

УДК 631.95

О. В. Тогагинська

к. с.-г. н.

Національний університет харчових технологій

Т. М. Тимошук

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІЧОК СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА САНІТАРНО-ПГІЄНІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Наведені результати екологічного оцінювання річок Сумської області за санітарно-гігієнічними показниками. Визначено вплив екологічно небезпечних об'єктів на стан річок та виявлено концентрації забруднювальних речовин у водних екосистемах.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що річки Сумської області за санітарно-токсикологічним станом відповідають помірному рівню забруднення, яке не перевищує 3,0 у. о., та допустимому, що не перевищує 1,0 у.о., для чого у подальшому необхідне проведення заходів з очищення води. Крім того, доведено, що у річці Десна рівень забруднення становить 2,7 у.о., що є величиною, наближеною до високого рівня забруднення.

Ключові слова: санітарно-токсикологічна оцінка, якість води, забруднення, річки, небезпечні об'єкти.

Постановка проблеми

У зв'язку з посиленням антропогенного навантаження та зростанням забруднення довкілля широкої актуальності набула проблема якості води. Наразі більшість водойм одночасно є джерелами водопостачання й приймачами господарсько-побутових та промислових скидів. Антропогенні перетворення континентальних вод досягли глобальних масштабів, що стало причиною порушення природних режимів водних об'єктів [4, 5].

Забруднення водних об'єктів становить небезпеку для здоров'я не лише внаслідок зміни якості води, але і в результаті накопичення токсичних речовин у риби та інших водних організмах, які людина вживає в їжу. Саме тому, за масштабами розповсюдження, силою впливу та віддаленими наслідками токсичне забруднення є небезпечним і головним у дослідженні [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За результатами наукових досліджень встановлено, що небезпечні об'єкти, а саме – підприємства хімічної, харчової, нафтопереробної промисловостей спочатку впливають на якість водних екосистем, де зі забруднювачами змінюються фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні властивості поверхневих вод і підвищуються процеси активізації, міграції і транслокації їх у природні екосистеми. Питаннями вивчення процесів акумуляції і міграції

токсичних речовин у поверхневих водах та методів очищення водних екосистем займалися Українець А. І., Запольський А. К., Семенова О. І., Бублієнко Н. О.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було науково обґрунтоване проведення моніторингового контролю і екологічної оцінки водних ресурсів за токсикологічними показниками при впливі екологічно небезпечних об'єктів. Основні завдання полягають у такому:

- здійснення екологічного моніторингу якості поверхневих вод, оброблення та аналіз інформації щодо стану води;
- виявлення основних джерел негативного антропогенного впливу на поверхневі води;
- проведення екологічного оцінювання водних ресурсів за комплексом показників.

Об'єкт дослідження – рівень забруднення річок Сумської області. Предмет дослідження – річки Сумської області і екологічно небезпечні об'єкти, які впливають на процеси формування показників якості водних ресурсів.

Визначення токсичних забруднювачів у річках Сумської області проводили впродовж 2014–2015 рр. у Сумському обласному лабораторному центрі та хімічній лабораторії у м. Шостка.

Проби води в річках відбирали на струмені потоку на глибині 0,2–0,5 м від поверхні. Якщо річка дуже глибока, то пробу брали з кількох горизонтів, що дає можливість відобразити середній склад води. Проби відбирали у хімічно чисті або старанно підготовлені бутлі з притертими корками з міцного скла або поліетилену, воду для аналізу на вміст органічних речовин відбирали тільки в скляний посуд з притертими корками [8].

Визначення хлоридів, сульфатів проводили згідно із загальноприйнятими методиками [1, 2].

Визначення мікотоксинів. Для дослідження мікроміцетів у воді був обраний метод, який включає використання живильного середовища Сабуром додатковим внесенням до нього дихлорану. Обрано оптимальну концентрацію дихлорану – 2 мг/дм³. При цьому, утворювалися окремі, невеликого розміру колонії досліджуваних мікроскопічних грибів.

Проби води для дослідження відбирали загальноприйнятими методами у стерильні флакони ємністю не менше 500 см³ зі щільно прилеглою пробкою. Наявність мікроміцетів виявляли безпосередньо після відбору проб. Воду об'ємом 100 мл фільтрували через мембранні фільтри з величиною пор 0,45 мкм, які далі поміщали на агаризоване живильне середовище Сабуро з дихлораном. Чашки з фільтрами культивували при температурі 27±1°C, протягом 7 діб. Ідентифікацію грибів проводили за їх наявністю [6].

