

*Данильченко О.С.*

*Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка*

## **РІЧКА ЯК ІНДИКАТОР ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ р. СУМКИ)**

*Ключові слова:* ландшафтно-екологічна ситуація; мала річка; гідрохімічна характеристика

**Вступ.** Річка, що збирає воду зі свого водозбору, відображає ландшафтно-екологічну ситуацію, що створилася на цій території - певний стан, який характеризується поєднанням ландшафтних екоумов і екопроблем. Негативні зміни природних і антропогенно зумовлених властивостей ландшафтних комплексів (екоумов), що пов'язані, в основному, з господарською діяльністю людини віддзеркалюються у гідрохімічній характеристиці річкової води. Саме мала річка має тісний зв'язок з навколишнім ландшафтом, а отже, процеси, що відбуваються на водозборі малої річки, швидко відображаються на її стані – характеристиках стоку. Екологічний стан малих річок на сучасному етапі надзвичайно гостре та актуальне питання і річки Сумщини в цьому контексті не є виключенням, особливо річки, які перебувають під потужним антропогенним навантаженням. Однією з таких річок є р. Сумка, права притока р. Псел, яка знаходиться під постійним тиском господарської діяльності людини.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Вихідними передумовами даного дослідження є географо-гідрологічний (ландшафтно-гідрологічний) підхід започаткований В. Г. Глушковим [7] та удосконалений та поглиблений А. І. Субботіним, М. І. Львовичем, М. І. Коронкевичем, А. Н. Антиповим та ін. [1, 13, 14]. Основа підходу полягає в ідеї розгляду води як важливої складової географічного ландшафту. Води суші повинні вивчатися на генетичній основі. В залежності від природних умов, головне значення приділяється фізико-географічним факторам. Ландшафтно-гідрологічний підхід враховує не лише природні умови, але і фактори впливу господарської діяльності на стік, що дозволяє визначити ступінь антропогенного навантаження на водозбір. Одним із головних індикаторів ландшафтно-екологічної ситуації Жекулін В.С. називає воду, точніше ступінь її забруднення, говорячи, що вода – це «кров» ландшафту, аналіз якої дозволяє правильно поставити діагноз даної конкретної ландшафтно-екологічної ситуації певного водозбору [10]. Використовуючи принцип цілісності геосистем, О.В. Кадацька розглядає річковий водозбір як геосистему, а в якості індикаторів цієї геосистеми пропонує використати гідрохімічні показники [11]. Дане дослідження базується також на геосистемно-гідрохімічному методі, розробленому та застосованому В. К. Хільчевським, для дослідження

хімічного складу і стоку різних типів природних вод (атмосферних опадів, схилових, річкових, ґрунтових, підземних вод) на елементарних водозборах (геосистемах) малих річок з урахуванням впливу фізико-географічних і антропогенних факторів [17]. Фактичним матеріалом для даного дослідження слугували дані аналітичної лабораторії державного управління охорони навколишнього природного середовища в Сумській області за 2002-2010 роки, лабораторії фізико-хімічних досліджень кафедри хімії СумДПУ ім. А. С.Макаренка за 1992, 2000–2002, 2008 роки та власні дослідження автора.

**Формулювання цілей статті, постановка завдання.** *Об'єктом* даного дослідження є мала річка Сумської області - Сумка, *предметом* дослідження – умови формування річкового стоку, гідрологічна та гідрохімічна характеристики р. Сумка. Мета роботи полягає у виявленні впливу фізико-географічних та антропогенних факторів на гідрохімічні показники річкової води на прикладі р. Сумки. Реалізуючи поставлену мету, потрібно проаналізувати та виявити особливості природних та антропогенних умов формування стоку річки, охарактеризувати гідрологічну та гідрохімічну ситуацію річки, а також встановити взаємозв'язки між антропогенним навантаженням на басейн р. Сумки та гідрохімічним станом річки.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

