

РОЗДІЛ V

Геоекологія й охорона навколишнього середовища

УДК 556.531.504.453

І. М. Нетробчук – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії Волинського національного університету імені Лесі Українки;
М. В. Боярин – кандидат географічних наук, старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Волинського національного університету імені Лесі Українки

Динаміка змін якості води річки Стир у місті Луцьку

*Роботу виконано на кафедрі географії
ВНУ ім. Лесі Українки*

Визначено якість води р. Стир у м. Луцьку за відповідними категоріями нині й в минулому. Якість води виражена значеннями блокових та інтегрального індексів. Визначено клас і проаналізовано динаміку змін якості води в часовому та просторовому розрізах. Встановлено джерела її забруднення і запропоновано рекомендації щодо покращення екологічного стану басейну річки.

Ключові слова: річка, оцінка, якість води, категорія, клас, індекс.

Нетробчук І. М., Боярин М. В. Динаміка змін якості води річки Стир в місті Луцьку. Определяется качество воды р. Стир в городе Луцке за соответствующими категориями сегодня и в прошлом. Качество воды выражается значениями блоковых и интегрального индексов. Определяется класс и анализируется динамика изменений качества воды во временном и пространственном разрезе. Устанавливаются источники ее загрязнения и предлагаются рекомендации относительно улучшения экологического состояния бассейна реки.

Ключевые слова: река, оценка, качество воды, категория, класс, индекс.

Netrobchuk I. M., Boiaryn M. V. A Dynamics of Changes of Quality of Water of the River of Styr in the Lutsk City. The estimation of quality of water river Styr was executed in the city Lutsk after corresponding categories on a modern and retrospective period. The quality of water expressed by the values of block and integral indexes. A class is certain and analyzed dynamics of changes of quality of water in a sentinel and spatial cut. The sources of her contamination are set and offered to recommendation in relation to the improvement of the ecological state of river basin.

Key words: the river, estimation, quality of water, category, class, index.

Постановка наукової проблеми та її значення. Важливу роль у функціонуванні систем міста відіграють річки, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових, виробничих та інших потреб.

Сьогодні в Україні питання постачання якісної питної води є невирішеною проблемою через брак єдиного стандарту на питну воду, невідповідність технології очистки води європейським стандартам, постійне погіршення стану водогінних і каналізаційних мереж.

Оцінюючи санітарно-гігієнічну ситуацію, що останнім часом склалася на території держави, можна констатувати, що все населення України, користуючись питною водою, більшою чи меншою мірою потрапляє під вплив шкідливих чинників фізичної, хімічної та біологічної природи. Зокрема,

таким чинником ризику стає вживання неякісної питної води як із централізованих, так і з децентралізованих джерел водопостачання. Тому проблема чистої питної води у багатьох країнах світу, зокрема в Україні, найголовніша.

За водоспоживацьким підходом якість води – це ресурс для господарства, який придатний чи не придатний за своїм складом і властивостями для окремих видів водокористування і водоспоживання [9]. Для того, щоб використовувати водні об'єкти району дослідження в зонах рекреації, господарсько-питного, комунально-побутового і промислового водопостачання, риборозведення, важливо знати якість води.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Оцінці якості води з різних позицій присвячена низка наукових досліджень. Вагомий внесок у методологію комплексної інтегральної оцінки екологічного стану басейнів річок зробив Й. В. Гриб [1]. Визначення якості річкових вод та основні способи покращення екологічного стану малих річок басейну р. Західний Буг висвітлено у наукових працях М. Р. Забоклицької, М. О. Клименко, О. А. Ліхо, Н. М. Вознюк [2; 3]. Екологічну оцінку якості води річок Волинської області та їх картографічний аналіз подано у дослідженнях А. В. Яцика, І. В. Гопчака [10]. Оцінку якості поверхневих вод басейну р. Горинь та рекомендації щодо природоохоронних заходів для покращення його екологічного стану провів І. І. Статник [8], а вод річок Рівненської області – В. Й. Мельник [4]. Дослідження динаміки забруднення води р. Стир у м. Луцьку упродовж 1990–2000 рр. здійснювали Я. О. Мольчак, В. О. Фесюк, О. Ф. Картава [6]. За матеріалами В. О. Фесюка, проблема забруднення поверхневих вод для м. Луцька стоїть дуже гостро [6]. У зв'язку з цим виникла необхідність проведення екологічної оцінки якості води р. Стир у м. Луцьку.

