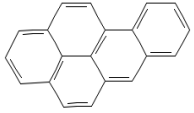
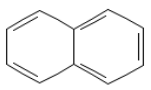
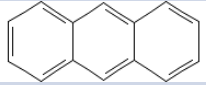
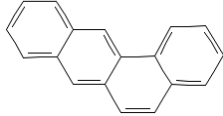
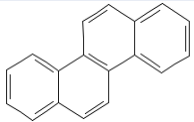
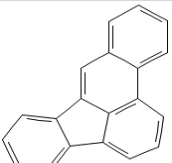
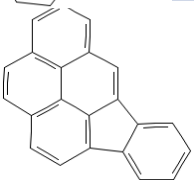
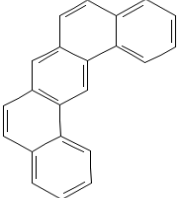


**ЗАБРУДНЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ
ПОЛІЦИКЛІЧНИМИ АРОМАТИЧНИМИ
ВУГЛЕВОДНЯМИ ВНАСЛІДОК
ВОЄННИХ ДІЙ**

**Бабій В.Ф., Кондратенко О.Є., Литвиченко О.М.,
Черниченко І.О., Главачек Д.О., Рудницька О.П.**

**Державна установа “Інститут громадського здоров’я
ім. О.М.Марзєєва НАМН України”, Київ**

Таблиця 1. Характеристики ПАВ

Назва ПАВ	Хімічна /та структурна формули		Кількість кілець	Джерела утворення / шляхи надходження	Безпечність / ризик
Бенз[а]пірен	C ₂₀ H ₁₂		5 кілець	Згорання органіки: транспорт, опалення, копчення	Канцероген класу 1 - норматив у повітрі: 1 нг/м³ (ЄС)
Нафталін	C ₁₀ H ₈		2 кільця	Згорання, паливо, дим	Токсичний, викликає подразнення, потенційний канцероген
Антрацен	C ₁₄ H ₁₀		3 кільця	Коксохімія, дим, побутове опалення	Відносно низька токсичність, але фототоксичний
Бенз[а]антрацен	C ₁₈ H ₁₂		4 кільця	Побічний продукт згорання вуглеводнів	Можливий канцероген, часто частина ПАВ4
Хризен	C ₁₈ H ₁₂		4 кільця	Автомобілі, спалювання деревини	IARC: можливо канцерогенний
Бенз[b]флуорантен	C ₂₀ H ₁₂		5 кілець	Автомобілі, дров'яні печі, дим	Потенційний канцероген
Індено[1,2,3-cd]пірен	C ₂₂ H ₁₂		6 кілець	Високотемпературне згорання, промисловість	Потенційно токсичний, ліпофільний
Дибенз[а,j]антрацен	C ₂₂ H ₁₄		5 кілець	Викиди з промисловості, дим	Можливо канцерогенний

Таблиця 2. Гігієнічні нормативи ПАВ в Україні

Речовина / Середовище	Значення нормативу	Джерело
Бенз[а]пірен в атмосферному повітрі населених місць	Середньодобова ГДК – 0,1 мкг / 100 м³	Міністерство охорони здоров'я України. (2024). Наказ № 813 від 10.05.2024 "Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць".
Дибенз(а, h)антрацен в атмосферному повітрі населених місць	Середньодобова ГДК – 5 нг/м³	
Бенз[а]пірен у ґрунті	ГДК на рівні 0,02 мг/кг	Міністерство охорони здоров'я України. (2020). Наказ № 1595 від 14.07.2020 "Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті".
Бенз[а]пірен у воді	Допустима концентрація: для водопровідної $\leq 0,005$ мкг/дм³, для фасованої, з пунктів розливу та бюветів $< 0,002$ мкг/дм³	Міністерство охорони здоров'я України. (2010). Наказ № 400 від 12.05.2010 "Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