*Особливості природних та антропогенних умов формування стоку річки.* Басейн р. Сумки розміщений в межах Псельсько-Ворсклинського межирічного позальодовикового ландшафтного району Середньоруської височинної лісостепової провінції сильно розчленованих лесових рівнин. Формування стоку річок басейну залежить від поєднання цілого комплексу чинників, що взаємодіють між собою. Це насамперед кліматичні фактори та фактори підстильної поверхні. Клімат басейну помірно-континентальний з теплим тривалим літом і відносно холодною зимою: середньосічнева температура повітря складає  $-7^{\circ}\dots-9^{\circ}\text{C}$  (мін.  $-38^{\circ}\text{C}$ ), середньолипнева  $+18^{\circ}\dots+19^{\circ}\text{C}$  (макс.  $+33^{\circ}\text{C}$ ). Атмосферних опадів випадає за рік близько 575-600 мм з максимумом влітку. Літом можливі тривалі посушливі періоди (1972, 1992, 2010 рр.). Під час злив максимальне промочування ґрунту у басейні не перевищує 70 см, не досягає ґрунтових вод. Відносно нестійкий сніговий покрив лежить з середини грудня до середини березня (з 7.12 по 23.03) й під час відлиг може неодноразово сходити. Середня висота снігового покриву в басейні становить 20 см, максимальна 70 см. Найбільша глибина промерзання ґрунту 40 см. Зимою в результаті частих відлиг (кінець січня, початок лютого) на водозборі Сумки можна спостерігати льодову кірку товщиною до 3 см [16].

Геолого-геоморфологічні особливості басейну р. Сумки полягають у наступному: Псельсько-Ворсклинський межирічний позальодовиковий ландшафтний район включає південно-західні відроги Середньоруської височини, що в тектонічному плані відповідають південно-західному схилу Воронезького кристалічного масиву. Корінні гірські породи представлені відкладами крейди та мергелю верхнього мезозою. Ці відклади перекриваються малопотужними відкладами пісків, пісковиків та глин

палеоген-неогенового віку. Четвертинні відклади представлені лесами, лесовидними суглинками. Поверхня – типова ерозійно-денудаційна пластова, підвищена, хвиляста, середньо та слабдорозчленована лесова рівнина із абсолютними відмітками 200-150 м. Перший водоносний горизонт залягає в товщах малопотужних лесових відкладах, але частіше у корінних верхніх мезозойських мергело-крейдових породах. Ці породи характеризуються значною тріщинуватістю та закарстованістю. Глибина рівня поверхніх ґрунтових вод коливається від 7 до 20 та більше метрів [8]. У ґрунтовому покриві домінують чорноземи типові потужні малогумусні на лесовидних суглинках, але також зустрічаються опідзолені та вилугувані чорноземи супіщано-суглинкового механічного складу. Рослинний покрив в основному представлений сільськогосподарськими угіддями на місці кленово-липово-дубових і дубових лісів та природними островами лісів - лісистість басейну близько 4,2 %, заболоченість - 0,5 %.

У формуванні стоку річки особлива увага приділяється господарській діяльності людини, так як басейн річки Сумки розташований в центральній частині Сумської області, а саме у Сумському районі, який є густо заселеним та має значний промисловий та сільськогосподарський потенціал. Антропогенне навантаження на басейн річки надзвичайно високе. Так, згідно Екологічного паспорту Сумської області [9] станом на 1.01.2010 р. розораність басейну склала 58,5 %, урбанізованість 4,6 %, вздовж берегової смуги р. Сумки 3 населених пункти, на притоках Сумки: р. Гуска – 1, р. Липовий Яр – 2, р. Сухоносівка – 3, р. Стрілка – 1, відповідно (в цілому по басейну – 10). Річкова система Сумки значно зарегульована: на р. Сумці – 3 водосховища, р. Гусці – 4, р. Липовий Яр – 4, р. Сухоносівка – 7, р. Стрілка – 2 (в цілому на річкову систему 20). Потрібно зазначити, що через річку Сумку проходить 2 газопроводи та 3 напірних каналізаційних колектори. Ліс відіграє велику роль у життєздатності малої річки, але його кількість весь час зменшується. Лісистість басейну складає 4,2 %, при середній лісистості по фізико-географічній провінції 16 % та 14 % басейну Псла в межах області. Три промислових підприємства-водокористувачі скидають зворотні води та забруднюючі речовини у р. Сумку (табл. 1). Крім того, у річку постійно при таненні снігу та зливах потрапляють зливові води з околиць міста Суми.

