

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ҐРУНТІВ ТА ҐРУНТОВИХ ВОД В ПРИДОРОЖНЬОМУ ПРОСТОРІ

*Доповідач – Мінесва В.С., ст.,
Науковий керівник – Юрченко В.О., проф., д.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна
Mineeva.v.O1@gmail.com*

Серед забруднень довкілля, створюваних експлуатацією автомобільних доріг, для придорожніх територій найбільшу екологічну небезпеку (за кратністю перевищення ГДК для ґрунтових і водних екосистем) мають нафтопродукти (НП). Основними нефтовмісними середовищами, що емітуються автодорогами, є: відпрацьовані гази автомобілів і поверхневі стічні води з дорожнього полотна. Зливові змиви з твердих покриттів дорожнього полотна становлять особливу екологічну небезпеку для екосистем придорожніх територій оскільки містять цілий ряд екологічно небезпечних НП: бензин, гас, паливні та мастила, ксилоли, ароматичні сполуки та ін. [1]. До того ж сніговий покрив придорожніх територій є ефективним сорбент-накопичувач різних речовин, які переносяться атмосферним шляхом від автодороги, або випадають разом із атмосферними опадами. Рівень забрудненості снігу поллютантами прямо характеризує ступінь забруднення ними поверхневого стоку зимового сезону, при весняному таненні якого відбудеться забруднення ґрунтів, а також надходження поллютантів із талими водами до водотоків та водойм [2, 3]. Якісні та кількісні характеристики горизонтального та вертикального поширення НП від автодоріг на придорожніх територіях вивчені досить обмежено.

Мета роботи – кількісне визначення забруднення нафтопродуктами ґрунтів та ґрунтових вод в придорожньому просторі по відстані від дороги та по глибині ґрунтового профілю на території м.Харкова.

Об'єкти дослідження – ґрунти та ґрунтові води в придорожньому просторі вул. Ак. Павлова та пр. Тракторобудівників (м. Харків). Концентрацію НП в сніговому покриві визначали згідно з методиками, рекомендованим нормативними документами України, гравіметричним методом при екстракції гексаном [4]. Концентрацію НП у ґрунтових водах розраховували відповідно до [5].

Результати та обговорення

За даними досліджень концентрація нафтопродуктів у талих водах на окремих ділянках дороги вулиці Ак. Павлова та Пр. Тракторобудівників, становила від 8,7 до 198,8 мг/дм³. Як видно з даних табл. 1, рух автомобільного транспорту переважно забруднює НП ґрунти, що розташовані безпосередньо біля дороги, а на відстані 60 м від дороги цей забруднюючий вплив зменшується. Концентрація НП у ґрунтах, які знаходяться в безпосередній близькості від

дороги, майже в 10 разів перевищує цей показник у ґрунтах, які знаходяться на відстані 60 м від дороги.

В Україні ГДК нафтопродуктів для ґрунтів міських територій не встановлена. Відомий норматив орієнтовно допустимої концентрації – 200 мг/кг, при чому, для районів видобутку нафти.

Як видно з даних табл. 2, за глибиною ґрунтового шару концентрація НП у ґрунтах закономірно знижується і на глибині 30 см знаходиться в межах експериментально встановленої для Харківського регіону фонові концентрації - 50 мг/кг. Ймовірно, поблизу дороги, де конденсуються більш важкі НП, вони активно іммобілізуються ґрунтовими частинками та менше проникають в нижні шари ґрунту [3]. На далекі відстані від дороги поширюються більш легкі НП, що активно дифундують з поверхні в більш глибокі ґрунтові шари.

Таблиця 1 – Концентрація нафтопродуктів в снігу на територіях придорожнього простору міських автодоріг

Локалізація відбору проб снігу	Відстань від дороги, м	Концентрація нафтопродуктів в снігу, мг/дм ³	Концентрація нафтопродуктів в поверхневому шарі ґрунту, мг/кг [3]
Ак. Павлова	1	158,4	3500
	60	8,7	350
Пр. Тракторобудівників	1	198,8	2600

Таблиця 2 – Концентрація нафтопродуктів за глибиною шару ґрунту в придорожньому просторі вул. Ак. Павлова

Відстань від автодороги, м	Глибина шару ґрунту, м	Концентрація нафтопродуктів в ґрунтових водах, мг/дм ³	Концентрація нафтопродуктів в ґрунті, мг/кг [3]
1	0,05	759,54	1000
	0,15	423,82	530
	0,30	91,68	65
60	0,05	73,20	99,0
	0,15	71,06	96,0
	0,30	31,05	40,0

Для визначення щорічного збільшення концентрації НП в ґрунтових водах (ГВ) скористалися формулою [5]:

$$C_1 = \frac{mC_a + nC_b}{m+n}, \quad (1)$$

де: C_1 – концентрація НП у ГВ у перший рік після випадіння забруднених атмосферних опадів, мг/л;

C_a – концентрація ЗР в атмосферних (снігових) опадах, мг/л;

C_b – концентрація ЗР в ґрунтових водах, мг/л;

n – пористість водоносних ґрунтів (порід), у частках одиниці (0,5);

$m = r/M$ – відносна потужність шару атмосферних опадів, які інфільтруються;

r – шари атмосферних опадів, що просочилися до рівня ГВ ($r=0,001hK_{ин}$), де h – річна норма атмосферних опадів у мм (300), $K_{ин}$ – коефіцієнт інфільтрації атмосферних опадів (0,1), отже, $r=0,06$, $m = 0,2$;

M – середня “товщина” горизонту ГВ, м (0,3).

Якщо вважати, що в перший рік експлуатації дороги концентрація НПдГВ дорівнювала 0, то формула 1 приймає вигляд:

$$C_i = \frac{mC_a}{m+n} \quad (2)$$

Як видно з даних табл.2, концентрація НП в ґрунтових водах досягає дуже високих концентрацій, особливо на ділянках, що безпосередньо прилягають до автодороги. Спираючись на ГДК НП в стічних водах, що скидаються в природні водойми (0,05 мг/дм³), встановлений рівень забруднення є дуже екологічно небезпечним.

Висновки:

1. Рух автомобільного транспорту у м. Харкові забруднює ґрунти, які розташовані безпосередньо біля дороги.

2. На віддалені від дороги та за глибиною шару ґрунту цей негативний вплив кардинально зменшується.

3. Концентрація НП в сніговому покриві та в ґрунтових водах на території придорожного простору суттєво перевищує ГДК для водних об'єктів за цим забрудненням.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Рябова О.В. Техногенное воздействие дорожно-транспортного комплекса на экосистемы придорожной полосы: диссертация на соискание ученой степени доктора техн. наук: 03.00.16 / Рябова Ольга Викторовна. – ВГАУ: 2006. – 459 с.

2. Скибинская А.А. Определение вредного воздействия автомобильно-дорожного комплекса на экологию города с использованием коэффициента экологической безопасности / А.А. Скибинская // Архитектурно-строительная экология и санитарная техника, Известия КГАСУ. – 2005. – №1 (3). – С. 108-109.

3. Юрченко В. А. Особенности техногенного загрязнения придорожного пространства нефтепродуктами / В.А. Юрченко, Л.С. Михайлова // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА. ХОТВ АБУ. - 2012. - Вип. 69. – С. 404-407.

4. Лурье Ю.Ю. Химический анализ производственных сточных вод. здание 4-е, перераб. / Ю.Ю. Лурье, А.И. Рыбникова.- М.: «Химия», 1974.- 336 с.

5. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.: іл.