

10. Литвиченко О.Н. Особенности влияния бенз/а/пирена на онкозаболеваемость органов дыхания населения / О.Н. Литвиченко, И.А. Черниченко, О.В. Швагер, Н.А. Зинченко // Информационные технологии и общество 2012 : Матер. форума 30.09-07.10.2012, – Турция, – Кемер. – М., 2012. – С.83-84.

**ХИМИЧЕСКИЕ КАНЦЕРОГЕНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА:
ВЛИЯНИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РАКОМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Черниченко И.А., Литвиченко О.Н., Цимбалюк С.Н.,
Швагер О.В., Соверткова Л.С., Баленко Н.В.*

Проблема роста заболеваемости населения раком щитовидной железы и выявление факторов, влияющих на этот процесс, являются сегодня важными для Украины. Целью работы было определение роли загрязняющих атмосферный воздух промышленного города приоритетных химических канцерогенов в формировании заболеваемости населения раком щитовидной железы (на примере г. Киева).

**CHEMICAL CARCINOGENS OF ATMOSPHERIC AIR: THE INFLUENCE
ON THE FORMATION OF THYROID CANCER MORBIDITY AMONG POPULATION**

*I.O. Chernychenko, O.M. Lytvychenko, S.M. Tsymbaliuk,
O.V. Shvaher, L.S. Sovertkova, N.V. Balenko*

The growth of incidence of thyroid cancer population and the identification of the factors influencing on this process are important for Ukraine today. The aim of this paper – to assess role of the prior chemical carcinogens as the pollutants of the ambient air of the industrial city in the formation of thyroid cancer morbidity among population (on example of Kyiv city).

УДК 614.71:621.311.22

**ТЕПЛОВІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ЯК ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ БЕНЗ/а/ПІРЕНОМ**

Черниченко І.О., Литвиченко О.М., Бабій В.Ф., Соверткова Л.С.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Енергетика, як відомо, є основою розвинутої цивілізації, без енергетики у людства немає майбутнього. Основою сучасної енергетики є різні типи електростанцій – теплові, атомні, гідравлічні, альтернативні тощо. В Україні найбільш розповсюдженими є теплові електростанції (ТЕС), поштовх до будівництва яких було зроблено більше 70 років тому при плануванні і розвитку вітчизняної індустрії.

На сьогодні більша частина електроенергії (63,2%) в усьому світі виробляється на ТЕС (в Україні – 57,5%), основними енергетичними ресурсами на яких є вугілля, нафта і продукти її переробки, газ [1]. Технологія

виробництва електричної енергії на цьому типі станцій пов'язана зі значною кількістю відходів, що викидаються в оточуюче середовище. При спалюванні палива на ТЕС утворюються продукти згоряння, які містять тверді частинки, летючу золу, газоподібні продукти неповного згоряння палива, оксиди азоту, сірчаний і сірчистий ангідрид, оксид сірки, оксиди металів тощо. Викиди від роботи цієї галузі складають близько 30% усіх твердих частинок, 63% сірчаного ангідриду, 53% оксидів азоту, що надходять в атмосферу внаслідок господарської діяльності людини. За цим показником ТЕС зрівнялися з підприємствами металургії і випереджають ре-

шту галузей промисловості [2]. Якісного палива для ТЕС не завжди вистачає, тому більшість з них змушені працювати на паливі низької якості, при згорянні якого в атмосферу разом з димом надходить ще більша кількість шкідливих для людини і довкілля сполук.

Серед основних компонентів викидів ТЕС на особливу увагу заслуговують речовини з вираженим біологічним ефектом на організм – оксиди азоту, сірки, вуглецю, а також канцерогенні сполуки класів важких металів та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), і зокрема індикаторний показник останніх бенз/а/пірен (БП), віднесені експертами Міжнародного агентства з вивчення раку до безумовно канцерогенних для людини [3-5].

Метою роботи була гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря бенз/а/піреном у районі розміщення ТЕС, працюючих на різних видах палива.

Матеріали і методи дослідження.

Вивчення вмісту канцерогена у зоні впливу викидів ТЕС проводили у районах розташування 4-х станцій, що мали практично однакові сумарні енергетичні потужності і відрізнялися в основному видом спалюваного палива. Дослідження проводили у попередні роки під час експедиційних виїздів у різні сезони року та стаціонарних спостережень. Відбір проб атмосферного повітря проводили у переважному напрямку факела на різних відстанях від джерела викиду – 7-30 висот труб (1-7 км). Контрольні проби повітря відбирали у навітряному напрямку на відстані 2 км від ТЕС. Визначення вмісту БП у відібраних середньодобових пробах проводили за низькотемпературними спектрами люмінесценції.