*Таблиця 1. Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин (ЗР) водокористувачами у р. Сумку*

Назва водокористувача-забруднювача	2007 рік		2008 рік		2009 рік	
	Об'єм скидання зворот. вод, млн. м <sup>3</sup>	Обсяг ЗР, т	Об'єм скидання зворот. вод, млн. м <sup>3</sup>	Обсяг ЗР, т	Об'єм скидання зворот. вод, млн. м <sup>3</sup>	Обсяг ЗР, т
ВАТ СМНВО ім. М.В.Фрунзе	0,283	198	0.242	136,14	0,341	99,3
ВАТ «SELMI», м. Суми	0,041	21	0,042	22	0,048	22,02
КП «Садівське», Сумський р-н	0,044	54	0,043	53,48	0,042	52,83

Об'єми скидання зворотних вод до річки за остання 3 роки зросли від 0,368 млн. м<sup>3</sup> у 2007 р. до 0,431 млн. м<sup>3</sup> у 2009 р., але обсяг забруднюючих речовин має зворотну тенденцію: 273 т у 2007 р. - 174,15 т у 2008 р., майже на 100 т зменшився обсяг забруднюючих речовин. У дослідженні Тюленевої В.О. [14], що проводилося у 2002 році була зроблена спроба оцінити антропогенні зміни у басейнах малих річок. Розрахований інтегральний показник антропогенних змін басейну р. Сумки дозволив стверджувати, що басейн річки знаходиться у незадовільному стані. Фактори, по яким відбувалося дослідження (наявність та структура приберегових зон, лісистість території, розорюваність, зарегульованість річки, наявність промислових та сільськогосподарських об'єктів, забір та скидання зворотних вод) в результаті господарської діяльності людини отримали негативні зміни, що вплинуло на незадовільний стан річки.

*Гідрологічна характеристика.* Річка Сумка – класична мала річка з довжиною 38 км та площею басейну 385 км<sup>2</sup>, початок річки – біля с. Ново-Суханівки Сумського району (3 км на південний захід від села), впадає у р. Псел у центральній частині міста Суми. Коефіцієнт звивистості становить 1,8 – деякі частини русла річки спрямлені, падіння річки незначне – 35 м, що в свою чергу сприяє незначному середньому похилу річки 0,93м/км та зумовлює її повільну течію - 0,1 - 0,4 м/с. Ширина русла в середньому знаходиться в межах 2 – 8 м. Середня густина річкової сітки Сумки становить 0,32 км/км<sup>2</sup>, що є вищим показником за середній по фізико-географічній провінції. Середні витрати води в гирлі річки Сумки становлять 1,16 м<sup>3</sup>/с, максимальні - 45-50 м<sup>3</sup>/с, а мінімальні - 0,10 м<sup>3</sup>/с, середній багаторічний стік – 36,54 млн. м<sup>3</sup> за рік [6], шар стоку - 94,9 мм, коефіцієнт стоку - 0,15. Важливий показник - модуль стоку має значення 3,01 л за с з 1 км<sup>2</sup>, що є вищим за відповідний середній показник по ландшафтному району.