Мета дослідження – оцінити й проаналізувати динаміку змін якості води р. Стир, а також джерел її забруднення за 2003 – 2010 рр. у межах м. Луцька. Відповідно до мети поставлено такі завдання:

- систематизувати вихідні гідрохімічні, гідрофізичні матеріали по створах, враховуючи терміни відбору проб, просторовий та часовий розподіл показників;
- проаналізувати природні й антропогенні чинники, що призводять до забруднення води р. Стир;
- виконати екологічну оцінку якості води р. Стир відповідно до наявних методик;
- проаналізувати динаміку змін якості води в часовому та просторовому розрізах.

Методи й матеріали дослідження. Вихідними матеріалами слугувала інформація звітів державної екологічної інспекції у Волинській області за 2003–2010 рр. Для дослідження використано комплексний та системний підхід, зокрема статистичний та порівняльно-описовий методи.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Луцьк розміщено на першій надзаплавній (правій і лівій) терасі та прилеглий до р. Стир місцевості. Основна частина Луцька, в тому числі і центр міста, лежить на правому березі р. Стир.

Територія міста майже по півколу оточена р. Стир, яка тече на північ до р. Прип'ять. Стир належить до середніх річок (площа басейну становить 13130 км²), має звивисту форму русла шириною (в районі міста) 20–25 м і глибиною 1,5–3,5 м та виражену заплаву шириною (в межах міста) 1–2 км [7]. Місцями річка заболочена, має старорічища, які затоплюються повеневими водами. У межах міста р. Стир приймає притоки – малі річки Сапалаївка, Жидувка, Омеляник. Їхні басейни майже повністю входять у межі міста.

Річка Омеляник – ліва притока р. Стир, довжина якої становить 14 км, а в межах м. Луцька – 3,5 км. Площа прибережної захисної смуги на території земель Луцької міської ради становить 13,7 га. Русло річки у межах міста перекрите греблями, побудовано п'ять штучних ставків у 1970–80-х рр. для риборозведення. На сьогодні збережено лише два ставки, які давно не використовуються для риборозведення, а існують лише для загального водокористування жителями прилеглої приватної забудови.

Гідрологічний режим річки суттєво спотворений інтенсивною антропогенною діяльністю [6]. У сухий період року річка пересихає. Тому, крім господарського використання, штучні водні об'єкти мали суттєвий екологічний ефект – створення сприятливих умов для охорони вод, зменшення ерозійних процесів у басейні річки, пом'якшення мікроклімату та збільшення рекреації в цьому районі міста.

Унеможливує риборозведення використання ставків брак у прилеглому житловому районі централізованої каналізації. Вода у ставках забруднена настільки, що її не можна використовувати для промислового риборозведення.

Річка Сапалаївка – права притока р. Стир, загальна довжина становить 11,5 км, а в межах земель Луцької міської ради – 8,3 км. Площа прибережної захисної смуги в межах міста 32,37 га, водоохоронної зони – 55,43 га. Долина у верхній течії місцями заболочена, заплава шириною 100 м проходить через горбисту місцевість. Русло шириною близько 2 м, слабозвивисте. Береги низькі, дно часто замулене. У районі м. Луцька русло розчищене, у центральній частині міста каналізоване, у межах Парку культури й відпочинку ім. 900-річчя Луцька розширене й перетворене на ставок. У районі Теремно на р. Сапалаївці споруджено два ставки [6]. Отож, річка протікає у центральному, густозаселеному районі, як багатоповерхової, так і приватної забудови, межує з територіями багатьох підприємств, установ та організацій. Розміщення її у поселеннях негативно впливає на загальний санітарно-екологічний стан річки.