Визначення пестицидів. Визначення хлорорганічних пестицидів проводили методом газорідинної хроматографії. Даний метод використовували для визначення субмікрограмових концентрацій хлорорганічних пестицидів у природних водах.

Хлорорганічні пестициди екстрагували з нефільтрованої води н-гексаном і екстракт зберігають при низькій температурі у герметично закритих скляних колбах. Екстракт очищували сульфатною кислотою, концентрували і визначали пестициди методом газорідинної хроматографії.

Концентрацію хлорорганічних пестицидів обчислювали методом порівняння зі стандартом, враховуючи висоту піків кожного компонента на хроматограмі екстракту води, та висоту піків кожного компонента на хроматографі стандартного розчину [3].

Екологічне оцінювання якості води проводили за санітарно-токсикологічним показником. З врахуванням комплексного оцінювання забруднення води розроблена методика ступеня забруднення водойм залежно від нормативів комплексних показників (табл. 1).

Таблиця 1. Ступінь забруднення водойм залежно від значень комплексних показників

Рівень забруднення	Критерії забруднення за величиною комплексних оцінок			
	органолептичний	санітарний	санітарно-токсикологічний	епідеміологічний
Допустимий	1	1	1	1
Помірний	1,0–1,5	1,0–3,0	1,0–3,0	1,0–10,0
Високий	1,5–2,0	3,0–6,0	3,0–10,0	10,0–100,0
Дуже високий	>2,0	>6,0	>10,0	>100,0

Комплексну оцінку річки розраховуємо за формулами [7]:

$$W = 1 + \frac{\sum_{i=1}^n (g_i - 1)}{n}, \quad (1)$$

де

W – комплексна оцінка рівня забруднення за санітарно-токсикологічним показником;

n – кількість показників, що використовуються для розрахунків;

g_i – кратність перевищення фактичної концентрації i-го інгредієнта у воді (C_i) до нормативного значення одиничного показника;

$$g_i = \frac{C_i}{N_i} \quad (2)$$

де N_i – нормативне значення одиничного показника (найчастіше = ГДК) [30].
Статистичну обробку результатів проводили за допомогою дисперсійного і регресійного аналізів.

Результати дослідження

Державною екологічною інспекцією у Сумській області планування діяльності здійснювалося з урахуванням значення прийняттого ризику суб'єктів господарювання на стан річок Сумської області.

У Сумській області розташовано багато підприємств, які створюють негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема на водну екосистему. Серед 5 підприємств, які входять до «Переліку 100 об'єктів, що є найбільшими забруднювачами навколишнього природного середовища на загальнодержавному рівні», щорічно проводяться планові перевірки підприємств Державною екологічною інспекцією. Об'єкти, що входять до переліку небезпечних на загальнодержавному рівні, наведені у таблиці 2.

Таблиця 2. Перелік основних екологічно небезпечних об'єктів

№ з/п	Назва екологічно небезпечного об'єкта	Вид діяльності
1	ВАТ «Сумхімпром»	Хімічна та нафтохімічна промисловості
2	ВАТ «СМНВО М.В.Фрунзе»	Машинобудування
3	Сумське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів	Діяльність транспорту та зв'язку
4	НГВУ «Охтирканафтогаз»	Добувна промисловість
5	Качанівський газопереробний завод	Добувна промисловість

ВАТ «Сумхімпром» – це завод хімічної промисловості, що виготовляє мінеральні добрива, коагулянти та добавки до цементу, кислоти, двоокис титану та пігменти, інші види хімічної продукції. Із виробництва титанових пігментів займає друге місце в Україні після підприємства «Кримський титан», м. Армянськ.

На даному підприємстві встановлено перевищення скиду стічних вод. Порушена цілісність конструкції градирень, внаслідок чого відбувся вилив води на рельєф місцевості. Виявлено понадлімітне утворення відходів.

ВАТ «СМНВО М.В.Фрунзе» – один з найбільших в Україні та Європі машинобудівних комплексів із випуску устаткування для нафтової, газової, атомної та хімічної промисловостей, розташований у м. Суми.