**Таблиця 3. Концентрація ПАВ у ґрунті при вибухах снарядів
різної потужності**

Назва ПАВ	Вміст ПАВ у ґрунті, $M \pm m$, мг/кг					
	КАБ		Ракета		Артилерійський снаряд	
	епіцентр	контрольна проба	епіцентр	контрольна проба	епіцентр	контрольна проба
Бенз[а]пірен*	0,44±0,011	0,016 ±0,003	0,265 ±0,013	0,039 ±0,003	0,187 ±0,020	0,014±0,001
Флуорантен	29,3±4,3	0,051±0,002	< 0,0002	< 0,0002	0,002±0,001	0,007±0,002
Хризен	1038,9±12,5	0,029±0,005	0,069 ±0,015	0,002± 0,0001	0,009±0,002	0,011±0,002
Бенз(б)флуорантен	2,92±1,1	0,011±0,003	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,002±0,001
Бенз(к)флуорантен	20,08±1,3	0,047±0,002	0,602 ±0,020	0,135± 0,015	0,014±0,002	0,007±0,002
Фенантрен	< 0,0002	< 0,0002	0,004±0,0002	0,093± 0,005	0,214±0,015	< 0,0002
Антрацен	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,003±0,001	< 0,0002
Індено(1,2,3- cd)пірен + дибенз(a,h) антрацен	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,100± 0,011	0,075±0,010	0,057±0,010

* - ГДК бенз[а]пірену у ґрунті - 0,02 мг/кг

Таблиця 4. Концентрація ПАВ у ґрунті при вибухах ракет на поверхні ґрунту і у повітрі

Назва ПАВ	Вміст ПАВ у ґрунті, М ±m , мг/кг			
	вибух на поверхні ґрунту		вибух у повітрі	
	епіцентр	контрольна проба	епіцентр	контрольна проба
Бенз[а]пірен *	0,07±0,005	0,03±0,005	0,265 ±0,013	0,039 ±0,003
Аценафтен	0,01±0,002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Флуорантен	2,69±0,7	1,31±0,7	< 0,0002	< 0,0002
Пірен	0,11±0,02	0,06±0,005	< 0,0002	< 0,0002
Бенз(к)флуорантен	0,617±0,015	0,67±0,012	0,602 ±0,020	0,135± 0,015

* - ГДК бенз[а]пірену у ґрунті - 0,02 мг/кг

Таблиця 5. Концентрація ПАВ у ґрунті в місцях ураження військової техніки

Назва ПАВ	Вміст ПАВ у ґрунті, М ±m , мг/кг			
	під згорілим танком (біля катка танка)	на відстані 1 м від згорілого танка	на відстані 1,5 м від згорілого танка	на відстані 100 м від «кладовища» згорілої ворожої техніки
Бенз[а]пірен *	0,362 ±0,012	0,443± 0,020	0,437 ±0,017	0,005 ±0,001
Фенантрен	0,226 ±0,017	0,001 ±0,0003	0,251 ±0,015	< 0,0002
Антрацен	0,007 ±0,002	0,002 ±0,0005	0,002 ±0,0002	0,001± 0,0002
Флуорантен	0,081 ±0,005	0,001 ±0,0003	< 0,0002	< 0,0002
Бенз(к)флуорентен	0,01 ±0,002	0,042 ±0,012	0,029 ±0,003	0,041± 0,002
Пірен	< 0,0002	0,005 ±0,003	0,037± 0,003	0,003± 0,001
Хризен	< 0,0002	0,056 ±0,015	< 0,0002	< 0,0002

* - ГДК бенз[а]пірену у ґрунті - 0,02 мг/кг

Таблиця 6. Концентрація ПАВ у мулі зі ставка у місці, де відбулися бойові дії

Назва ПАВ	Вміст ПАВ у мулі зі ставка, $M \pm m$, мг/кг	
	епіцентр	контрольна проба
Бенз[а]пірен	$0,019 \pm 0,002$	$0,027 \pm 0,003$
Флуорантен	$0,057 \pm 0,003$	$0,002 \pm 0,001$
Хризен	$0,058 \pm 0,003$	$< 0,0002$
Бенз(b)флуорантен	$0,134 \pm 0,015$	$< 0,0002$
Бенз(k)флуорантен	$0,130 \pm 0,015$	$0,024 \pm 0,003$
Антрацен	$0,023 \pm 0,002$	$0,008 \pm 0,002$
Пірен	$0,038 \pm 0,003$	$0,006 \pm 0,001$



SnapEdit

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !