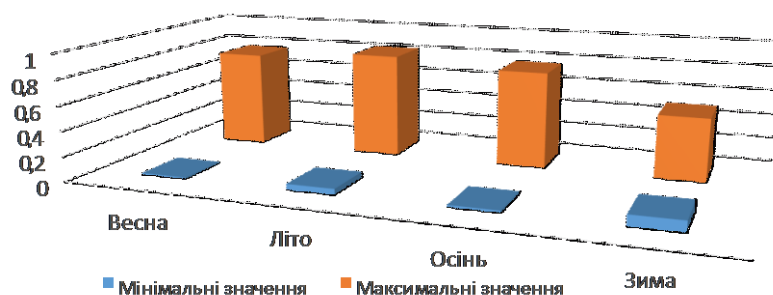


Рис. 7. Середньорічні концентрації Fe у воді, в мг/дм³.
Fig. 7. Average annual concentrations of Fe in water, mg/dm³.

Навесні значення компонента варіюється в межах 0,4–12,85 мкг/дм³ (рис. 8). У літньо-осінній період концентрація помітно знижувалася та коливалася в межах 0,13–11,6 мкг/дм³. Взимку цей елемент був наявний у мінімальних кількостях (0,02–10,5 мкг/дм³). Концентрація міді у воді зазнає сезонних змін, помітно зростаючи навесні під час збільшення водності та вимивання з ґрунту.

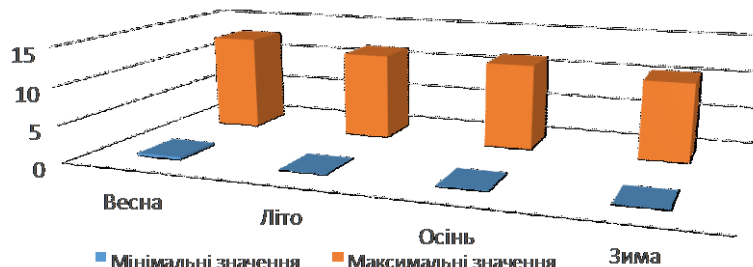


Рис. 8. Середньорічні концентрації Cu у воді, в мкг/дм³.
Fig. 8. Average annual concentrations of Cu in water, μg/dm³.

Розповсюдженим елементом у природі є цинк (Zn). Практично всі сполуки цинку добре розчинні у воді. Цинк належить до категорії активних мікроелементів, що впливають на ріст та розвиток водної рослинності. Також, знаходячись в організмі, він послаблює токсичну дію кадмію та міді. Однак наявність концентрацій, що перевищують нормативні значення негативно впливають на гідробіонти. Навесні вміст Zn у воді коливається в межах 4,8–26,3 мкг/дм³ (рис. 9). У літньо-осінній період концентрація дещо зростає та знаходиться в діапазоні 7,7–28,5 мкг/дм³. У зимовий період вміст цинку знаходився на позначках 9,3–23,0 мкг/дм³. Аналіз результатів дослідження показав, що залежності концентрацій цинку у воді з просторово-часовими закономірностями немає.

На екологічний стан водних екосистем впливають забруднювальні речовини такі як синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), нафтопродукти і феноли, надходження

яких пов'язане з антропогенною діяльністю. СПАР потрапляють у водні об'єкти з господарсько-побутовими та промисловими стоками. Надлишок нафтопродуктів спричиняють стоки нафтопереробної, хімічної та металургійної промисловості. Джерелом надходження фенолів у гідроєкосистеми є стоки нафтовидобувної, лісохімічної промисловості. Потрапляючи у водні об'єкти, СПАР здатні впливати на фізико-хімічні процеси, що відбуваються у водоймі, погіршують кисневий режим та органолептичні властивості. Вони протягом тривалого часу накопичуються у воді та дуже повільно розкладаються [9, 10].

Навесні вміст синтетичних поверхнево-активних речовин у воді знаходився в межах $0,004\text{--}0,088\text{ мг/дм}^3$ (рис. 10). У літньо-осінній періоди показник дещо знижується та коливається в діапазоні $0,017\text{--}0,048\text{ мг/дм}^3$. Взимку спостерігається незначне зростання елемента ($0,033\text{--}0,092\text{ мг/дм}^3$), однак не перевищує нормативних значень. На основі аналізу можна стверджувати про активне надходження СПАР у зимовий період.

