

КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І ГЕОЕКОЛОГІЯ

УДК 551.4; 504.4.06

Ірена ДІДИЧ, Іван КОВАЛЬЧУК, Андрій МИХНОВИЧ

ОСНОВНІ ЧИННИКИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА РІЧКОВІ СИСТЕМИ БАСЕЙНУ СЯНУ

В статті піднімається проблема забруднення малих річок в результаті інтенсивної господарської діяльності. Проведено аналіз основних факторів, які впливають на екологічний стан та функціонування малих річок української частини басейну Сяну. Запропоновано рекомендації щодо зменшення антропогенного навантаження та покращення екологічної ситуації в басейні.

Ключові слова: мала річка, фактори антропогенного впливу, антропогенне навантаження, басейн річки, забруднення.

Постановка проблеми у загальному вигляді. В результаті інтенсивної господарської діяльності в давно освоєних регіонах, водні ресурси і надалі зазнають значного антропогенного впливу. В Україні найгостріше його відчувають екосистеми малих річок. До таких регіонів належить і українська частина басейну річки Сян. Бездушне ставлення до малих річок, як до основи формування водного балансу території країни привело до того, що їх використовують як резервуари для скиду стічних вод. Тому велика кількість водотоків знаходиться на різних стадіях деградації, якість в них постійно погіршується, а багатьом з них загрожує повне зникнення [1]. Із збільшенням антропогенного навантаження природна річкова система перетворюється на нову – природно-господарську [2, 3], тому аналіз цього впливу в межах річкового басейну є необхідним при детальному вивченні річкових систем досліджуваної території. Адже виявлені зміни структури і функціонального стану річкових систем потребують пояснення причин і подальшої розробки водоохоронних заходів. Отже, дослідження причин трансформаційних процесів у різних річкових системах і погіршення їхнього екологічного стану є першочерговою інформаційною підставою для розробки і впровадження ефективних оптимізаційних заходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Визнаними фахівцями в галузі кількісної оцінки впливу різних антропогенних чинників на гідрохімічний режим річок України є В. Пелешенко, Д. Закревський, В. Хільчевський, В. Савицький, Л. Горев, С. Сніжко, В. Гребінь, І. Шевчук, Т. Галенко та інші [4], на стік води і наносів – В. Водогрецкий, В. Вишневський [5, 6], на трансформацію структури річкових систем – І. Ковальчук [2], на руслові процеси – Р. Чалов, Н. Баришніков,

К. Беркович, Ю. Ющенко, О. Ободовський та інші науковці [7-11]. Однак, проблемам вивчення стану і функціонування річкових систем транскордонного басейну Сяну в українській науковій літературі приділялася незначна увага [12-14], на відміну від іншого транскордонного басейну – Західного Бугу, вивченню якого присвячені праці М. Забокрицької, Л. Курганевич, І. Ковальчука, Т. Боднарчук та інших [2, 15-18]. Отже, як вплив окремих антропогенних чинників, так і екологічні наслідки цього впливу у басейні річки Сян залишаються мало вивченими і потребують детальної кількісної оцінки. Крім того, слід зауважити, що вивчення української частини басейну Сяну дуже ускладнене надзвичайно розрідженою мережею моніторингу довкілля. За даними досліджень [19], територія басейну Сяну охоплена спостереженнями лише двох метеостанцій, одного ґрунтового полігону, 3-х пунктів лісового, 2-х пунктів зоологічного, 1-го геологічного, 1-го гідрологічного, 6-х гідрогеологічного і 3-х санітарно-епідеміологічного видів моніторингу, що є значно меншим у порівнянні з аналогічними мережами Польщі. Моніторингом не охоплені головні чинники негативного впливу на стан річкових систем (схилова і руслова ерозія, зміни землекористування і рослинного покриву, внесення добрив і отрутохімікатів, стан штучних водойм, несанкціоновані скидання стічних вод і побутового сміття тощо).

Загалом виділяють понад 12 видів антропогенного впливу на басейнові системи проте, ми розглянемо ті, які найбільше впливають на стан і функціонування річкових систем української частини басейну Сяну. Це, насамперед: 1) гірничо-видобувна діяльність; 2) забруднення ґрунтів; 3) створення та експлуатація штучних водойм; 4) господарська діяльність в межах заплавно-руслових комплексів; 5) дно-

поглиблювальні і руслоспрямлювальні роботи; б) вирубування лісів та інтенсивна господарська діяльність на водозборах.