Річка Жидувка на сьогодні повністю каналізована, реально вона є стічною канавою, куди скидаються неочищені поверхневі стоки з промислових майданчиків Луцького підшипникового заводу, завдяки яким річка існує. У сильні морози вона повністю перемерзає, а влітку – пересихає [6].

У річковій долині р. Стир чітко виражена перша надзаплавна тераса, яка на території міста розчленована долинами правої притоки – р. Сапалаївки та лівих приток – р. Омеляника та р. Жидувки. Абсолютні відмітки першої надзаплавної тераси коливаються в межах 190–205 м. У її рельєфі чітко виділяється вододіл між р. Сапалаївкою і р. Стир. Він злегка опуклий і асиметричний. Нахил у бік р. Стир вузький і крутий, а в бік р. Сапалаївки – широкий і пологий. Перепад висот незначний – від 190 до 200 м. Лівобережна надзаплавна тераса розчленована долинами річок Омеляника і Жидувки, вододіли яких слабо виражені. Полога (180–185 м) тераса поступово переходить в прилеглу до долини місцевість (190–195 м). Отже, поверхня тераси рівна, на окремих ділянках ускладнена проявами ерозійних і суфозійних процесів.

Верхня частина заплави представлена заплавними відкладами, серед яких розрізняють очеретяно-осоковий торф різного ступеня розкладу потужністю 2–3 м та мулові відклади. Уздовж підніжжя першої надзаплавної тераси торфові відклади зазвичай перекриті делювіальними суглинками потужністю 1,5–2 м. Нижче залягають суглинисто-піщані алювіальні відклади Дніпровського періоду. Загальна потужність цих відкладів пересічно становить 8–12 м. Ще нижче залягають крейдові відклади, які трапляються на глибині 7–8 м, а іноді 18–20 м. Гідрологічну характеристику р. Стир у межах м. Луцька подано у монографії Я. О. Мольчака [6]. Сукупність природних і техногенних чинників у м. Луцьку зумовлюють вкрай непостійний екологічний стан якості води р. Стир.

Екологічна оцінка якості води р. Стир у межах м. Луцька виконана відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [5]. Вона базується на середніх величинах трьох блоків показників: індекс вмісту компонентів сольового складу в прісних водах (I_A), індекс еколого-санітарних показників (I_B), індекс специфічних показників токсичної та радіаційної дії (I_C), що відображають широкий спектр гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників водних екосистем [7]. На базі значень блокових індексів розраховано екологічний індекс (I_e). Згідно із значеннями цього індексу встановлюється клас і категорія якості, що характеризують відповідну якість води.

У сольовий блок (I_A) входять хлориди, сульфати, критерій мінералізації, в еколого-санітарний блок (I_B) – завислі речовини, нітрати, нітрити, азот амонійний, фосфати, розчинений кисень, хімічне споживання кисню (ХСК), біохімічне споживання кисню (БСК₅). Блок специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I_C) налічує від одного (залізо загальне) до восьми компонентів (залізо загальне, мідь, цинк, манган, хром загальний, феноли, нафтопродукти, СПАР), пересічно – чотири компоненти (залізо загальне, хром шестивалентний, манган, нікель). Через обмежену кількість вихідних матеріалів або їх брак за окремі роки подано орієнтовну оцінку якості води за цими показниками.

Аналіз якісного стану води р. Стир у м. Луцьку за 2003–2010 рр. на основі офіційних систематичних спостережень виконував відділ інструментально-лабораторного контролю державної екологічної інспекції у Волинській області. Спостереження проводилися на затверджених створах у м. Луцьку на ділянках 500 м вище і 500 м нижче скиду очисних споруд підприємства «Луцькводоканал».