Річний хід рівнів води характеризується високою весняною повінню (водопіллям), на яке припадає до 70 % річкового стоку за рік, слабо вираженими дощовими паводками і низькою літньо-осінньою та зимовою меженню. Живлення переважно снігове, але помітну роль відіграють ґрунтові води та дощові води літньо-осіннього періоду. Дощові паводки тривають 1-3 дні, висота підйому рівня води біля 1 м. Весняна повінь може проходити 2-3 піками, зумовленими кліматичними та погодними умовами певного періоду (наприклад, 1992 р.); ранній початок повені, що спостерігався у 1937, 1959, 1974, 1990 роках призводить до поступового танення снігу, збільшує втрати стоку на інфільтрацію, в результаті повінь низька і нетривала. Пізня весна із швидким таненням снігу призводить до формування найбільш високих водопіль, але нетривалих (1940, 1960, 1971 рр.). Річний мінімум спостерігається в період літньої межені, в цей час рівень води, порівняно із середнім знижується майже на півметра, цей період триває близько 1,5 місяці, а в цілому середня тривалість літньо-осінньої межені становить близько 5 місяців. Зимовою рівні води, як правило, дещо вищі ніж влітку, за рахунок нестійкого температурного режиму та, як наслідок, відлиг в певні періоди [15].

*Гідрохімічна характеристика.* Характер гідрохімічного режиму залежить від цілої низки факторів. Хімічний склад річкової води неоднорідний та коливається в часі в залежності від зміни водного режиму річки та від водності року. При зростанні поверхневого стоку мінералізація річкової води знижується, а при його зменшенні та збільшенні ґрунтового живлення вона зростає. Тому, як правило, під час водопілля і паводків мінералізація виявляється мінімальною, а у межень – досягає найбільших значень.

Згідно гідрохімічного районування в атласі природних умов та природних ресурсів Української РСР р. Сумку відносять до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, з різко вираженим гідрокарбонатним складом [2]. При аналізі концентрації головних іонів виявлено, що в різні періоди другу й третю позицію займали різні іони (табл. 2). Так у 1992 р. ситуація була наступна:  $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$  і  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ ; у 2002 р.:  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  і  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ ; у 2011 р.:  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  і  $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$ . Середній показник мінералізації за досліджуваний період становить – 539,42 мг/дм<sup>3</sup>, за цим показником річку Сумку можна віднести до групи річок з підвищеною (500-1000 мг/дм<sup>3</sup>) мінералізацією.

За даними аналітичної лабораторії державного управління охорони навколишнього природного середовища в Сумській області концентрації біогенних речовин у воді р. Сумки в досліджуваний період (2002-2010 рр.) згідно санітарним правилам і нормам не перевищували ГДК (табл. 3). Але за даними лабораторії фізико-хімічних досліджень кафедри хімії СумДПУ ім. А.С.Макаренка, періодичні дослідження проведені у 1992, 2000, 2001, 2002 та 2008 роках, показують інше. У 1992 р. спостерігалися перевищення ГДК по іонам амонію – 4,1 ГДК [3].

*Таблиця 2. Середньорічна концентрація головних іонів та мінералізація води р. Сумка (гирло), мг/дм<sup>3</sup>*

Рік	$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	□ іонів
1992	433,0	39,7	80,7	66,7	22,0	34,9	677,0
2002	317,0	50,0	28,0	40,1	25,0	31,3	491,4
2003	356,0	33,0	25,7	-	-	-	517,0
2004	282,0	26,0	16,0	-	-	-	432,0
2005	256,0	28,9	13,0	-	-	-	310,0
2006	415,0	135,6	51,1	-	-	-	619,0
2007	396,0	40,1	50,5	-	-	-	546,0
2008	389,0	65,9	23,4	62,4	8,5	22,8	572,0
2009	376,0	59,0	20,8	79,2	10,2	27,1	572,3
2010	356,0	58,3	22,2	-	-	-	533,0
2011 (середні значення зимова межень та водопілля)	366,0	121,5	33,18	34,07	77,82	31,3	663,87

Таблиця 3. Концентрація деяких біогенних речовин у воді р. Сумки, мг/дм<sup>3</sup>