Отже, метою дослідження є виявлення просторових особливостей і масштабів впливу антропогенних чинників на трансформаційні процеси в річкових системах української частини басейну Сяну. Для досягнення мети вирішувалися завдання: 1) опрацювання картографічної і статистичної інформації про головні види господарської діяльності у досліджуваних басейнах; 2) опрацювання методики кількісної оцінки кожного з досліджуваних чинників; 3) інтегральна оцінка антропогенного впливу на 11 досліджуваних водозборів.

Виклад основного матеріалу. Гірничовидобувна діяльність. В кінці 19-го на початку 20-го століття із бурхливим розвитком промисловості суттєво посилюється антропогенний вплив людини на рельєф. В досліджуваному басейні у 60-х роках було відкрито родовище самородної сірки, яке забезпечило швидкий розвиток гірничо-хімічної промисловості. Відкриття родовищ супроводжувалося будівництвом сірчаного комбінату та розробкою відповідних родовищ. Так для Яворівського сірчаного підприємства було відведено 74 км² земель. Із зони гірничих робіт були відселені мешканці сіл Вільшанці, Мурини, Толока, Новий Язів, Окілки, Шоти, Ліс, а також частини сіл Цетулі, Бориси, Хляни. Для переселених людей було побудовано селище Шкло, а для працівників підприємства місто Новояворівськ. Завдяки сірці були побудовані дороги, газопроводи і електромережі, відкриті навчальні заклади для підготовки місцевих кадрів. На фоні цього прогресу всі екологічні проблеми відходили на задній план [20]. Проте, в результаті світової кризи сірчаної промисловості, видобуток сірки став не рентабельним, а з розпадом Союзу розвалилася й уся гірничо-хімічна промисловість. В результаті Україна успадкувала сотні тисяч гектарів сплюндрованих земель та гори сірки.

Діяльність сірчаних підприємств призвела до корінних змін усіх компонентів ландшафту в зоні їх впливу. Найбільше змінився рельєф – кар'єри, відвали та гідровідвали сформували новий вигляд ландшафту. Річки, що перетинали території гірничих робіт, були відведені за допомогою водосховищ і каналів [20]. Так сірчаний кар'єр перетинав річку Шкло з притоками Терешка, Великий і Малий Гноянці, Руський, Якша. Щоб запобігти затопленню кар'єру річковими водами, на всіх річках були

побудовані греблі для примусового водовідведення [21]. Водовідведення з кар'єрів спричинило розвиток депресій у водоносних товщах, інтенсивне дронування і локальне осушення горизонтів ґрунтових вод, засолення водотоків, в які скидалися дренажні води. Вторгнення прісної води у гіпсоангідритові товщі викликало розвиток гіпсового карсту, провали поверхні, деформації споруд і комунікацій [20]. В результаті такої людської діяльності змінилося і геологічне середовище. В процесі видобутку сірки були розкриті поклади сірчаної руди, переміщені сотні мільйонів м³ гірських порід. В результаті переробки сірчаної руди утворилися десятки мільйонів м³ гірничо-промислових відходів, які накопичені у хвостосховищах. Викиди сірководню з дренажних та зворотних вод забруднювали атмосферу. Окислення сірководню з утворенням сірчаної кислоти спричинило кислотні дощі і тумани. Як наслідок такого процесу на великих площах були знищені і забруднені сіркою та її сполуками гектари родючих земель. Лише після закриття кар'єру та затоплення його дна водами почалося самовідновлення екосистем. Отже, вище зазначеними чинниками, які мають істотний вплив на трансформацію структури річкових систем і погіршення якості річкових вод, найбільше охоплені водозбори річки Шкло та його приток.

Забруднення ґрунтів. Найбільшою проблемою охорони земельних ресурсів є зменшення вмісту поживних речовин в ґрунтах, водна ерозія, дефляція і недостатня рекультивация порушених земель. В басейні річки Сян провідною галуззю є сільське господарство. Для підвищення родючості ґрунти зорюють тут дедалі глибше і частіше, вносять в них величезні кількості мінеральних добрив та пестицидів. У 2008 році на гектар посіву всіх сільськогосподарських культур в області внесено мінеральних добрив у діючій речовині на 17,3% більше ніж попереднього року. Питома вага площі всіх посівів, удобреної мінеральними добривами, збільшилась відносно попереднього року на 9% і склала 79% [22]. Через таке масштабне внесення добрив відбувається перенасичення ґрунтів шкідливими хімічними сполуками, які з поверхневим стоком і через інфільтрацію потрапляють у малі річки і забруднюють їх біогенними речовинами. Картографічний аналіз структури сільськогосподарських угідь у досліджуваних водозборах засвідчив, що найбільшим впливом ця група антропогенних чинників характеризується у басейнах річок Виш-

ні, Хоросниці, Бухти, Ракува, Вишеньки, Січні, Вирви та Сіконниці.