За компонентами сольового складу вода р. Стир у м. Луцьку загалом за 2003–2010 рр. належала до I–II категорії першого й другого класу. Відповідно до екологічної класифікації за класом і категорією якість води за станом «відмінна», «добра»; «відмінна», «дуже добра», за ступенем

чистоти «дуже чиста» і «чиста» (табл. 1). Окрім створу ділянки 500 м нижче скиду очисних споруд, де у 2003 р. якість води оцінювалася як «добра» за станом, «досить чиста» за ступенем чистоти (III категорія, 2 клас).

Узагальнена еколого-санітарна характеристика дала змогу оцінити якість води р. Стир за середніми величинами показників на ділянці 500 м вище скиду очисних споруд підприємства «Луцькводоканал» як проміжну між IV і V категоріями третього класу, тобто як «задовільну» за станом, «забруднену» за ступенем чистоти. Якість води р. Стир у цьому створі була оцінена IV категорією як «задовільна» за станом, «мало забруднена» за ступенем чистоти у 2004–2006 рр., 2010 р. Якість води у 2003 р., 2007–2009 рр. значно погіршилася із зміщенням середніх величин до категорії V («посередня» за станом, «помірно забруднена» за ступенем чистоти).

Якість води р. Стир у створі на ділянці 500 м нижче скиду очисних споруд підприємства «Луцькводоканал» за середніми величинами показників еколого-санітарного блоку оцінена V категорією третього класу у 2004–2007 рр., 2009–2010 рр., тобто як «посередня» за станом, «помірно забруднена» за ступенем чистоти. Якість води у 2003 р., 2008 р. значно погіршилася із зміщенням середніх величин до категорії VI четвертого класу («погана» за станом, «брудна» за ступенем чистоти).

Згідно зі здійсненими розрахунками визначення класу якості води серед блоку еколого-санітарних показників встановлено, що найбільше впливають на погіршення якості води амоній сольовий, азот нітратів, нітритів, фосфати.

Середні значення специфічних показників токсичної та радіаційної дії характеризували якість води обох створів категорією III як «добра» за станом, «чиста», «досить чиста» за ступенем чистоти (другий клас) у 2003–2008 рр. Середні величини показників якості води у 2009–2010 рр. змістилися від III категорії до IV третього класу («задовільна» за станом і «забруднена», «мало забруднена» за ступенем чистоти). Найбільше серед блоку цих показників на якість води впливає залізо (табл. 1).

Варто зауважити, що з трьох блокових індексів найвище значення мають еколого-санітарні показники (I_B), а найменше – індекс сольового складу (I_A). Індекс специфічних речовин токсичної та радіаційної дії (I_C) займає проміжне положення.

Значення екологічного індексу (I_E) за середніми величинами показників якості води р. Стир у м. Луцьку на ділянці 500 м вище скиду стічних вод у 2004–2008 рр., 2010 р. коливається у межах від 2,1 до 2,8, що дає підставу оцінити її як «добра» за станом, «чиста», «досить чиста» за ступенем чистоти (другий клас, III категорія). Значення величин показників якості води у 2003 р., 2009 р. погіршилися зі зміщенням їх до категорії IV третього класу («задовільна» за станом, «забруднена», «мало забруднена» за ступенем чистоти) (табл. 1).

Якість води у створі на ділянці 500 м нижче скиду очисних споруд у 2003 р., 2007–2010 рр. включно значно погіршилась із зміщенням середніх величин від категорії III до IV третього класу («задовільна» за станом, «забруднена» і «мало забруднена» за ступенем чистоти) (табл. 1).

На підставі проведених розрахунків встановлено, що вода р. Стир у м. Луцьку віднесена до другого і третього класу якості, тобто характеризує стан водних об'єктів від «добраго» до «задовільного», а ступінь їх чистоти (забрудненості) від «чистого» до «забрудненого».

Отже, негативний вплив на якість води р. Стир у межах міста мають зливові стоки дощових і талих вод через брак централізованої дощової каналізаційної мережі та їх очисних споруд. Адже лише окремі підприємства обладнанні очисними спорудами дощових стоків, при цьому технологічні схеми їх очистки на сьогодні досить примітивні.