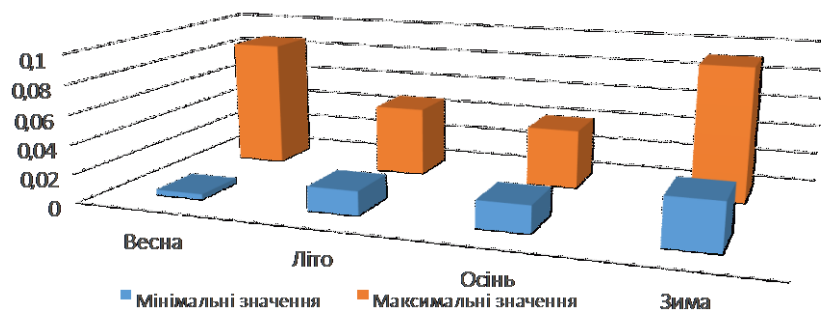


Рис. 10. Середньорічні концентрації СПАР у воді, в мг/дм^3 .

Fig. 10. Average annual concentrations of SPAR in water, mg/dm^3 .

Феноли доволі поширені забрудники водних об'єктів. Вони можуть утворюватися внаслідок метаболізму водних організмів, унаслідок біохімічного окиснення [11,12,13]. Навесні концентрації фенолів змінюються в діапазоні $0,001\text{--}0,005\text{ мг/дм}^3$ (рис. 11). У літньо-осінній періоди вміст елемента коливається в межах $0,001\text{--}0,007\text{ мг/дм}^3$. Зимово цей показник дещо зростає та варіює в межах $0,006\text{--}0,015\text{ мг/дм}^3$, що у 15 разів перевищує ГДК.

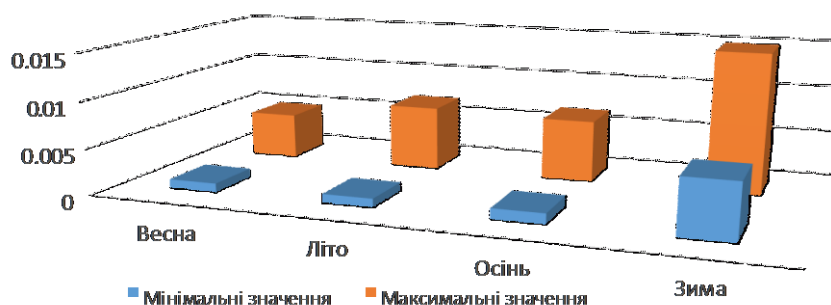


Рис. 11. Середньорічні концентрації фенолів у воді, в мг/дм^3 .

Fig. 11. Annual average concentrations of phenols in water, mg/dm^3 .

Нафтопродукти надходять у гідроекосистеми внаслідок антропогенної діяльності. Навесні концентрації нафтопродуктів знаходяться в межах 0,03–0,23 мг/дм³, що в 4 рази перевищує нормативні значення (рис. 12). У літньо-осінній період вміст нафтопродуктів дещо знижується та варіює в межах 0,03–0,17 мг/дм³. Зимом значення змінюються в межах 0,004–0,14 мг/дм³. Подекуди простежується перевищення нормативних значень.

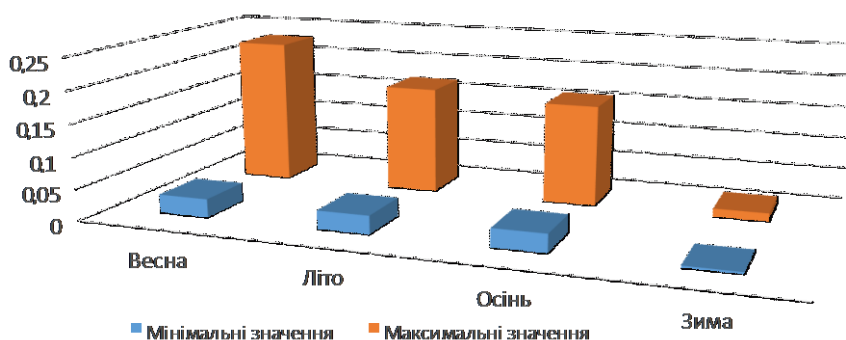


Рис. 12. Середньорічні концентрації нафтопродуктів у воді, в мг/дм³.
Fig. 12. Average annual concentrations of petroleum products in water, mg/dm³.

