УДК 504.0.54(064):502.5:628.515

Сємака О. М., аспірант (Чернігівський державний інститут економіки і управління (ЧДІЕУ), м. Чернігів)

ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІГРАЦІЇ СУМІШІ НАФТОПРОДУКТІВ ПІСЛЯ ТЕХНОГЕННОЇ АВАРІЇ В м. ЧЕРНІГІВ

В даній статті розглянуто проблему забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами та проаналізовано міграцію суміші нафтопродуктів на об'єкті на підставі зміни коефіцієнта забруднення.

***Ключові слова*: міграція нафтопродуктів, коефіцієнт забруднення довкілля.**

Постановка проблеми

Оцінка забрудненості нафтопродуктами прилеглих територій після техногенних аварій є однією з гострих проблем, тому що забрудненість яку вони наносять навколишньому середовищу, досягає значних розмірів. Особливу актуальність має питання моніторингу подальшого можливого поширення забруднення з метою попередження загрози для водних ресурсів і населення.

Аналіз досліджень і публікацій

Серед багатьох надмірно техногенізованих регіонів України Чернігівщина характеризується сукупністю невирішених екологічних проблем. Крім загальновідомих різноманітних природних і природно-антропогенних ландшафтів, Чернігівщина має і складне поєднання екологічних проблем – від забруднення радіонуклідами і викидами та скидами в атмо- та гідросферу до питань якості міського середовища і транзиту та акумуляції забруднюючих речовин. Особливе місце займають актуальні питання забруднення нафтопродуктами зони аерації ґрунтів та підземних водоносних горизонтів [1-4].

Відомо [2, С. 154-155; 3, 4], що в результаті господарської діяльності нафтобази ВАТ «Чернігівнафтопродукт» (далі – об'єкт) на прилеглих територіях виникло малорухливе підземне озеро суміші нафтопродуктів (СН) і забруднило понад встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) ґрунти і ґрунтові води (рис. 1). Згідно даних аналізів лабораторії ВАТ «Чернігівнафтопродукт» існуючий ареал поширення суміші нафтопродуктів на 80÷90% складається з бензину і 10÷20% з

дизпалива. На засіданні міської комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій від 28.10.2004 р. було відмічено, що найбільш вірогідною причиною надзвичайної ситуації є техногенна аварія, яка відбулася на нафтобазі у попередні роки, коли в ґрунт потрапило близько 150 тон нафтопродуктів.

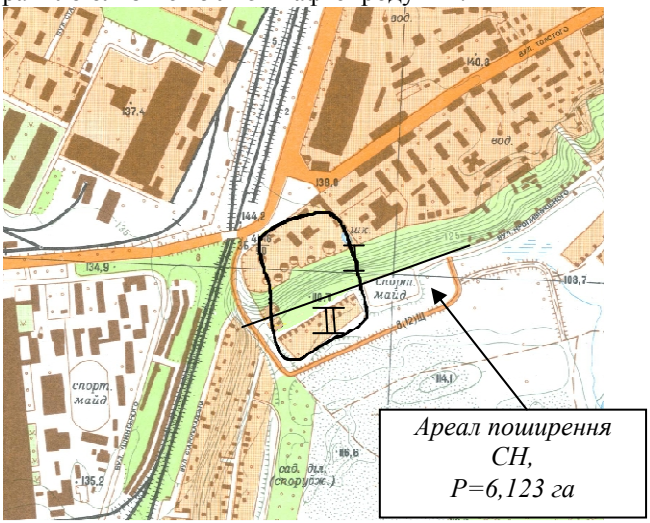

Рис. 1. Ситуаційний план місцевості в М 1:10000 [2, С. 154; 3, С. 4; 4]

На нашу думку, враховуючи великий вказаний обсяг СН (а 150 т СН здатні забруднити близько $3 \cdot 10^9$ м^3 води за умови ГДК$_{СН}$ = =0,05 мг/дм^3), існує загроза подальшого переміщення забруднення з ґрунтовими водами [4], але досі не реалізовано ніяких дій щодо зменшення загрози. Тому потрібно весь час проводи моніторинг за станом навколишнього середовища на об’єкті.