Рік	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3+</sup>
1992	8,2	0,20	10,7	1,91
2002	0,6	0,28	7,60	0,48
2003	0,56	0,12	6,34	0,52
2004	0,32	0,08	3,4	0,28
2005	0,63	0,07	4,0	0,25
2006	0,71	0,21	5,0	0,85
2007	1,42	0,08	3,5	0,34
2008	1,6	0,03	8,5	0,83
2009	1,02	0,7	3,4	2,1
2010	0,26	0,03	1,1	0,73
2011	0,35	0,09	5,0	0,2

Якщо розглядати концентрації біогенних речовин відносно критеріїв господарсько-питного водопостачання, то маємо іншу картину: перевищення ГДК по іонах амонію у 1992 р. – 8,2 ГДК, у 2007 р. – 1,42 ГДК, у 2008 р. – 1,6 ГДК, у 2009 – 1,02 ГДК, по нітритах спостерігаємо перевищення ГДК по всім рокам дослідження, нітрати знаходяться в межах норми. У 2000 та 2001 рр. спостерігалися значні перевищення концентрації фосфатів, що становлять близько 10 ГДК, та перевищення концентрації фторидів до 5 ГДК [12].

У 2001-2002 роках гідрохімічні дослідження р. Сумки проводилися у 4 точках, на різній відстані від гирла. Було встановлено у всіх точках перевищення ГДК по фосфатам, що коливається в межах від 4,3 ГДК до 6 ГДК та перевищення ГДК по фторидам, що становлять від 1,28 ГДК до 6 ГДК [4]. У 2008 р. було виявлено перевищення ГДК по іонах амонію під час зимової межени – 2,8 ГДК, а навесні під час водопілля – 1,1 ГДК; по нітратах перевищення ГДК під час осінньої межени – 6,5 ГДК, зимової межени – 5,5 ГДК, водопілля – 1,4 ГДК; по фосфатах під час осінньої межени – 2 ГДК, зимової межени – 1,3 ГДК; концентрація фторидів теж перевищує норму - під час зимової межени - 4 ГДК, а під час водопілля – 3 ГДК [5]. Підвищення концентрації іонів амонію та нітрат-іонів, на наш погляд, можна пояснити значною кількістю азотних добрив, які потрапляють у річку разом із талими снігами та тимчасовими водотоками навколишніх полів, які часто знаходяться в межах водоохоронних зон і тому річка, особливо під час весняного водопілля, перетворюється у резервуар забруднення сільськогосподарського походження. Перевищення ГДК по фосфат-іонах та фторидах, на наш погляд, пояснюється тимчасовими викидами ВАТ «Сумхімпрому» та побутовими стоками, що містять залишки миючих засобів.

Останні 2 роки спостерігається незначне покращення ситуації, концентрація досліджуваних біогенних речовин знаходиться поза межами граничнодопустимої концентрації, що, можливо, пояснюється кризовою ситуацією як у сільському господарстві так і в промисловості.

Але небезпечною є ситуація із наявністю у річковій воді досить високих концентрацій важких металів. Ці сполуки активно впливають на процеси обміну у живих організмах, збільшення їх концентрації може викликати порушення різних процесів та призвести до захворювання і, навіть, до загибелі. Складність в опрацюванні даних полягає у їх неповноті та несистемності. Більш широкий спектр досліджень був проведений дослідниками лабораторії фізико-хімічних досліджень кафедри хімії СумДПУ ім. А.С.Макаренка у 1992, 2000, 2001, 2002 та 2008 роках [3, 4, 5, 12]. Проаналізувавши дані різних інстанцій, можна стверджувати, що перевищення ГДК по залізу та марганцю спостерігаємо по всіх роках, взятих для опрацювання, окрім 2004, 2009, 2010 та 2011 (дані по зимовій межні та водопіллю), особливо значні перевищення по залізу маємо у 2003 – 12,9 ГДК; у 2001, 2007 – понад 6 ГДК, по марганцю максимальні значення перевищували у 2001 р. – 3 ГДК та у 2008 р. - 2,5 ГДК (табл. 4).