На даному об'єкті встановлено, що на станції підйому технічної води облік води проводиться не за встановленою формою, не ведеться журнал первинного обліку за стоками на компресорному виробництві. Відсутній облік відходів, а також дозвіл на зберігання/використання отруйних речовин, встановлено змішування відходів.

Сумське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів – це найбільше за встановленою потужністю управління в ПАТ «Укртрансгаз». Підприємством транспортується понад 80 % експортного газу із Росії в Європу.

Із-за прокладених газопроводів по річках спостерігається порушення природної рівноваги річкових русел.

НГВУ «Охтирканафтогаз» – діяльність пов'язана з видобутком, промисловою підготовкою, транспортом вуглеводневої продукції та будівництвом об'єктів нафтогазовидобутку.

НГВУ «Охтирканафтогаз» ВАТ «Укрнафта» забезпечує сьогодні 50 % видобутку нафти і 6% видобутку газу в Україні. Організаційно підприємство є складовою частиною відкритого акціонерного товариства «Укрнафта».

Виявлені порушення обліку відходів, несвоєчасна передача відпрацьованих хімічних джерел струму, встановлено змішування відходів.

Качанівський газопереробний завод – здійснює підготовку та переробку газу і конденсату для НГВУ «Охтирканафтогаз» і «Полтаванафтогаз». Продукцією заводу є зріджений газ (пропанового-бутанова фракція), стабільний бензин, газ.

Виявлено порушення режиму експлуатації трубопроводу, недостовірний облік відходів, перевищення ліміту на утворення відпрацьованих хімічних джерел струму.

Також не менш безпечним є об'єкт, що розташований у м. Шостка – *ТОВ «Переробка відходів» («Елга»)*. Дане підприємство здійснює збирання, перевезення, утилізацію відходів, пестицидів; відходів, що містять як складові або забруднювачі сполуки ртуті, та відходи після знешкодження ртутьвмісних ламп, гальванічного шламу та шлаку після термічної обробки шламів гальванічного виробництва, хімреактивів, медикаментів й отрутохімікатів.

Підприємство – єдине в Україні, яке отримало ліцензію Міністерства охорони навколишнього середовища на такий вид діяльності, оскільки має власну технологію екологічно чистої утилізації токсичного сміття. Тут очікують утилізації понад 20 тисяч тонн небезпечних відходів по всій державі. Щорічно підприємство спроможне переробляти понад 1,5 тисячі тонн небезпечних відходів.

Небезпечним об'єктом у м. Шостка є *ВАТ «Шосткинський завод хімічних реактивів»*. Він займається виготовленням індикаторів і фарбників для

досліджень у лабораторних цілях хімічних реактивів, засобів захисту рослин, засобів із догляду за автомобілями, товарів побутової хімії, фотохімічних товарів.

Потужний вплив на навколишнє природне середовище становлять місця зберігання з непридатними та забороненими до використання пестицидами.

Негативний вплив на стан річки області можуть спричинити підприємства КП ШКЗ «Зірка» м. Шостка.

Підприємства м. Шостка розташовані в басейні річки Десна. Небезпечні речовини потрапляють безпосередньо у р. Шостка, що є притокою р. Десни, та у саму річку.

Небезпечним об'єктом, що розташований у Сумській області і басейні р. Десна, є станція «Победа» Середино-Будського району та склад колишнього ВАТ «Ямпільський» – «Агрохім» Ямпільського району.

На станції «Победа» зберігаються непридатні та заборонені до використання пестициди в обсязі 940 тонн.

На складі колишнього ВАТ «Ямпільський» – «Агрохім» – зберігається 84,401 т непридатних пестицидів. Зазначений склад розташований у безпосередній близькості до житлової забудови і знаходиться у напівзруйнованому стані. Пестициди зберігаються насипом у порушеній тарі і становлять значну загрозу навколишньому середовищу.

ТОВ «Тандем СВ» – займається збиранням, перевезенням, зберіганням технічних відпрацьованих масел. Підприємство розташоване у м. Суми, що лежить на берегах р. Псел (ліва притока Дніпра). Внаслідок неправильного зберігання та порушення при перевезенні масел можливий негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема потрапляння масел у басейн р. Псел.