Результати досліджень. Таблиця 1 містить дані щодо основних параметрів досліджуваних ТЕС, що можуть впливати на формування та величину викиду БП в атмосферу.

Таблиця 1. Характеристика основних параметрів ТЕС.

Вид палива, що спалюється на ТЕС	Сумарна енергетична потужність, млн. кВт	Кількість і висота димових труб	Сумарний викид в атмосферу БП, г/добу ^{/*}
Львівсько-Волинське вугілля	2,4	2×250 м 1×180 м	329,6
Донецьке вугілля + мазут	2,5	3×180 м 1×342 м	230,3
Сланці (Естонія)	1,5	2×180 м 4×150 м	39,4
Мазут	2,4	2×250 м	7,7

Примітка. ^{/*} – розрахункова величина.

З таблиці можна бачити, що електростанції, майже однакові за сумарними енергетичними потужностями, значно різняться за кількістю викидів БП в атмосферне повітря.

Найбільший викид канцерогена відмічався від ТЕС, що спалювала вугілля Львівсько-Волинського басейну. Значно менше БП надходило в атмосферу від електростанції, що працювала на змішаному паливі, загальна кількість якого майже така, як і у попередньому випадку, але кам'яного вугілля при цьому майже удвічі менше. Ще нижчі показники сумарного викиду БП в атмосфе-

ру від станції, що використовувала тільки мазут. Проміжне значення займала ТЕС, що спалювала естонські сланці (основне паливо) і використовувала незначну кількість мазуту як розпалювального матеріалу. І хоча на цій станції спалювалося майже удвічі більше палива, ніж на тій, що спалювала вугілля Львівсько-Волинського басейну, з димовими викидами від неї в атмосферне повітря надходило майже у 8 раз менше БП.

Порівняльний аналіз результатів забруднення атмосферного повітря у районах розміщення ТЕС показав, що при майже од-

накових енергетичних потужностях і близьких висотах труб (за винятком станції, що у якості палива використовувала сланці) рівні вмісту БП в атмосфері та дальність його роз-

повсюдження неоднозначні (табл. 2, рис. 1). Це, вочевидь, може бути пов'язане з видом спалюваного палива.

Таблиця 2. Вміст БП в атмосферному повітрі в районі розташування ТЕС залежно від виду спалюваного палива.

Вид палива, що спалюється на ТЕС	Вміст БП	Відстань від джерела викиду БП, км					Контроль
		1	2	3	5	7	
Львівсько-Волинське вугілля	min-max, нг/м ³	1,04-4,94	1,68-6,68	0,90-3,90	0,55-2,84	0,68-1,48	0,61-0,98
	% проб з перевищенням ГДК	100	100	89	70	30	
Донецьке вугілля+мазут	min-max, нг/м ³	0,67-2,03	0,83-4,34	0,80-2,80	0,73-1,90	0,65-0,88	0,55-0,94
	% проб з перевищенням ГДК	70	90	49	37	–	
Сланці (Естонія)	min-max, нг/м ³	0,74-1,94	0,85-2,14	0,63-1,42	0,74-1,26	0,60-0,96	0,70-0,92
	% проб з перевищенням ГДК	50	44	33	27	–	
Мазут	min-max, нг/м ³	0,58-1,40	0,67-2,22	0,64-1,96	0,60-0,84	0,71-0,90	0,65-0,96
	% проб з перевищенням ГДК	30	50	25	–	–	