Ще одним джерелом забруднення ґрунтів є розміщення на території басейну небезпечних відходів (промислових, сільськогосподарських, гірничо-хімічних, побутових). Зокрема, звалища твердих побутових відходів, а також непридатні для застосування пестициди та отрутохімікати знаходяться в басейні Шкла та його приток (м. Яворів, с. Краківець, с. Наконечне – 1, с. Наконечне – 2, Нагачів, с. Старий Яр та ін.) та Вишні (м. Судова Вишня, м. Мостиська, с. Берегове і ін.). Наявні сміттєзвалища відповідають чинним нормативам щодо екологічно безпечного захоронення або утилізації і є джерелами забруднення усіх компонентів довкілля регіону: атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих та підземних вод. Для ефективної оцінки їхнього впливу на довкілля, моделювання і прогнозування екологічної ситуації необхідно створити кадастр усіх місць накопичення небезпечних відходів з даними про локалізацію, приналежність, період існування, об'єми і класи небезпечних речовин, можливості утилізації або перезахоронення. В останні роки ситуація зрушилася в позитивний бік, оскільки центральна і місцева влади, за фінансової підтримки ЄС, розпочала вивезення й утилізацію особливо небезпечних і токсичних відходів з прикордонних регіонів.

Створення та експлуатація штучних водойм має як позитивні так і негативні наслідки для функціонування річкової системи. Оскільки малі річки характеризуються більшою нерівномірністю стоку, ніж великі, то при сучасному інтенсивному господарському використанні не обійтися без регулювання водності малих річок ставками і водосховищами, які забезпечують рівновагу між процесами на водозборі і у водотоці. Ще донедавна для цього на малих річках споруджували загати і греблі, а при них водяні млини, робота яких не була пов'язана із вилученням частини стоку річки, проте на сьогоднішній день це виявилось не актуальним.

Оскільки глибина ставків невелика, вони добре прогріваються до дна і, при потраплянні в них біогенних речовин, часто зазнають евтрофікації, заростають болотною рослинністю, що зменшує їх об'єм та площу водного дзеркала. Більшість ставків будувались без проектної документації і з відхиленням від водогосподарських норм. Греблі земляні, з незакріпленими відкосами, багато з них цілковито, або у значній мірі розмиті і не виконують свої функ-

ції, а водоскидні споруди за технічним станом потребують ремонту або зруйновані. На сьогоднішній день більшість штучних водойм басейну лише частково виконують свої основні функції і, в умовах загального потепління клімату, безповоротно втрачають воду як штучні басейни-випаровувачі. Найбільша насиченість штучними водоймами, більшість з яких є в незадовільному стані, спостерігається у басейнах річок Шкло, Завадівка, Гноянець, Хоросниці та Січня.

Господарська діяльність в межах заплавно-руслових комплексів є одним з найбільших антропогенних впливів, який поширений повсюдно у досліджуваному басейні. За останні 20 років забір води з басейну Сяну істотно збільшився. З басейну Вишні у 2008 році він склав приблизно 2 млн. 104 м³, а з басейну Шкла – 4 млн. 406 м³. Варто зауважити, що на відміну від попередніх років (1991-1992) суттєво збільшився забір підземних вод, що зумовлено погіршенням якості поверхневих [22]. Причому, в останні роки відбувається збільшення забору води з підземних джерел, що в свою чергу призводить до зменшення ґрунтового живлення річок, пониження рівня води в руслах.

Розвиток сільського господарства тривалий час супроводжувався меліоративним осушенням боліт і заболочених угідь, розорюванням заплачних земель та вирубуванням схилових лісів. Розвиток господарства і поселень призвів до забудови терас та заплач, розорювання схилових і заплачних угідь під присадибні ділянки, які в басейнах річок Вишня та Шкло безпосередньо прилягають до урізу води. Через відсутність у таких місцях систем централізованого водопостачання та каналізації, скид стоків та побутового сміття здійснюється безпосередньо в річку, внаслідок чого малі допливи забруднюються та перетворюються в каналізаційні канали.