Таблиця 4. Вміст та перевищення ГДК важких металів у воді р. Сумки, мг/дм<sup>3</sup>

Рік, перевищення ГДК (С/ГДК)	Fe	Cu	Mn	Cr	Pb	Co	Cd	Ni	Zn	Sr	Hg
ГДК	0,3	1,0	0,1	0,05	0,03	0,1	0,001	0,1	1,0	7,0	0,0005
1992	0,34	0,01	0,23	0,03	0,04	0,01	0,001	0,02	0,22	1,06	-
<b>С/ГДК</b>	<b>1,13</b>	-	<b>2,3</b>	-	<b>1,33</b>	-	<b>1</b>	-	-	-	-
2000	0,33	0,02	0,12	0,02	0,21	0,001	0,001	0,03	0,04	1,0	0,0035
<b>С/ГДК</b>	<b>1,1</b>	-	<b>1,2</b>	-	<b>7</b>	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>7</b>
2001	1,8	0,03	0,3	0,01	0,02	0,001	0,001	0,01	0,04	1,01	0,0015
<b>С/ГДК</b>	<b>6</b>	-	<b>3</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>3</b>
2002	0,39	0,03	0,18	0,01	0,02	0,001	0,001	0,02	0,03	1,0	0,00415
<b>С/ГДК</b>	<b>1,3</b>	-	<b>1,8</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>83</b>
2003	3,89	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>С/ГДК</b>	<b>12,9</b>	-	<b>1,5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	0,25	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>С/ГДК</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>С/ГДК</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>С/ГДК</b>	<b>1,4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>С/ГДК</b>	<b>6,23</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	0,39	0,012	0,25	-	1,16	0,001	0,0001	0,211	0,007	-	-
<b>С/ГДК</b>	<b>1,3</b>	-	<b>2,5</b>	-	<b>38,66</b>	-	-	<b>2,11</b>	-	-	-
2009	0,13	-	0,05	-	-	-	-	-	0,015	-	-
<b>С/ГДК</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	0,12	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>С/ГДК</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0,2	0,05	0,073	0,01	-	-	-	0,001	0,004	-	-
<b>С/ГДК</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ця особливість пояснюється тим, що для річок Сумського Придніпров'я характерні підвищені концентрації заліза та марганцю означені близькістю Курської магнітної аномалії. Надзвичайна ситуація склалася із величезним показником концентрації свинцю у 2008 році під час осінньої та зимової межні, перевищення склало – 38,66 ГДК, що пояснюється можливістю надходження в річку талих і дощових вод із шосейних доріг міста під час частих відлиг та дощів даного сезону. У 2008 році спостерігалось перевищення по нікелю до 2,11 ГДК. Дослідження по ртуті, що проводилися лише протягом 3-х років (2000–2002), дозволили встановити значні перевищення ГДК даного елемента майже у всіх пробах протягом різних сезонів року, перевищення склало від 3 ГДК до 83 ГДК [4, 12]. Цей факт становить загрозу не лише для водної флори і фауни, а й для людей, необхідний системний контроль міських промислових та побутових скидів та встановлення джерел його надходження у річку, але наступні дослідження було припинено і наявність ртуті у річковій воді не визначалася.

Наявність у значній кількості в природних водах р. Сумки важких металів є ознакою техногенного впливу. Збільшення концентрації важких металів у воді призводить до збільшення концентрації цих елементів у донних відкладах внаслідок адсорбції. Донні відклади являються певним чином «підводним ґрунтом», вони формуються в результаті седиментації завислого у воді матеріалу та взаємодії із водною фазою. Велика кількість важких металів у донних відкладах може сприяти вторинному забрудненню поверхневих вод важкими металами внаслідок їх десорбції та переходу у розчинні форми. Лабораторією фізико-хімічних досліджень кафедри хімії СумДПУ ім. А. С. Макаренка у 2000, 2001, 2002 та 2008 роках було проведено аналізи донних відкладів р. Сумки на наявність важких металів [4, 5, 12].

