

УДК 616.831-006.484 : 576.312.32.38 : 615.15 : 616.155.32

ПИРСЬКИЙ О. А., д.т.н., проф.; КОЛУНАЄВ Є. В., асп.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Наведено результати впливу полігону твердих побутових відходів на режими живлення й розвантаження та гідрохімічний стан поверхневих водотоків і водойм, розташованих на прилеглих площах.

Ключові слова: полігон твердих побутових відходів, поверхневі води.

Постановка проблеми

Маючи потужну розгалужену гідрологічну систему, Україна належить до одного з найбільш маловодних регіонів Європи. Стан водних ресурсів в Україні стрімко погіршується. За даними Українського державного науково-дослідного інституту «Укрводгео», 69 % усієї питної води, що постачається споживачам, не відповідає встановленим санітарним нормам.

У межах Київської області за рахунок поверхневих вод водоспоживання задовольняється в басейнах р. Дніпро та р. Прип'ять – на 96 %, Десна – на 94, Рось – на 81, Тетерів – на 75, Трубіж – на 68, р. Ірпінь – на 44 %. Виходячи із загальної характеристики проблеми, питання збереження місцевих водотоків і водойм від виснаження й забруднення є надзвичайно актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Переважає більшість публікацій, в яких розглядається питання забруднення поверхневих вод полігонами ТПВ, вирішує задачі визначення складу фільтрату, що утворюється в тілі полігону, розроблення й добору способів очищення фільтрату, а також розрахунків допустимих скидів у відкриті водотоки й водойми. Значно менше уваги приділено моніторинговим дослідженням водойм – водоприймачів і водотоків, що пов'язано з недостатнім розвитком моніторингових мереж. Недостатньо розглянуто також питання збереження поверхневих вод від виснаження й забруднення такими потужними чинниками як звалища, кількість і обсяги яких постійно зростають.

Мета статті полягає у визначенні впливу полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) на режим і гідрохімічний стан поверхневих вод на площах, розташованих поряд із ними.

Викладення основного матеріалу досліджень

Вплив полігонів ТПВ на стан поверхневих вод розглянуто на прикладі полігону ТПВ № 5 (Обухівський районі Київської обл.), оскільки за розташуванням, природними умовами, морфологією твердих побутових відходів, технологічним процесом цей полігон є типовим для регіону.

Гідрографічну мережу в районі полігону ТПВ № 5 представлено постійними й тимчасовими водотоками, що належать до водозбірної басейну річки Стугна, що тече від с. Велика Снітинка Фастівського району на схід Васильківським та Обухівським районами до Дніпра. Стугна є правою притокою Дніпра першого порядку. Довжина річки – 69,5 км; площа водозбірної басейну 787 км².

Полігон ТПВ № 5 входить до водозбору р. Стугна в її нижній течії. У цьому районі в живленні р. Стугна беруть участь її праві притоки – Віта і Сіверка, що приймають стік з яружно-балкової системи. Річка Віта бере початок від водотоку балки Вишняк, що перебуває в трьох кілометрах на південь від полігону, за місцевим вододілом, що має висотну позначку 180 м. Річка Сіверка протікає в трьох кілометрах на північ від полігону. У цьому ж напрямку відбувається падіння рельєфу від позначок 175...180 м на вододілах до 105...110 м у заплаві ріки та в балках. У долину р. Сіверка розкривається Ходосівська балка, в яку впадає безіменний струмок з урочища Марусин Яр. Річище струмка завширшки 0,6...1,4 м меандрує заплавою, що досягає 150...200 м. Швидкість струмка залежно від рельєфу місцевості становить 0,14...0,40 м/с, глибина – 0,1...0,2 м, у деяких місцях – 0,4...0,6 м. У 1974 р. середньобогаторічна витрата струмка «Безіменний» становила 0,018 л/с.