На сьогоднішній день в Україні і в інших країнах світу розробляються комплексні оцінки якості поверхневих прісних вод, підземних водних горизонтів та морських акваторій. Кожна розроблена методика дає змогу отримувати важливу інформацію, а при застосуванні в комплексі – оцінювати водне середовище з екологічних позицій. Одні методики належать до бактеріологічних та фізико-хімічних, в основу інших покладена гідробіологічна оцінка забрудненості вод. Оцінка якості води за хімічними показниками вважається надзвичайно громіздкою, оскільки вона базується на порівнянні середніх концентрацій з встановленими нормами (ГДК) для кожного окремого показника, які контролюються в пунктах спостереження якості вод. Більшість із за-

пропонованих сьогодні комплексних показників отримано шляхом компонування та узагальнення численних часткових показників у один сумарний екологічний показник, який дає змогу характеризувати різний стан водних об'єктів [5].

Відомо, що діючі методики комплексної оцінки якості вод засновані на використанні наступних комплексних показників: індексу забруднення води (ІЗВ), модифікованого (ІЗВм), комплексного індексу забруднення (КІЗ), коефіцієнта забрудненості χ, комплексного показника екологічного стану (КПЕС) і узагальненого екологічного індексу (ІЕ). Комплексна оцінка якості вод за об'єднаними методиками має важливе значення для моніторингу, особливо при обґрунтуванні стану навколишнього середовища, при плануванні водогосподарських заходів у галузі охорони довкілля. Сучасні методики комплексної оцінки стану поверхневих вод мають свої суттєві недоліки і не всі дозволяють дати екологічну оцінку та охарактеризувати якості води як середовище мешкання живих організмів [6].

Діапазон забрудненості зручно оцінити за допомогою коефіцієнта забрудненості (КЗ) [7], – він є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості сукупно за низкою показників якості води, які багаторазово виміряно у кількох пунктах (створах) спостережень водних об'єктів. Величина КЗ характеризує кратність перевищення нормативів у долях ГДК. Будь-які значення КЗ, що перевищують одиницю, свідчать про порушення діючих норм, а зменшення КЗ з часом вказує на відсутність нового джерела забруднення. Аналіз причин зміни КЗ здійснюється з урахуванням змін водності: при постійному навантаженні на водний об'єкт значення КЗ зменшуються при збільшенні витрат води.

Мета статті

Проаналізувати забруднення довкілля і міграцію суміші нафтопродуктів на території об'єкта від місця аварії на підставі зміни коефіцієнта забруднення.

Методи дослідження

Аналітичні дослідження міграції СН проведено з використанням отриманих нами експериментальних даних [4], зокрема концентрацій нафтопродуктів у ґрунтових і поверхневих водах. Вимірювання та розрахунки проведені відповідно до методик [7, 8], при вимірюванні концентрації нафтопродуктів застосовано концентратомір КН-2м.

Значення КЗ для даного випадку розраховано за формулою [7]:

$$КЗ = 0,1(\frac{1}{N_{сн}}\sum_{j=1}^{J=8}\alpha_j),$$

де $N_{сн}$=8 – загальне число вимірювань концентрації суміші нафтопродуктів в 8 точках за період часу, що аналізують (за весняний і осінній сезон окремо); α_j – кратність перевищення ГДК при вимірюванні концентрації СН у j-й точці спостережень $\alpha_j = C_j / ГДК_{сн}$; $\Sigma\alpha_j$ – сума результатів підрахунку кратності перевищення.