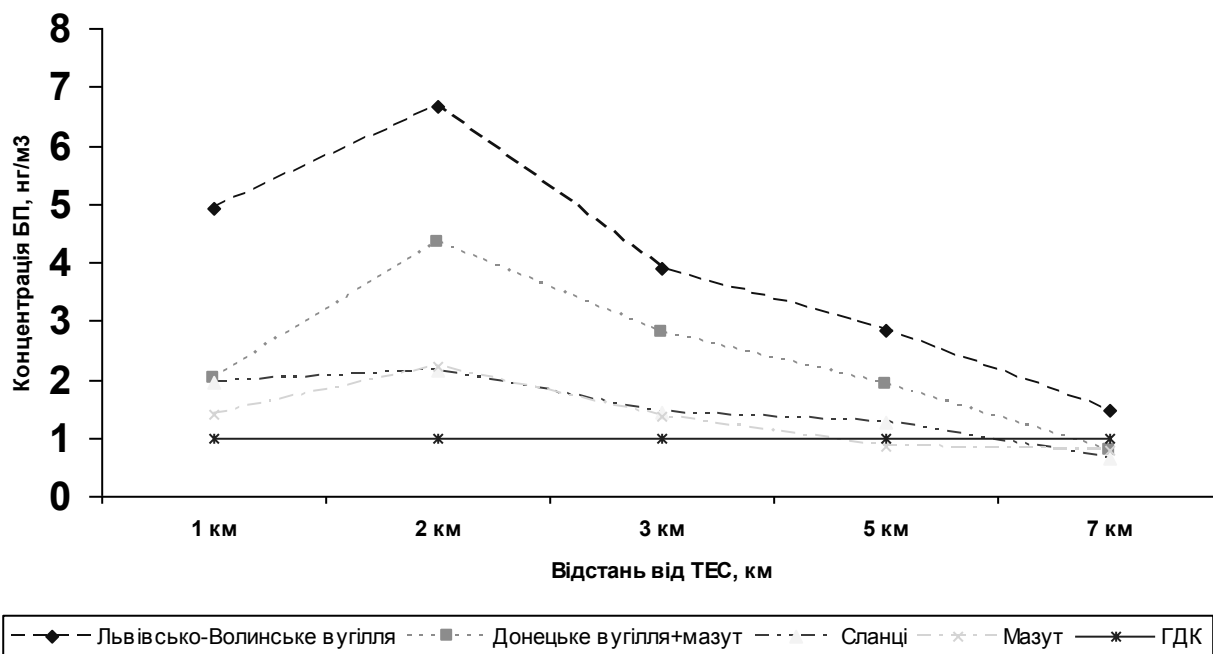


Рисунок 1. Розподіл концентрацій БП у зоні розташування досліджуваних ТЕС.

Як видно з ілюстративних даних, найбільш високі концентрації канцерогена відмічалися на відстані 2 км від джерел викиду. При цьому концентрації БП в атмосферному

повітрі районів розташування ТЕС, працюючих на мазуті та сланцях, були приблизно однакові, на рівні 2-х ГДК, тоді як забруднення повітря на цій відстані від станцій, що

спалювали Донецьке та Львівсько-Волинське вугілля, характеризувалося перевищенням нормативу канцерогена у 4,3 та 6,7 разів відповідно.

Слід зазначити, що у радіусі 1 км від ТЕС концентрації БП в усіх випадках були нижчими, ніж на відстані 2 км від джерела викиду.

Загалом, у міру віддалення від ТЕС вміст БП в атмосферному повітрі знижувався залежно від виду палива, що використовувалося у технологічному процесі отримання енергії. Найбільша зона забруднення, де було виявлено перевищення ГДК БП, характерна для ТЕС, що спалювала низькосортне Львівсько-Волинське вугілля, – 7 км, перевищення нормативу спостерігалось у 30% проб.

Для станцій, що спалювали Донецьке вугілля+мазут та сланці, найбільша відстань, на якій виявлено БП у концентраціях, вищих за ГДК, – 5 км, і це перевищення відмічалось у 37 та 27% проб відповідно. На відстані 7 км від ТЕС перевищення нормативу БП не спостерігалось.

Радіус забруднення БП атмосферного повітря викидами ТЕС, що працювала на мазуті, сягав 3 км, і на цій межі перевищення гігієнічного регламенту канцерогена було зареєстровано у 25% проб.

Таким чином, результати проведених досліджень показали, що інтенсивність і дальність розповсюдження забруднення атмосферного повітря бенз/а/піреном у зоні впливу ТЕС визначається головним чином видом палива, що на ній спалюється. Забруднення повітряного басейну БП у районі розташування ТЕС, що перевищує гігієнічний норматив канцерогена, досягає 7-ми, 5-ти та 3-х кілометрів при спалюванні вугілля, естонсь-

ких сланців та мазуту відповідно. Тобто, вплив досліджуваних видів палива на цей процес можна ранжувати у такому порядку: Львівсько-Волинське вугілля (буре) > Донецьке вугілля+мазут > сланці > мазут.

Отже, найбільший негативний вплив на оточуюче середовище, як свідчать дані літератури і наші дослідження, створюють ТЕС, що працюють на вугіллі, особливо бурому. При цьому ще слід додати, що, окрім приведених вище продуктів згоряння, що викидаються в атмосферу при спалюванні вугілля, додаються викиди систем його складування, транспортування, приготування пилويدної суміші, видалення золи, виділення продуктів окиснення палива та з шлаковідвалів.

