

Міністерство охорони здоров'я України  
Національна академія медичних наук України  
Державна установа «Інститут гігієни та  
медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України»

# ГІГІЄНА НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ



Випуск 57

Київ–2011

## СТРУКТУРА НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У ЛИЦ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Рыбак О.А.

*Цель исследования – анализ структуры патологии нервной системы у детей, проживающих на загрязненных территориях. За описанный в исследовании период, было обследовано 1967 детей репрезентативной группы.*

*Результаты:*

- 1. За период 2008-2010 года структура патологии нервной системы у детей, проживающих на загрязненных территориях, остается стабильной;*
- 2. В структуре патологии нервной системы первое место занимают заболевания вегетативной нервной системы.*

*Второе место занимают мигрень, и другие синдромы головной боли.*

*Третье место занимают проявления ювенильного остеохондроза позвоночника в виде радикулярных синдромов различной локализации и минимальная мозговая дисфункция в виде пирамидной недостаточности.*

## THE STRUCTURE OF NEUROLOGICAL PATHOLOGY OF PEOPLE, WHO DWELL THE POLLUTED TERRITORIES

O.A. Rybak

*The goal of the research is to analyze a structure of pathology of nervous system of the children, who dwell the polluted territories. At the stated in research period 1967 children of representative group were examined.*

*The Results:*

- 1. At the period from 2008 till 2010 the structure of pathology of nervous system of the children, who dwell the polluted territories remains stable.*
- 2. In the structure of pathology of nervous system the first place take diseases of the vegetative nervous system.*

*The second place takes migraine and the other syndromes of the headache.*

*The third place is taken by the manifestations of the juvenile osteochondrosis of the spinal cord that could be found as the radicular syndromes of different localization and as the minimal cerebral dysfunction that can be found as the pyramidal insufficiency.*

## ЛАБОРАТОРНЕ ДЖЕРЕЛО ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ РАДОНУ ТА ТОРОНУ В ҐРУНТОВОМУ ПОВІТРІ

Бузинний М.Г., Михайлова Л.Л., Романченко М.О., Сахно В.І.

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

**Вступ.** Існують обмеження на можливість проведення вимірювань радону та одночасне вимірювання радону і торону у повітрі ґрунту, зумовлені допустимими температурними умовами роботи обладнання (наприклад, від +5°C до +35°C), несприятливими погодними умовами: глибоким промерзанням ґрунту взимку або замоканням ґрунту в дощову погоду, необхідним коротким ча-

сом між відбором проби ґрунтового повітря та її вимірюванням (для торону).

Відомо, що одночасні вимірювання торону/радону виконуються в короткий час після відбору проби повітря або вимірюванням проточної порції (постійне прокачування) повітря [1]. Методичні розробки та калібрування обладнання найбільш продуктивно виконувати в умовах лабораторного приміщення з використанням лабораторних дже-

рел *радо*ну у ґрунтовому повітрі. Одночасне визначення активності *торону та радо*ну (їх співвідношення) накладає умови досягнення в джерелі змінного співвідношення *торон/радон* в інтервалі  $0,1 \div 10,0$ . Таких умов можна досягти в лабораторному джерелі *торону/радо*ну у ґрунтовому повітрі обмеженого об'єму та за умови продування повітря. У таких джерелах можна використовувати природні рудні матеріали з різною питомою активністю урану-238 та торію-232. Важливою вимогою до джерела є відносно висока активність *торону/радо*ну та можливість підтримання певний час співвідношення активності *торону/радо*ну, тобто можливість відбору кількох проб. Природне джерело приваблює тим, що воно просте, однак завжди має дві компоненти – генерує *радон і торон*, так само, як і природний ґрунт. Різні співвідношення *радо*ну і *торону* визначаються мірою врівноваження джерела (по *радо*ну), оскільки по *торону* джерело врівноважене практично завжди завдяки короткому періоду напіврозпаду.

**Експериментальна робота.** Для створення і досліджень лабораторного джерела ми використовували чеську систему відбору проб ґрунтового повітря через тонку металеву трубку [2,3,4,5]. Кожна проба містить 3 об'єми шприца (150 мл), відібрані послідовно один за одним. Для виготовлення кожного джерела ми використали металеву (із оцинкованого заліза) бочку діаметром 15 см та висотою 150 см. Бочки закриті з обох сторін металевими кришками (рис. 1). У якості матеріалу джерела *радо*ну та *торону* використовується природний рудний матеріал різної питомої активності та різного співвідношення активності урану-238 та торію-232.

Спочатку ми виготовили просте джерело. Воно включало два ґрунтові бар'єри: знизу глина, зверху ґрунт-супісок, масу генератора *радо*ну (руди дрібного помолу) посередині. Таке джерело не стабільне – його поведінка прийнятна тільки перші декілька днів. З часом рудний матеріал всмоктується в трубку, забиваючи її, що знижує пропускання повітря. Як результат – джерело має низьку проникність – тяжке в роботі. Кожен відбір повітря з сухої рудної маси призводить до засмокування руди в трубку, її по-

падання в шприц і барботер. Таке джерело потребувало вдосконалення.