Виклад основного матеріалу

Дослідження проведено на території (рис. 2), що межує на півдні із житловим масивом і на сході із водними об'єктами. Результати забрудненості згідно аналізів вод у весняний (16.05.11) та осінній (29.09.11) сезон 2011 року в періоди насиченості ґрунту водою представлені в табл. 1.

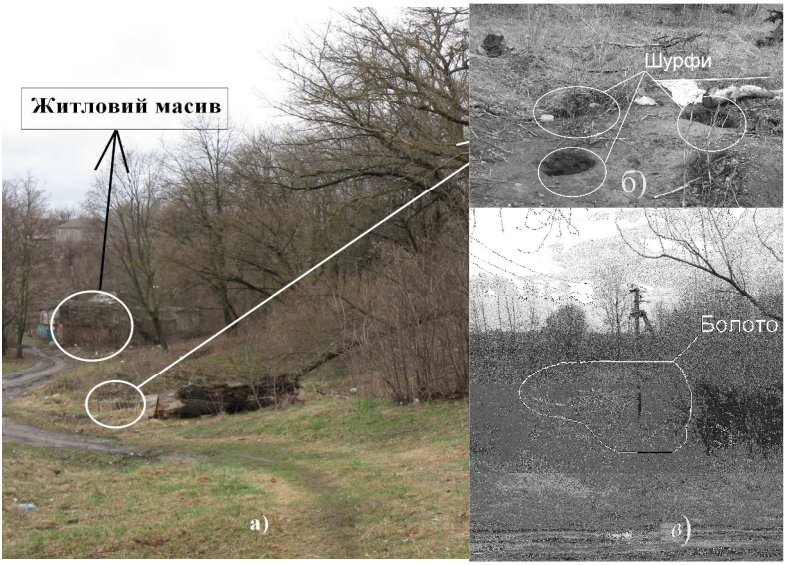

Рис. 2. Досліджувана територія (а), яка містить численні шурфи (б) і межує на півдні із житловим масивом (а) та на сході із болотом (в)

Розраховані за даними таблиці значення коефіцієнта забрудненості у весняному сезоні $КЗ_1$=5063,32 і осінньому сезоні $КЗ_2$=2914,26, що у порівнянні з нормою рівня забрудненості (1÷10 [7]), свідчить, що ґрунтові води на об'єкті належать до категорії «дуже брудні».

При зменшенні КЗ майже у 2 рази, виявленому за нашими підрахунками, можна припустити відсутність надходження нових порцій за-

бруднення, також фактичні переміщення забруднення з

Таблиця

Результати забруднення вод, виявлене під час експерименту

Точка відбору	Значення показника у вказаний період				
	$ГДК_{сн}$, мг/дм^3	концентрація СН у воді, C_j, мг/дм^3		α_j, перевищення норми, рази	
		16.05.11	*29.09.11*	*16.05.11*	*29.09.11*
1	0,05	7157,20	496,79	143144,00	9935,80
2		0,35	40,47	7,00	809,40
3		40,68	1,54	813,60	30,80
4		3,26	9,16	65,20	183,20
5		1,42	0,62	28,40	12,40
6		0,28	123,25	5,60	2465,00
7		13050,00	10985,10	261000,00	219702,00
Фонове значення		0,09	0,09	1,80	1,80

ґрунтовими водами по території. Виявлені результати свідчать, що існує загроза для населення і водних об’єктів, представлених на рис. 2 (що в реальному середовищі містить житлові будинки, підземні комунікації, присадибні ділянки, стадіон, а також болото як поверхневу водойму) у вигляді суміші бензину і дизпалива в ґрунтових водах, що потребує практичних дій для знешкодження існуючого забруднення. В зв’язку з тим, що за тривалий час СН зберігає значну концентрацію і загрозу довкіллю нами проводиться очищення досліджуваної території з використанням дренажу забруднених ґрунтових вод та їх біоремедіації.