© Пирський О. А., Колунаєв Є. В., 2012

Першу чергу полігону ТПВ № 5, розташованого в урочищі Марусин Яр і призначеного для розміщення ТПВ м. Києва, введено в експлуатацію в 1986 р.; розміщення ТПВ на другій, діючій, черзі почалося в серпні 1997 р. У 2008 р. першу чергу рекультивовано з утворенням захисного протифільтраційного екрану. Позначки рекультивованої поверхні змінюються від 162...160 м у нижній частині до 180...182 м у верхній, що перевищує позначки природних вододілів на цій площі (175...180 м). Таким чином, на місці яру утворено техногенну форму рельєфу у вигляді підняття з позначками поверхні, що перевищують позначки місцевих природних вододілів. Наслідком цього є перерозподіл поверхневого стоку, а отже живлення місцевих водотоків. Заповнення ярів ТПВ знищує частину річкової системи внаслідок вилучення приток високих порядків, від яких залежить густина річкової мережі і площа водозбору. Зменшення річкового стоку відбувається через поглинання полігоном атмосферних опадів і частини поверхневого стоку, що витрачаються під час перетворення ТПВ у тілі полігону. Прикладом скорочення густини річкової мережі є виснаження струмка в урочищі Марусин Яр, що є притокою четвертого порядку р. Дніпро. Скорочення площі водозбору виснажує водні ресурси поверхневих водотоків і водойм.

Виходячи з середньорічної (1974 р.) витрати струмка «Безіменний», можна визначити основні гідрологічні характеристики струмка і обсяг втраченого річного стоку внаслідок зникнення відкритого водотоку в урочищі Марусин Яр.

Площі викрутів яру, вилучені для розміщення першої і другої черг полігону ТПВ шляхом будівництва дамб, становлять 18,15 і 17,6 га, загалом $F = 0,36 \text{ км}^2$. До початку будівництва полігону ця площа входила до водозбору струмка в урочищі Марусин Яр. Обсяг втраченого поверхневого живлення струмка дорівнює обсягу річного стоку із вилученої площі $W = 10^3 y F$, де $y = 31,5M$ – шар стоку; $M = 1000Q/F$ – модуль стоку; Q – витрата потоку. Таким чином, втрачений річний обсяг стоку струмка «Безіменний» становить 569 м^3 .

Визначення втраченого річного стоку із загальної площі $F = 5,836 \text{ км}^2$ розташованих в ярах полігонів і звалищ Київської області, виконано за картами ізоліній стоку Б. Зайкова за умов відсутності даних середньобаторічних спостережень. За Б. Зайковим, середньобаторічний модуль стоку в районі м. Києва $M = 2,7 \text{ л/(с} \cdot \text{км}^2)$. Для малих басейнів похибка у визначенні M може дорівнювати 40 %. Скориставшись значенням $M = 1,62 \text{ л/(с} \cdot \text{км}^2)$, одержимо втрачений річний стік із загальної площі полігонів твердих побутових відходів і звалищ у Київській області $W = 0,29 \cdot 10^6 \text{ км}^3$.

Вплив полігону ТПВ № 5 на гідрохімічний стан поверхневих вод фіксують за зміненням складу вод поверхневих водотоків і водойм відповідно до зміни хімічного складу фільтрату за загальною мінералізацією та окремими компонентами (рис. 1) і за перевищенням фонових концентрацій компонентів поверхневих вод (табл. 1).

Реакція води лужна (рН 8,2), вода тверда – загальна твердість $10,2 \text{ мг-екв/дм}^3$. Загальне зростання концентрації макрокомпонентів у водах струмка, що витікає з балки Марусин Яр, відбувається завдяки збільшення вмісту майже всіх компонентів. Стійка тенденція до накопичення спостерігається за магнієм, натрієм, калієм, карбонатами, фосфатами.

Перевищення вмісту порівняно з фоновими концентраціями майже всіх компонентів і тенденція до подальшого їх накопичення свідчать про те, що стійкість природного середовища до техногенного впливу полігону можна вважати вичерпаною.