Проведений аналіз дозволяє стверджувати: донні відклади характеризуються значними показниками кількості заліза (табл. 5) (протягом всього періоду дослідження), свинцю (2008 рік, до речі, це пов'язано із аномально високим вмістом цього елемента у річковій воді (див. табл. 4), прослідковується така тенденція: із збільшенням концентрації металу у воді збільшується його концентрація і в донних відкладах), марганцю (2001 р.), цинку (2002 р.); донні відклади накопичують високотоксичні важкі метали, такі як свинець, кадмій, кобальт, нікель, стронцій, ртуть, які являються небезпечними та мають техногенне походження.

**Висновки.** Встановлені високі показники мінералізації р. Сумки, високі концентрації, що перевищують ГДК по іонах амонію, нітрит-іонах, фосфатах, фторидах, важких металах, таким як свинець, цинк, нікель, ртуть, залізо та марганець як у річковій воді, так і у донних відкладах, свідчать про значне антропогенне навантаження на басейн річки. Аналіз результатів досліджень останніх років показав, що гідрохімічна ситуація в р. Сумка не покращилася, а по деяких показниках навіть погіршилася. Це дає підстави стверджувати про активність антропогенного навантаження на басейн річки і, як результат, незадовільний стан самої річки. Таким чином, погіршення екологічної

ситуації на водозборі річки призводить до негативного стану самої річки. Подальші дослідження будуть присвячені сучасній оцінці антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я та дослідженню гідрохімічного режиму річок.

Таблиця 5. Вміст важких металів у донних відкладах р. Сумки (гирло), мг/кг

Час відбору проби	<i>Fe</i>	<i>Cu</i>	<i>Mn</i>	<i>Cr</i>	<i>Pb</i>	<i>Co</i>	<i>Cd</i>	<i>Ni</i>	<i>Zn</i>	<i>Sr</i>	<i>Hg</i>
2000 р., осіння межень	120	43,1	210	22	95	14,2	0,79	21,2	72,0	122	0,19
2001р., зимова межень	356	59,0	250	50	110	18,45	1,00	40,7	76,0	145	0,07
2001р., весняна повінь	390	8,2	470	71	20	8,1	-	11,8	39,1	90	0,11
2001р., осіння межень	121	12,4	24	-	41,2	-	-	24	144,5	-	0,096
2002р., зимова межень	196	44,8	53,2	-	127	-	-	46,9	226	-	0,071
2008р., середнє за рік	292,2	10,3	52,2	-	252,2	16,4	-	29,8	-	-	-