Отже, аналіз досліджень свідчить про погіршення якості води в р. Стрий навесні, що протікає територією Самбірщини, дещо краща ситуація в літньо-осінній період та зимою. Якість води погіршується вниз за течією. Максимальні кількості забруднювальних речовин у воді зафіксовані поблизу населених пунктів, це свідчить про посилений вплив людської діяльності на стан води в р. Стрий. Результати дослідження засвідчили перевищення нормативних значень за наступними показниками: вміст сполук амонію, заліза, синтетичних поверхнево-активних речовин, фенолів та нафтопродуктів. Простежується чітка залежність між умістом хімічних елементів у воді зі зміною сезонності та фізико-географічними особливостями території.

Висновки. Встановлено, що якість води в річці безпосередньо залежить від фізико-географічних особливостей території та сезонних змін. Екологічний стан водойми погіршується навесні та восени, дещо краща ситуація влітку та взимку, це пов'язано з додатковим надходженням забруднювальних речовин внаслідок танення снігу та випадання опадів. Виявлені закономірності дають можливість прогнозувати гідрохімічні зміни показників води в гідро-екосистемах залежно від комплексу біотичних і абіотичних чинників та застосовувати найефективніші заходи щодо покращення якості води р. Стрий.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боруцька Ю. З. Природні води басейну ріки Стрий (еколого-гідрохімічні аспекти) : автореф. дисер. ... канд. геол. наук. Київ, 2015. 18 с.
2. Бриндзя І. В. Гідрологічні особливості річки Стрий. *Сучасний стан та перспективи розвитку біо- і агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення* : матеріали III-ї міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів. Дрогобич : Посвіт, 2014. С. 29–34.

3. Козак Ю. З., Колодій В. В. Гідрохімія горішньої частини р. Стрий і її допливів в Українських Карпатах (за ретроспективними даними у зв'язку з екологічними проблемами). *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2005. № 1. С. 96–103.
4. Крайнюков О. М., Тимченко В. Д. Удосконалення комплексної оцінки екологічного стану та якості води водних об'єктів. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія "Екологія"*. 2016. Вип. 14. С. 9–14.
5. Левківський С. С., Падун М. М. Рациональне використання і охорона водних ресурсів : навч. посібн. Київ : Либідь, 2006. 60 с.
6. Розлач З. В. Оцінка вертикальних руслових деформацій річок басейну Верхнього та Середнього Дністра на основі аналізу кривих витрат води. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2007. Т. 12. С. 122–131.
7. Розлач З. В., Онищук В. В. Оцінка відносної стійкості водотоків за показником інваріантності у контексті еволюційних змін процесів русло формування (на прикладі річок басейну Дністра в межах України). *Фізична географія та геоморфологія*. 2007. Вип. 53. С. 144–152.
8. Ромащенко М. І., Савчук Д. П. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / за ред. М. І. Ромащенка. Київ : Аграрна наука, 2002. 304 с.
9. Шевчук В. М., Третяк С. К., Бурштинська Х. В. Моніторинг змін русла річки Стрий з використанням ГІС-технологій. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2018. Вип. 1. С. 138–139.
10. Яцик А. В., Чернявська А. П., Жукинський В. М. та ін. Екологічна оцінка, встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод Львівської області : навч. посібн. Київ : УНДІВЕП, 2004. 159 с.
11. Яцик А. В. Стратегія реформування водного господарства України для збалансованого еколого-безпечного використання та збереження водних ресурсів : навч. посібн. Київ : Університет "Україна", 2011. 45 с.
12. Регіони України – 2004 : статистичний збірник : в 2-х ч. Ч. 2 / за ред. О. Г. Осауленка. Київ : Державна служба статистики України, 2005. 800 с.
13. Почаєвець О. О., Розлач З. В. Паводки на річках басейну Стрия та їх вплив на морфологічні зміни русел. *Меліорація і водне господарство*. 2014. Вип. 101. С. 259–272.
14. Карабин В., Колодій В., Яронтовський О. Щодо динаміки забруднення ґрунтових вод Передкарпаття у зоні техногенезу родовищ нафти. *Праці наукового товариства ім. Шевченка. Геологічний збірник*. 2007. Т. 19. С. 182–190.
15. Козицький О. М. Методичні основи оцінки характеру та інтенсивності руслових деформацій. *Меліорація і водне господарство*. 2011. Вип. 99. С. 276–290.
16. Козак Ю. З., Колодій В. В. Гідрохімія горішньої частини р. Стрий і її допливів в Українських Карпатах (за ретроспективними даними у зв'язку з екологічними проблемами). *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2005. № 1. С. 96–103.
17. Гончар М. Р., Хільчевський В. К., Забокрицька О. М. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / за ред. В. К. Хільчевського та В. А. Сташука. Київ : Ніка-Центр, 2013. 256 с.
18. Карабин В. В., Козак Ю. З., Колодій В. В. Оцінка природних і техногенних ризиків забруднення фенолами питних вод Передкарпаття (на прикладі Стрийського водозабору). *Пошукова та екологічна геохімія*. 2006. № 5. С. 35–40.