ТОВ «Промтехсплав-СВ» – здійснює збирання, зберігання відпрацьованих батарейок, свинцевих акумуляторів; відходів, що містять свинець та його сполуки; відпрацьованих нафтопродуктів, непридатних для використання за призначенням (у тому числі відпрацьованих моторних, індустриальних масел та їх сумішей). Підприємство розташоване у м. Суми, що лежить на берегах річки Псел (ліва притока Дніпра).

Через неефективну роботу очисних споруд підприємств житлово-комунального комплексу міст Конотоп, Ромни, Лебедин, Краснопілля, Недригайлів, Шостка, Білопілля, С.-Буда, Л. Долина, Ямпіль збільшується антропогенне навантаження на річки, куди ці підприємства скидають воду. З 73 очисних споруд області 35 знаходяться в незадовільному стані.

Відповідно до цього було проведено моніторинговий контроль якості поверхневих вод, що складає 64, з них у 58 були виявлені перевищення ГДК. У таблиці 3 представлені концентрації речовин у контрольних створах водних об'єктів Сумської області за 2014–2015 рр.

Таблиця 3. Середні концентрації хімічних речовин, мг/л

Місце спостереження за якістю води	Показники складу та властивостей				
	завислі речовини	БСК ₅	сульфати	хлориди	нітрати
Контрольні створи водного об'єкту господарсько-побутового призначення					
р. Псел					
Вище скиду ПАТ «Сумихімпром», м. Суми	–	3,1	120	50	38
Нижче скиду ПАТ «Сумихімпром», м. Суми	94	4,0	260	189	47
Нижче м. Суми, с. Червоне	80	3,8	267	298	48
На кордоні з Полтавською обл., с. Камінне Лебединський район	35	3,7	265	287	46
р. Шостка (бас. р. Десна)					
Вище м. Шостка	33	3,2	326	312	49
Нижче м. Шостка	75	3,7	372	350	52
При впадінні в р. Десна	60	3,4	340	320	47
р. Сула					
Вище м. Ромни, с. Герасимівка	–	3,0	230	120	29
Нижче м. Ромни, с. Піски	37	3,54	260	137	30
На кордоні з Полтавською обл., с. Білогорілка, Лебединський район	25	3,4	240	110	27
р. Ворскла					
На кордоні з Белгородською областю (РФ), с. Олександрівка, Великописарівський район	–	2,4	270	197	34
На кордоні з Полтавською обл., с. Куземин, Охтирський район	26,5	3,0	268	197	34
р. Десна					
Нижче впадіння р. Шостка, с. Пирогівка, Шосткинський район	–	2,9	296	239	46
р. Івотка (бас. р. Десна)					
Вище с. Ображіївка, Шосткинський район	–	2,4	270	240	56
Нижче с. Ображіївка, Шосткинський район	100	3,2	274	242	48
р. Сейм					
На кордоні з Курською обл., с. Н. Вирки, Білопільський район	–	2,5	263	198	32
Вище м. Путивль	56	2,4	264	197	32
Нижче м. Путивль	85	3,5	287	209	46
На кордоні з Чернігівською обл., с. Мельня	63	3,1	274	200	45
р. Єзуч (басейн. р. Сейм)					
Вище м. Конотоп	–	1,37	260	210	38
Нижче м. Конотоп	115	5,40	330	268	46

Також були проведені дослідження із виявлення у річках Десна та Сула мікотоксинів і пестицидів.

Спостереження за вмістом пестицидів, проводилися з урахуванням особливостей надходження, міграції і трансформації їх у водне середовище. Особливостями сучасного асортименту пестицидів є наявність нових селективних препаратів із високою стійкістю в об'єктах довкілля. Препарати характеризуються незначною гострою токсичністю. В об'єктах оточуючого середовища, а саме у річках, можлива деградація діючої речовини пестициду до більш токсичних метаболітів і метаболітів із віддаленими ефектами дії.

Як уже зазначалося, сільськогосподарські підприємства області з року в рік нарощують об'єми застосування пестицидів, мінеральних і органічних добрив. Це може спричинити забруднення стічних вод та інших джерел води. Із метою контролю за чистотою вод, які стікають із сільськогосподарських угідь та інших вододжерел, було відібрано проби з річок Сула та Десна.