Значну роль у забрудненні води р. Стир мають стоки промислових підприємств та аварійні скиди господарсько-побутової каналізаційної мережі міста, а також побутове сміття. За даними Волинського обласного управління статистики, серед усіх промислових підприємств найбільше токсичних відходів утворилося на ВАТ «Луцький підшипниковий завод» (190,0 т, або 60,5 %), ВАТ «Луцький автомобільний завод» (22,6 т, або 7,2 %), ВАТ «Електрометрія» (13,8 т, або 4,4 %), ВАТ ЗАЗ «Іскра» (4,0 т, або 1,3 %).

Крім стічних вод, на якість води впливають й інші речовини, що потрапляють у водотоки, зокрема хлориди, які застосовуються, щоб запобігти обмерзанню доріг; продукти господарської діяльності, що стікають із забруднених територій внаслідок поверхневого стоку ерозії; отрутохімікати, добрива, гербіциди, які виносяться повневіми водами з городів присадибного сектору.

Крім того, у м. Луцьку на території колишньої військової частини № 42198 (на сьогодні – А3186) на місці складу паливно-мастильних матеріалів № 2 було виявлено забруднення ґрунтів і підземних вод нафтопродуктами, зокрема керосином. Зливі стічні води несуть нафтопродукти з доріг і промислових майданчиків у річку, забруднюючи та змінюючи якість води.

Ситуація ускладнюється ще тим, що близько 35 % житлового фонду міста (за даними міської районної санітарної епідеміологічної служби) не каналізовані. Це здебільшого райони околиць Вишків, Теремно, вулиці Львівська, Дубнівська тощо.

Для покращення екологічного стану р. Стир у м. Луцьку потрібно провести насамперед реконструкцію та модернізацію комунальних каналізаційно-очисних споруд; ввести в експлуатацію системи водопостачання із замкнутим циклом, оборотні системи виробничого водопостачання, провести модернізацію очисних пристроїв стічних вод; побудувати локальні очисні споруди поверхневих стоків; встановити допустимі скиди у міську дощову каналізацію через впровадження «Правил приймання поверхневого стоку у луцьку міську дощову каналізацію».

Таблиця 1

Значення блокового та загального (екологічного) індексів за категоріями якості води р. Стир у м. Луцьку (за матеріалами спостережень 2003–2010 рр.)

Назва створу	Рік	Значення блокового індексу, I_A	Категорія якості води	Значення блокового індексу, I_B	Категорія якості води	Значення блокового індексу, I_C	Категорія якості води	Значення екологічного індексу, I_E	Категорія якості води
Ділянка 500 м вище скиду очисних споруд підприємства «Луцьководоканал»	2003	1,6	II	4,6	V	3	III	3,06	IV
	2004	1	I	3,9	IV	2,3	III	2,4	III
	2005	1	I	3,9	IV	2,3	III	2,4	III
	2006	1	I	3,1	IV	2,3	III	2,1	III
	2007	1,7	II	4,1	V	2,3	III	2,7	III
	2008	1	I	4,3	V	2,8	III	2,7	III
	2009	1	I	4,4	V	4	IV	3,1	IV
	2010	1	I	3,6	IV	4	IV	2,8	III
Ділянка 500 м нижче скиду очисних споруд підприємства «Луцьководоканал»	2003	2,3	III	5,8	VI	2,8	III	3,6	IV
	2004	1	I	4,9	V	2,8	III	2,9	III
	2005	1	I	4,8	V	2,8	III	2,9	III
	2006	1	I	4,1	V	2,3	III	2,5	III
	2007	1,7	II	4,9	V	2,5	III	3,03	IV
	2008	1,3	II	5,1	VI	3	III	3,1	IV
	2009	1	I	5	V	4	IV	3,3	IV
	2010	1,3	II	4,4	V	4	IV	3,2	IV

* Складено авторами.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На підставі проведеного дослідження можна стверджувати, що за показниками сольового блоку вода р. Стир у м. Луцьку належить переважно до першого та другого класів якості, а за показниками еколого-санітарного блоку – до третього, четвертого класу якості (ділянка 500 м нижче скиду очисних споруд, 2003 р., 2008 р.), за блоком речовин токсичної та радіаційної дії – до другого і третього класів якості. За величиною екологічного індексу воду р. Стир у межах м. Луцька оцінено другим і третім класом якості.