#### Список літератури

1. Антипов А. Н. Ландшафтная гидрология: теория, методы, реализация / Антипов А. Н., Гагаринова О. В., Федоров В. Н. // География и природные ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 56–66.
2. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР // [ред. кол. : Першин П. Н., Алымов А. Н. и др.] – М. : ГУГК, 1978.– 184 с.
3. Комплексна гідрохімічна оцінка якості води річок Сумки і Стрілки / [М. М. Більченко, В. В. Бугаєнко, Г. Я. Касьяненко, С. В. Русаков] // Проблеми охорони і раціонального використання природних ресурсів Сумщини: Зб. наук. праць – Суми : СумДПШ ім. А.С.Макаренка, 1992. – С. 47 – 51.
4. Більченко М. М., Хімічний склад поверхневих вод басейну р. Сумка / Більченко М. М., Горбусенко В. А., Касьяненко Г. Я. // Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України : Зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. (Суми, 14-16 лист. 2002 р.). – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. – С. 63–69.
5. Вакал Ю. С. Моніторинг якості поверхневих вод басейну річки Псел / Ю. С. Вакал, Г. Я. Касьяненко // Екологія і раціональне природокористування : Зб. наук. праць. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2008. – С. 159–165.
6. Водний і меліоративний фонди Сумської області : Довідник / Сумський облводгосп. – Суми, 2006. – 128 с.
7. Глушков В. Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований / В. Г. Глушков. – М. : Изд.-во АН СССР, 1961. – 416 с.
8. Данильченко О. С. Природні особливості формування стоку річок Сумського Придніпров'я / О. С. Данильченко, Б. М. Нешатаєв // Фізична географія та геоморфологія. – 2010. – Вип. 3(60). – С. 206–215.
9. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2010 р. — Суми : Еллада S, 2010. — 110 с.
10. Жекулин В. С. Введение в географию: Учебн. пособие / В. С. Жекулин. — Л. : Изд.-во Ленинградского ун-та, 1989. — 272 с.
11. Кадацкая О. В. Гидрохимическая индикация ландшафтной обстановки водосборов / О. В. Кадацкая. — Минск : Наука, 1987. — 135 с.
12. Касьяненко Г. Я. Хіміко-екологічна оцінка якості природних вод басейну річки Псел / Г. Я. Касьяненко // Природничі науки: Зб. наук. праць. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – С. 245 – 253.
13. Коронкевич Н. И. Водный баланс русской равнины и его антропогенные изменения / Н. И. Коронкевич. — М. : Наука, 1990. — 203 с.
14. Субботин А. И. Ландшафтно-гидрологические исследования в бассейне реки Москвы / А. И. Субботин, В. С. Дыгало // Гидрологические исследования ландшафтов. — Новосибирск : Наука, 1986. — С. 30—38.
15. Тюленева В. А. Оценка антропогенных изменений в

басейнах малых рек / В. А. Тюленева // Проблемы охраны и рационального использования природных ресурсов Сумщины: Зб. наук. праць. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – С. 25 – 29. **16.** Тюленева В. О. Стан річок басейну Псла у межах Сумської області / В. О. Тюленева, В.І. Міщенко // Проблемы охраны и рационального использования природных ресурсов Сумщины: Зб. наук. праць – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 1992. – С. 38 – 42. **17.** Хільчевський В. К. Оцінка стоку хімічних речовин із застосуванням геосистемно-гідрохімічного методу / В. К. Хільчевський, С. В. Курило // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ сторіччя. — К. : ВПЦ «Київський університет». — 1999.— С. 99 — 106.

### **Річка як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації (на прикладі р. Сумки)**

*Данильченко О.С.*

*Проаналізовано особливості природних та антропогенних умов формування стоку річки Сумки. Охарактеризовано гідрологічну та гідрохімічну ситуацію річки та встановлено взаємозв'язок між антропогенним навантаженням на басейн р. Сумка та гідрохімічною характеристикою річки.*

**Ключові слова:** ландшафтно-екологічна ситуація; мала річка; гідрохімічна характеристика.

### **Река как индикатор ландшафтно-экологической ситуации (на примере р. Сумки)**

*Данильченко Е.С.*

*Проанализировано особенности природных и антропогенных условий формирования стока реки Сумки. Дано характеристику гидрологической и гидрохимической ситуации реки и установлена взаимосвязь между антропогенной нагрузкой на бассейн р. Сумки и гидрохимической характеристикой реки.*

**Ключевые слова:** ландшафтно-экологическая ситуация; малая река; гидрохимическая характеристика.

### **River as indicator of landscape-ecological situation (by the example of river Sumka)**

*Danylchenko E.S.*

*Analyzed peculiarities of natural and anthropogenic forming conditions of the river Sumka flow. Characterized hydrological and hydrochemical situation of the river and ascertained the interrelation between anthropogenic burden on river Sumka basin and hydrochemical characteristic of the river.*

**Keywords:** landscape-ecological situation; small river; hydrochemical characteristic/

**Надійшла до редколегії 17.11.2011**