Найбільш «чистим» паливом для ТЕС є газ, як природний, так і отриманий у процесі переробки нафти. Але газ і нафта – це природні ресурси, що не відновлюються, покладів їх, за деякими оцінками, може вистачити років на 50-70, тоді як вугілля – 500-600. Тому більшість ТЕС у світі працюють або переобладнуються працювати на вугіллі. Наприклад, в США ТЕС на вугіллі виробляють 55% всієї енергії, в країнах Західної Європи – 40-60%, у Китаї – 70%, Німеччині – 66%, країнах СНД – 56%. Крім того, сучасне виробництво 1 кВт-г енергії на вугіллі значно дешевше, ніж на нафті або газі [1].

Все вищесказане обумовлює необхідність всебічного вивчення і оцінки працюючих на вугіллі ТЕС як джерел забруднення довкілля канцерогенними сполуками, виявлення умов їх утворення в технологічних процесах отримання електричної енергії, аналізу та пошуку шляхів зменшення їх викиду в атмосферне повітря.

Висновки

Показано, що:

- спалювання органічного палива на ТЕС призводить до утворення і надходження в атмосферне повітря канцерогена класу ПАВ – бенз/а/пірену;
- об'єм викидів БП з димовими газами ТЕС залежить від потужності станції та виду палива, що спалюється у процесі отримання електричної енергії;
- зона забруднення канцерогеном місця розташування ТЕС залежить від виду палива і досягає 7; 5 та 3 км при спалюванні вугілля, сланців та мазуту відповідно;
- вплив виду палива на інтенсивність та дальність розповсюдження від джерела викиду можна ранжувати у порядку: Львівсько-Волинське вугілля (буре) > Донецьке вугілля + мазут > сланці > мазут.

ЛІТЕРАТУРА

1. Теплові електростанції України // Режим доступу: <http://wikipedia.org>
2. Влияние ТЭС на окружающую среду // Режим доступу: <http://saveplanet.su>
3. Черниченко І.О. Канцерогенні фактори навколишнього середовища та їх роль у формуванні онкологічної патології у населення / І.О. Черниченко // Досвід та перспективи наукового супроводу проблем гігієнічної науки та практики: Зб.наук. праць ДУ «ІГМЕ НАМНУ». – Київ, 2011. – С. 50-59
4. Литвиченко О.Н. Риск влияния химического загрязнения атмосферного воздуха на онкозаболеваемость населения / О.Н. Литвиченко, И.А. Черниченко, О.В. Швагер // Матер. XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М., 2012. – Т.1. – С. 561-564.
5. Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини: ГН 1.1.2.123-2006 / МОЗ України. – Київ, 2006. – 17 с.

**ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА БЕНЗ/а/ПИРЕНОМ**

Черниченко И.А., Литвиченко О.Н., Бабий В.Ф., Соверткова Л.С.

В работе в натуральных условиях изучалось влияние вида сжигаемого топлива на тепловых электростанциях на уровни выброса в атмосферный воздух бензо/а/пирена, интенсивность и дальность распространения канцерогена от источника выброса, намечено пути дальнейших исследований проблемы.

THERMAL POWER PLANTS AS A SOURCE OF BENZ/a/PYRENE AIR POLLUTION

I.O. Chernychenko, O.M. Lytvychenko, V.F. Babiy, L.S. Sovertkova

The work under natural conditions studied the effect of the burned fuel type in thermal power plants on the levels of emissions into the air benzo/a/pyrene, intensity and carcinogen's spread distance from the emission source, outlined ways of further research problem

УДК: 57.083.3:576.385.5:612.014.46

**ПОКАЗНИКИ НЕСПЕЦИФІЧНОГО ІМУНІТЕТУ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН, ЯКІ ПІДЛЯГАЛИ ВПЛИВУ
ПОПЕРЕДНИКІВ НІТРОЗАМІНІВ ПРОТЯГОМ 3 МІСЯЦІВ**

*Григоренко Л.Є., Спаська Ю.С., Молдавська Н.Б., Баленко Н.В., Соверткова Л.С.
ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ*

Однією з важливих проблем в усьому світі на сьогоднішній день є виникнення онкологічної патології, обумовленої чинниками навколишнього середовища. Наведені в сучасній літературі дані свідчать, що дослідження впливу онкобезпечних факторів докільля в різних дозах на імунну систему та визначення стану окремих ланок імунітету та неспецифічних факторів захисту організму

представляють значний інтерес для широкого кола спеціалістів, які розробляють заходи профілактики раку [1,2,3].

Процес діагностики порушень функцій імунної системи – системний, факторний аналіз усіх наявних змін з метою виділення первинно ушкодженої ланки функціональної системи, її вторинних системних наслідків та компенсаторних перестроювань [4]. Як відо-