Недотримання режиму господарювання у межах прибережних смуг та водоохоронних зон безпосередньо впливає на екологічний та санітарний стан річок. Майже повсюдно на берегах річок басейну розташовані самовільні звалища сміття (рис. 1. та рис. 2.), не виконується розчищення русел від гілок та повалених дерев, що зменшує водопропускну здатність русел, а в паводкові періоди, в результаті гідравлічного підпрудження, призводить до затоплення земель та будинків на заплаві, руйнування мостів, шляхів і комунікацій. Особливо характерними є ці про-

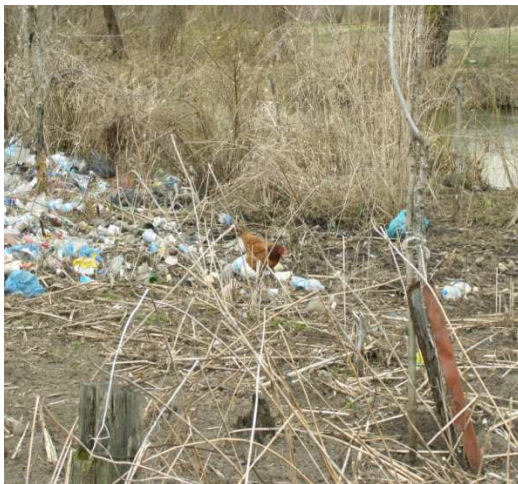


Рис.1. Сміттєзвалище на березі річки Шкло (с. Наконечне – 2)



Рис. 2. Засмічення берегів річки Вишня (с. Берегове)

Днопоглиблювальні і руслоспрямлювальні роботи в басейні також мають вагомий вплив на функціонування річок та їхній екологічний стан. Внаслідок таких робіт в руслах річок змінюється гідравлічна структура потоку [10], що може сприяти або запобігати розвитку руслових деформацій; змінювати умови стоку води та наносів, характер проходження паводкових хвиль, змінювати самоочисну здатність. На сьогодні більшість річок басейну Сяну характеризуються прямолінійним типом русла, що зумовлено спрямлювальними роботами, хоча ще на початку 19 століття річки мали природні (звивисті) обриси своїх річищ. Лише річка Вяр із притоками, яка бере початок в передгір'ї Карпат, частково зберегла природний русловий режим.

Вирубання лісів та інтенсивна господарська діяльність на водозборах істотно впливають на функціонування та екологічний стан малих річок басейну. Агротехнічні заходи змінюють умови формування поверхневого стоку води, а також стоку наносів. Через розорювання стрімких схилів (найчастіше вздовж схилу), недотримання агротехнічних норм, зменшення площ лісів активізується розвиток схилових ерозійних процесів на водозборі і як наслідок відбувається замулення річок матеріалом, який змивається із схилів, не захищених рослинністю. Наслідком цих процесів є зникнення у XIX-XX ст. значної кількості малих водотоків і спрощення структури річкових систем досліджуваного регіону. Зокрема, максимальні показники деградації структури річкових систем виявлені нами у басейнах річок Вяр, Вишня, Шкло, Віжомля, Потік Зелений,

Січня, Бухта, Ретичин, Вонячка.

Висновки. Отже, в результаті виконаних досліджень встановлено, що головними чинниками трансформації структури річкових систем і змін якості поверхневих вод є високий ступінь і давня історія господарського освоєння досліджуваного басейну, інтенсивна господарська діяльність на водозборах, гірничо-хімічна діяльність у другій половині XX століття, інтенсивна і часто несанкціонована господарська діяльність в межах заплавно-руслових комплексів (в тому числі в межах водоохоронних зон), надмірне внесення на сільськогосподарські угіддя мінеральних добрив і отрутохімікатів, наявність необлаштованих належним чином місць накопичення небезпечних відходів, а також, в дещо меншій мірі, водогосподарські об'єкти. Найбільші інтегральні показники антропогенного впливу на річкові системи характерні для водозборів річок Шкло, Ретичин, Завадівки, Хоросниці, Глинця, Вишні, Січні, Вишеньки та Гноянця, а найменшого антропогенного навантаження зазнають річки Бухта Вільшанка, Сіконниця, Пила, Блех. Для покращення ситуації у басейні Сяну слід вдосконалити програму і розширити мережу моніторингу компонентів басейнових систем; впорядкувати та обмежити водокористування, враховуючи як сучасну водність річок, так і тенденції її змін; регулювати стік води, відновлюючи функціональність штучних водойм та гідротехнічних споруд, підтримувати високу пропускну здатність водотоків, використовувати сучасні системи та методи очищення зворотних вод з врахуванням гідрологічної та водогосподарської ситуації на кожній малій річці; суворо обмежити розорювання заплавл та