Висновки

Визначено, на підставі отриманих експериментальних і аналітичних даних щодо фактичного забруднення досліджуваної території і міграції забруднення з ґрунтовими водами:

1. **отримані числові значення** узагальненого показника – коефіцієнта забруднення (у весняний сезон – $КЗ_1$=5063,32 і у осінній сезон – $КЗ_2$=2914,26) дозволили оцінити стан ґрунтових вод за рівнем забрудненості, як «дуже брудні»;

2. **розраховане зменшення коефіцієнта** в 1,74 рази забруднення свідчить про відсутність надходження нового забруднення у розглянутому періоді, але існування загрози як для населення (розташованого на півдні в житловому масиві), так і поверхневих водойм і висвітлює потребу розробки методів ліквідації існуючого забруднення.

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2009 р. Державне управління екології та природних ресурсів в Чернігівській області. – Чернігів, 2010. – 243 с. **2.** Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2007 р. Державне управління екології та природних ресурсів в Чернігівській області. – Чернігів, 2008. – 206 с. **3.** Ліквідація ареалу поширення суміші нафтопродуктів над горизонтом ґрунтових вод в районі вул. Кропивницького в м. Чернігові : [Пояснювальна записка 164.04-00] / Дочірнє підприємство «Водземпроект» відкритого акціонерного товариства «Чернігівський проектно-вишукувальний інститут «Чернігівводпроект». – 2005. – Т. 1.– 28 с. **4.** Сємака О. М. Дослідження міграції нафтопродуктів після техногенної аварії в м. Чернігів» [Текст] / Сємака О. М., Іванова І. М., Дзюба В. А. / Екологічна безпека та природокористування. – К. : КНУБА, 2012. – Вип. 11. – С. 108-116. **5.** Нетробчук І. М. Оцінка якості поверхневих вод правобережних приток басейну Прип'яті у Волинській області [Електронний ресурс] / Нетробчук І. М. // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки : науковий журнал. – Луцьк : Волинський національний університет ім. Лесі Українки, 2007. – № 2. – С. 260-265. – http://archive.-nbuv.gov.ua/portal/natural/nvvnu/-geograf/2007_2/6/5.pdf. **6.** Юрасов С. М. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення [Електронний ресурс] / Юрасов С. М., Кур'янова С. О., Юрасов М. С. // Український гідрометеорологічний журнал : Науковий журнал. – Одеса : Одеський державний екологічний університет. – 2009. – № 5. – С. 42-53. – Режим доступу до журн. : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/-natural/uggj/2009_5/yurasov%20kurianova.pdf.
7. Методика розрахунку коефіцієнта забрудненості природних вод // Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів). Керівний нормативний документ 211.1.1.106 – 2003. – Київ, 2003. – С. 18-24. **8.** ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом ИК-спектро-фотомерии с использованием концент-ратомера КН-2. – Москва : 2000. – 34 с.

Рецензент: д.т.н., с.н.с., Іванова І. М. (Чернігівський державний інститут економіки і управління (ЧДІЕУ))

Siemaka O. M., Post-graduate Student (Chernigiv State Institute of Economics and Management (CHSIEM))

TO QUESTION OF RESEARCHES OF MIXTURE OIL PRODUCTS MIGRATION AFTER ANTHROPOGENIC DISASTER IN CHERNIGOV

Problem of environmental pollution by oil products and analyze migration of mixture oil products on the object by changes of pollution coefficient are considered in this paper.
***Keywords*: migrationof mixture oil products, pollution coefficient of environmental.**

Семака А. Н., аспирант (Черниговский государственный институт экономики и управления (ЧГИЭУ))

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ МИГРАЦИИ СМЕСИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПОСЛЕ ТЕХНОГЕННОЙ АВАРИИ В г. ЧЕРНИГОВ

В данной статье рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды нефтепродуктами и проанализировано миграцию смеси нефтепродуктов на объекте на основании изменения коэффициента загрязнения.
***Ключевые слова*: миграция нефтепродуктов, коэффициент загрязнения окружающей среды.**