Екологічна оцінка якості води річок важлива для узагальнення інформації про екологічний стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих водоохоронних рекомендацій щодо прийняття відповідних управлінських рішень у галузі використання, охорони та відтворення водних ресурсів. Усе це визначає перспективу подальших досліджень басейну річок Волинської області.

Список використаної літератури

1. Гриб Й. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідрологія, управління) : навч. посіб. / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак. – Рівне : Рівнен. держ. техн. ун-т, 1999. – Т. 1. – 348 с.
2. Забокрийцька М. Р. Оцінка сучасного стану якості річкових вод басейну р. Західний Буг (у межах Волинської області) / М. Р. Забокрийцька // Регіональні екологічні проблеми : зб. наук. пр. – К. : [б. в.], 2002. – С. 143–145.
3. Клименко Н. А. Особенности формирования качества поверхностных вод р. Западный Буг / Н. А. Клименко, Н. Н. Вознюк, Е. А. Лихо // Материалы VII междунар. конф. – Варшава : [б. и.], 2005. – С. 193–200.
4. Мельник В. Й. Екологічна оцінка сучасного стану якості річкових вод Рівненської області / В. Й. Мельник // Укр. геогр. журн. – 2000. – № 4. – С. 44–52.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк та ін. – К. : Символ-Т, 1998. – 28 с.
6. Мольчак Я. О. Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми : монографія / Я. О. Мольчак, В. О. Фесюк, О. Ф. Картава. – Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2003. – 464 с.
7. Нетробчук І. М. Екологічна оцінка якості води р. Стир на території Волинської області / І. М. Нетробчук // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія : матеріали 5-ї всеукр. наук. конф., 22–24 верес. 2011 р., м. Чернівці. – Чернівці : ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2011. – С. 176–179.
8. Статник І. І. Екологічний стан басейну р. Горинь / І. І. Статник // Вісн. Укр. держ. акад. водного господарства (УДАВГ). – Рівне, 1998. – Вип. 1. – С. 78–81.
9. Чернявська А. П. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річок Львівської області / А. П. Чернявська, Т. В. Бондарчук // Укр. геогр. журн. – 2006. – № 2. – С. 45–53.
10. Яцик А. В. Екологічна оцінка якості основних річкових басейнів Волинської області / А. В. Яцик, І. В. Гопчак // Водне господарство України. – 2005. – № 5. – С. 13–17.

Адреса для листування:

43021, м. Луцьк, вул. Потапова, 9,
кафедра географії. Тел. 24-54-91 (служб.).

Статтю подано до редколегії
30.01.2012 р.

УДК 911.2

Г. Козак – магістр, асистент кафедри ландшафтного дизайну Люблінського католицького університету імені Івана Павла II;

І. Козак – доктор біологічних наук, професор кафедри ландшафтно-екології Люблінського католицького університету імені Івана Павла II;

А. Стемпень – асистент кафедри ландшафтно-екології Люблінського католицького університету імені Івана Павла II

До питання збереження та відновлення культурного ландшафту навколо дерев'яної церкви Святого Духа у селі Потеличі

Роботу виконано на кафедрі ландшафтно-екології Люблінського католицького університету імені Івана Павла II (Польща)

Показано краєзнавчу цінність села Потелича Жовківського району Львівської області з дерев'яною церквою Святого Духа. Запропоновано сучасні способи відновлення (зокрема нові технології тривимірної візуалізації) та збереження ландшафту навколо сакральної дерев'яної пам'ятки.

Ключові слова: культурна спадщина, культурний ландшафт, тривимірна візуалізація.

Козак Г., Козак І., Стемпень А. К вопросу сохранения и возобновления культурного ландшафта вокруг деревянной церкви Святого Духа в селе Потелич. Показывается краеведческая ценность села