схилів річкових долин, контролювати вирубування лісів та дотримуватись природоохоронних заходів на водозборах.

До перспектив подальших досліджень належить ідентифікація та інвентаризація усіх господарських об'єктів, які мають вплив на екологічний стан річкових систем; обчислення інтегральних показників трансформованості досліджуваних річкових систем і виконання

кореляційного аналізу між цим показником і кількісними параметрами впливу окремих антропогенних чинників; виконання гідроекологічного районування досліджуваного басейну з чітким обґрунтуванням індивідуальної системи оптимізаційних заходів для кожного водозбору (так звані програми оздоровлення малих річок).

Література:

1. *Хімко Р.* Малі річки України (Конспект з екології і охорони малих річок) / *Р. Хімко, Г. Фесенко.* – Київ: Інститут екології НЕЦУ, 2004. – 48 с.
2. *Ковальчук І.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / *І. Ковальчук.* – Львів: Інститут Українознавства, 1997. – 440 с.
3. *Паламарчук М.* Нове життя малих річок / *М. Паламарчук, О. Ревєра.* – К: Урожай, 1991. – 208 с.
4. *Закревський Д.* Гідрохімічні дослідження в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка / *Д. Закревський, В. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.* – 2001. – Том 2. – С. 39-60.

Резюме:

Дидич І., Ковальчук І., Мыхновыч А. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА РЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ БАССЕЙНА РЕКИ СЯН.

В статье поднимается проблема загрязнения малых рек в результате интенсивной хозяйственной деятельности. Проведен анализ основных факторов, которые влияют на экологическое состояние и функционирование малых рек украинской части бассейна Сяна. Предложены рекомендации относительно уменьшения антропогенной нагрузки и улучшения экологической ситуации в бассейне.

Ключевые слова: малая река, факторы антропогенного влияния, антропогенная нагрузка, бассейн реки, загрязнение.

Summary:

Didych Irena, Kovalchuk Ivan, Mykhnovych Andriy. MAIN FACTORS OF MAN-MADE INFLUENCE UPON THE RIVER SYSTEMS OF THE SIAN RIVER.

The paper deals with the problems of small rivers pollution due to intensive economical activity in the river basin. The analysis of the main factors impacting upon the ecological state and functioning of the small rivers within the Ukrainian part of the Sian river has been carried out. The measures for decreasing of man-made effects and ecological situation improvement are proposed.

Key words: small river, antropogenous factors, man-made effects, river basin, pollution.

Рецензент: проф. Царик Л.П.

Надійшла 23.11.2011р.

УДК 502.63

Микола ПРИХОДЬКО

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГЕОСИСТЕМ**

У статті розглянуті теоретико-методологічні основи екологічної безпеки природних і антропогенних геосистем та сформованого ними навколишнього середовища. Теоретичною основою є парадигми – геосистемна і територіальної екологічної безпеки. Методологія включає просторовий аналіз поширення екологічних ризиків та їх оцінювання за допомогою екологічних індикаторів і екологічних показників, структурно-функціонального, комплексного і картографічного методів.

Ключові слова екологічна безпека, екоризики, геосистемна парадигма, парадигма територіальної екологічної безпеки, екологічні індикатори і оказники.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток наукового напрямку екологічної безпеки геосистем (територіальних комплексів) є надзвичайно актуальною проблемою у контексті управління навколишнім середовищем, досягнення сталого (збалансованого) розвитку і забезпечення національної безпеки

України та її регіонів. [1, 5, 9, 10, 17, 23, 35, 36, 40-42, 48]. Ефективне управління геосистемно організованим навколишнім середовищем і планування просторового розвитку ґрунтується на двох основних парадигмах: **геосистемній** та **територіальній екологічній безпеки**. Однак, вони до цього часу не мають належного