За рахунок антропогенного навантаження, а саме – через несанкціоновані скиди великої кількості стічних вод комунальних та промислових підприємств, змиви із сільськогосподарських полів у воду річок потрапляє велике різноманіття мікроміцетів, що у процесі своєї життєдіяльності виділяють мікотоксини. Вони здатні викликати мікози у людей, респіраторні інфекції, тобто є небезпечними для здоров'я людини. Отримані результати наведені у таблиці 4.

Таблиця 4. Наявність мікроміцетів і пестицидів у річках Сула та Десна

Річки	Пестициди	Мікроміцети
Десна	Хлорорганічні пестициди – 0,7 мкг/л	R. Glutines, Penicillium spp., M. Sterilia, R. Arrhizus, Fusarium spp.
Сула	Наявність відсутня	Fusarium spp.

У річках Десна та Сула було виявлено хлорорганічні пестициди. Рівень ДДТ у річці Десна становив 0,7 мкг/л. Крім того, у річках Сумської області досліджено мікроміцети *Fusariums pp*, *R. Arrhizus*, *M. Sterilia*, *Penicillium spp.*, *R. Glutines*, наявність яких відсутня.

У результаті впливу небезпечних об'єктів було проведено екологічне оцінювання річок Сумської області за токсикологічними показниками (табл. 5).

Таблиця 5. Комплексна екологічна оцінка річок Сумської області

Назва річки	Комплексна оцінка, W	Рівень забруднення
Псел	1	допустимий
Шостка	1,35	помірний
Сула	1,0	допустимий
Ворскла	1,25	помірний
Десна	2,7	помірний
Івотка	1,32	помірний
Сейм	1,0	помірний
Случ	1,14	помірний

У результаті проведених досліджень було встановлено, що річки Сумської області за санітарно-токсикологічним станом відповідають помірного рівню забруднення, що не перевищує 3,0 у.о., та допустимому, який не перевищує 1,0 у. о.

Слід зазначити, що у річці Десна рівень забруднення становить 2,7 і є наближеним до високого рівня забруднення. Такий стан води у річці зумовлений підвищеним рівнем пестицидів у водному середовищі даного району – Шосткінського. Саме тут розміщені склади з непридатними до використання пестицидами та розташуванням ТОВ «Переробка відходів» («Елга»).

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, у результаті проведених досліджень було визначено небезпечні об'єкти, а саме – ВАТ «Шосткінський завод хімічних реактивів», ВАТ «Сумхімпром», НГВУ «Охтирканафтогаз», Качанівський газопереробний завод, які визначають екологічну небезпеку для якості водних екосистем, у першу чергу, процеси активізації, міграції і транслокації забруднювачів у природні екосистемі. За результатами досліджень доведено, що поверхневі води за санітарно-токсикологічними показниками відповідають помірного і допустимому рівням забруднення, де комплексний індекс складає у межах 1,3–3,0 у.о.

Але слід відмітити, що підприємство ТОВ «Переробка відходів» («Елга») та склади з непридатними до використання пестицидами, виявилися найбільш небезпечними, оскільки доведено, що у річці Десна рівень забруднення становив 2,7 у.о. і є наближеним до високого рівня забруднення. Такий екологічний стан річки зумовлений підвищеним рівнем хлороорганічних пестицидів.

Література

1. Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов : ГОСТ 4245-72
2. Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов : ГОСТ 4389-72
3. Вода питьевая. Методы определения содержания хлороорганических пестицидов газожидкостной хроматографией : ГОСТ Р 51209-98
4. *Запольський А. К.* Екологізація харчових виробництв / *А. К. Запольський, А. І. Українець.* – К. : Вища шк., 2005. – 423 с.
5. *Левандовський Л. В.* Природоохоронні технології та обладнання / *Л. В. Левандовський, Н. О. Бублієнко, О. І. Семенова.* – К. : НУХТ, 2013. – 243 с.
6. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов // 3б. важливих офіційних матеріалів з санітарних та протиепідемічних питань. – К., 1995. – Т. 1, ч. 2. – С. 53–246.
7. *Фурдичко О. І.* Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище / *О. І. Фурдичко, В. П. Славов, А. П. Войцицький.* – К. : Основа, 2008. – 356 с.
8. *Камінський В. Ф.* Рекомендації з удосконалення системи агроекологічного моніторингу / *В. Ф. Камінський, І. А. Козерецька, С. Г. Корсун.* – К., 2014. – 31 с.