19. Кепеняк Н. М. Гідрологічна мережа національного природного парку “Сколівські Бескиди” та її використання в рекреації. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2013. № 3–4. С. 128–137.
20. Гончар О. М. Загальний аналіз гідрологічного режиму річок у басейні Дністра. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*. 2011. Вип. 553–554. С. 83–88.
21. Вишневецький В. І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ : Віпол, 2000. 376 с.
22. Пилипович О. В., Ковальчук І. П. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра : монографія / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. Львів; Київ : ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 284 с.

REFERENCES

1. Borutska, Yu. Z. (2015). Pryrodni vody baseinu riky Stryi (ekoloho-hidrokhimichni aspekty) : avtoref. dyser. ... kand. geol. nauk. Kyiv, 18 s. [in Ukrainian].
2. Bryndzia, I. V. (2014). Hidrolohichni osoblyvosti richky Stryi. *Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku bio- i ahrotsenoziv v umovakh postiinoho tekhnohennoho zabrudnennia* : materialy III-yi mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv. Drohobych : Posvit [in Ukrainian].
3. Kozak, Yu. Z., & Kolodii V. V. (2005). Hidrokhimiia horishnoi chastyny r. Stryi i yii doplyviv v Ukrainykh Karpatakh (za retrospektyvnymy danymy u zviazku z ekolohichnymy problemamy). *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn*, 1, 96–103 [in Ukrainian].
4. Krainiukov, O. M., & Tymchenko, V. D. (2016). Udoskonalennia kompleksnoi otsinky ekolohichnoho stanu ta yakosti vody vodnykh ob'ektiv. *Visnyk KhNU im. V. N. Karazina. Seriia “Ekolohiia”*, 14, 9–14 [in Ukrainian].
5. Levkivskiy, S. S., & Padun, M. M. (2006). Ratsionalne vykorystannia i okhrona vodnykh resursiv : navch. posibn. Kyiv : Lybid [in Ukrainian].
6. Rozlach, Z. V. (2007). Otsinka vertykalnykh ruslovykh deformatsii richok baseinu Verkhnoho ta Serednoho Dnistra na osnovi analizu kryvykh vytrat vody. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolohiia*, 12, 122–131 [in Ukrainian].
7. Rozlach, Z. V., & Onyshchuk, V. V. (2007). Otsinka vidnosnoi stiikosti vodotokiv za pokaznykom invariantnosti u konteksti evoliutsiinykh zmin protsesiv ruslo formuvannia (na prykladi richok baseinu Dnistra v mezhakh Ukrainy). *Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia*, 53, 144–152 [in Ukrainian].
8. Romashchenko, M. I., & Savchuk, D. P. (2002). Vodni stykhii. Karpatski poveni. Statystyka, prychny, rehuliuвання / za red. M. I. Romashchenka. Kyiv : Ahrarna nauka [in Ukrainian].
9. Shevchuk, V. M., Tretiak, S. K., & Burshtynska Kh. V. (2018). Monitorynh zmin rusla richky Stryi z vykorystanniam GIS-tekhnologii. *Cuchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva*, 1, 138–139 [in Ukrainian].
10. Yatsyk, A. V., Cherniavska, A. P., Zhukynskiy, V. M., et al. (2004). Ekolohichna otsinka, vstanovlennia i vykorystannia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevyykh vod Lvivskoi oblasti : navch. posibn. Kyiv : UNDIVEP [in Ukrainian].
11. Yatsyk, A. V. (2011). Stratehiia reformuvannia vodnoho hospodarstva Ukrainy dlia zbalansovanoho ekoloho-bezpechnoho vykorystannia ta zberezhennia vodnykh resursiv : navch. posibn. Kyiv : Universytet “Ukraina” [in Ukrainian].