Санітарно-епідеміологічний стан вод струмка балки Марусин Яр за результатами систематизації і аналізу даних, зібраних Київською обласною СЕС і Державною екологічною інспекцією в Київській

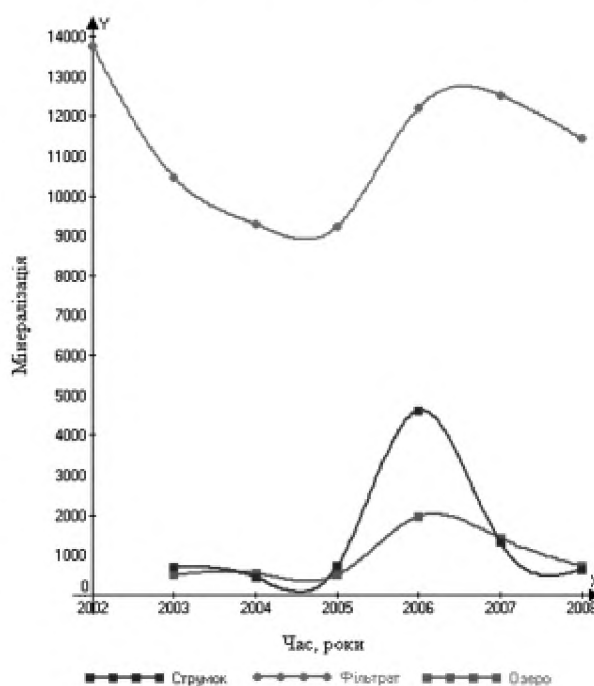


Рис. 1 – Динаміка зміни мінералізації фільтрату й поверхневих вод

області протягом 2001–2008 рр., характеризується стійкою невідповідністю якості води нормативним вимогам за хімічним споживанням кисню, вмістом заліза, аміаку, хлоридів, марганцю, а також за фізичними властивостями: мутністю і кольором. Загальне мікробне число в пробах води, відібраних із струмка в 2007-2008 рр., становить 2000...90 000 (за норми 100); колі-індекс – 50...600 (за норми 3).

Таблиця 1 – Показники гідрохімічного стану води струмка «Безіменний»

Компонент	Фон	Значення за роками							
		2005		2006		2007		2008	
		С	С/Ф	С	С/Ф	С	С/Ф	С	С/Ф
Ca ²⁺	30	140	4,67	301	10,03	78,16	2,61	63,13	2,1
Mg ²⁺	12	32	2,64	246	20,5	33,14	2,76	36,48	3,0
Na ⁺	14	65	4,64	328	23,4	229,27	16,38	114,87	8,2
K ⁺	2,5	21	8,4	744	297,6	160,43	64,172	120,26	48,1
NH ₄ ⁺	0,5	0,6	1,2	200	400	9,3	18,6	0,2	0,4
NO ₃ ⁻	2,0	2,49	1,25	22,0	11,0	32,7	16,35	1,71	0,86
Cl ⁻	36	84,5	2,35	1144	31,78	345,5	9,6	215,5	6,0
SO ₄ ²⁻	22	72,5	3,29	725	32,95	112,96	5,09	60,49	2,7
HCO ₃ ²⁻	110	552	5,02	1281	11,07	524,6	4,77	387,35	3,52
PO ₄ ³⁻	0,05	0,63	12,6	2,53	50,6	2,36	47,2	0,54	10,8

Висновки

Поверхневі води в районі розташування полігону ТПВ № 5 є непридатними для побутово-питного і культурно-оздоровчого водокористування. Користування цими водами створює екологічну небезпеку для життя і здоров'я населення та формує потужний негативний вплив на навколишнє середовище.

Подальші дослідження слід спрямувати на визначення способів мінімізації негативного впливу полігону № 5 на стан водного середовища.

The results of analysis of influence of ground of hard domestic wastes are resulted on the change of diet, unloading and hydrochemical state of superficial currents and reservoirs, located on near-by to the ground areas.

Keywords: *ground of hard domestic wastes, superficial currents and reservoirs.*

Надійшла до редакції 19.01.2012