12. Rehiony Ukrainy – 2004 (2005) : statystychnyi zbirnyk : v 2-kh ch. Ch. 2 / za red. O. H. Osaulenka. Kyiv : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [in Ukrainian].
13. Pochaievets, O. O., & Rozlach, Z. V. (2014). Pavodky na richkakh baseinu Stryia ta yikh vplyv na morfolohichni zminy rusel. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*, 101, 259–272 [in Ukrainian].
14. Karabyn, V., Kolodii, V., & Yarontovskyi, O. (2007). Shchodo dynamiky zabrudnennia gruntovykh vod Peredkarpattia u zoni tekhnohenezu rodovyshch nafty. *Pratsi naukovoho tovarystva im. Shevchenka. Heolohichnyi zbirnyk*, 19, 182–190 [in Ukrainian].
15. Kozyskyi, O. M. (2011). Metodychni osnovy otsinky kharakteru ta intensyvnosti ruslovykh deformatsii. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*, 99, 276–290 [in Ukrainian].
16. Kozak, Yu. Z., & Kolodii V. V. (2005). Hidrokhimiia horishnoi chastyny r. Stryi i yii doplyviv v Ukrainykh Karpatakh (za retrospektyvnymy danymy u zviazku z ekolohichnymy problemamy). *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn*, 1, 96–103 [in Ukrainian].
17. Honchar, M. R., Khilchevskyi, V. K., & Zabokrytska, O. M. (2013). Hidrokhimichni rezhym ta yakist poverkhnevyykh vod baseinu Dnistra na terytorii Ukrainy / za red. V. K. Khilchevskoho ta V. A. Stashuka. Kyiv : Nika-Tsentr [in Ukrainian].
18. Karabyn, V. V. Kozak, Yu. Z., & Kolodii, V. V. (2006). Otsinka pryrodnykh i tekhnohennykh ryzykiv zabrudnennia fenolamy pytnykh vod Peredkarpattia (na prykladi Stryiskoho vodozaboru). *Poshukova ta ekolohichna heokhimiia*, 5, 35–40 [in Ukrainian].
19. Kepeniak, N. M. (2013). Hidrolohichna merezha natsionalnoho pryrodnoho parku “Skolivski Beskydy” ta yii vykorystannia v rekreatsii. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekolohii*, 3–4, 128–137 [in Ukrainian].
20. Honchar, O. M. (2011). Zahalnyi analiz hidrolohichnoho rezhymu richok u baseini Dnistra. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu. Heohrafiia*, 553–554, 83–88 [in Ukrainian].
21. Vyshnevskyi, V. I. (2000). Richky i vodoimy Ukrainy. Stan i vykorystannia. Kyiv : Vipol [in Ukrainian].
22. Pylypovych, O. V., & Kovalchuk, I. P. (2017). Heoekolohiia richkovo-baseinovoï systemy verkhnoho Dnistra : monohrafiia / za nauk. red. prof. I. P. Kovalchuka. Lviv; Kyiv : LNU im. I. Franka [in Ukrainian].

*Стаття: надійшла до редакції 13.10.2023
доопрацьована 20.06.2024
прийнята до друку 07.07.2024*

HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL FEATURES OF THE RIVER STRYI (IN THE SAMBIR DISTRICT OF LVIV OBLAST)

Oksana Biliak

*Limna Roman Motychak GSEI I-III degrees,
vil. Limna, Ukraine, 82511
e-mail: oksana.starosta17@gmail.com*

The hydrological features of the Stryi River are analyzed in the article; the ecological state of the watercourse was studied according to physical and chemical indicators: the content of main ions, trace elements, and specific pollutants. Today, providing the population and sectors of the economy with

water in the required quantity and proper quality remains an acute problem. Fresh water resources on Earth are limited, and inefficient use and pollution lead to degradation, scarcity, depletion and deterioration of the ecological state. Small rivers are subjected to the greatest anthropogenic pressure, since due to hydrological features (small flow volume, insignificant water levels) they are not able to cope with incoming pollutants. Therefore, effluents from agricultural land, industrial and municipal water entering watercourses reduce their self-cleaning capacity, making the water unsuitable for use. The watercourses of the Sambir Oblast, due to their physical and geographical features, are collectors of surface runoff. Excessive use of water in the national economy of the Stryi River, which flows through the territory of Sambir Oblast, disrupts the natural hydrochemical and hydrobiological regime, reduces water content and depth, the river silts up and overgrows.

Keywords: Sambir district, Stryi river, ecological condition, physical and chemical indicators.