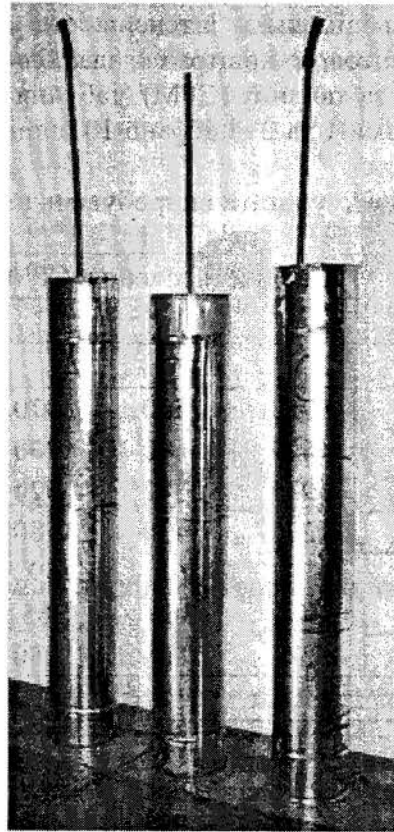


Рисунок 1. Лабораторні джерела *радо*ну/*торону* у ґрунтовому повітрі.

У другому джерелі для підвищення його проникності всередині генератора рудної маси розміщено шар мінеральної вати (саме з нього відбувається відбір проб повітря). Відбір проби повітря з мінеральної вати запобігає зміні проникності джерела та всмоктуванню руди. З часом таке джерело також забивається і перестає працювати.

Для вдосконалення джерел і для запобігання їх забивання нижній край трубки закрили шматком повсті. Таким чином було сформовано три джерела. Додатково зверху джерела були залиті 15-20 см шаром цементного розчину.

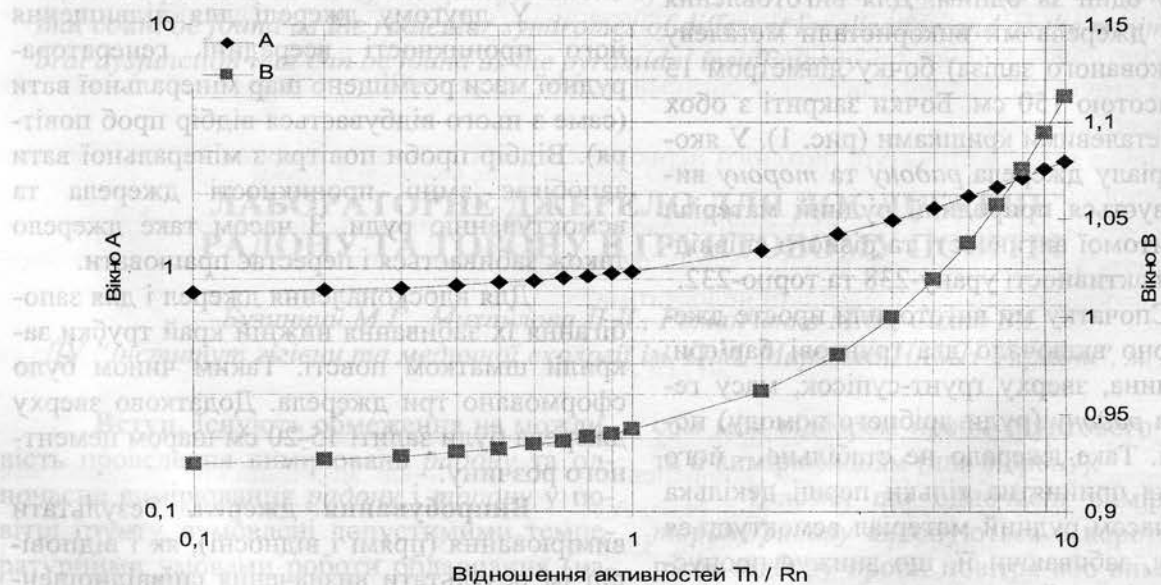
**Випробування джерел.** Результати вимірювання (прямі і відносні), як і відповідні їм результати визначення співвідношення між *тороном і радоном* з високо активного джерела приведено в таблиці 2. Співвідношення *торону та радо*ну визначали за номограмою, приведеною на рис. 2 [6]. Для наглядності результати випробувань приведено

на рис. 3. Активності *радону* і *торону* в дже- релах співставні тільки в результаті проду- вання джерела повітряним насосом. У ре- зультаті мінімальна інтенсивність лічення проби ґрунтового повітря складає близько 60 імпульсів за хвилину (СРМ) (таблиця 1). Так, між пробами 1 та 2 відібрано 10 шприців по-

вітря ґрунту, між пробами 2, 3, 4 відібрано по 50 шприців повітря ґрунту. Для досягнен- ня низького рівня (проба 5) проводили про- дувку джерела повітряним насосом протягом 10 хвилин. Наступні проби 6 та 7, відібрані кожна через 10 хвилин після попередньої, відображають швидке накопичення *радону*.

Таблиця 1. Результати випробувань лабораторного джерела ґрунтового радону.

№ пп	Швидкість лічення, СРМ			Нормовані величини			$\frac{^{220}\text{Rn}}{^{222}\text{Rn}}$	$^{222}\text{Rn}$ (кБк·м <sup>-3</sup> )
	А	В	С	А'	В'	С'		
<i>Перше джерело</i>								
1	5950	7500	8070	0,737	0,929	1,0	<0,1	576
2	4699	5690	6200	0,758	0,918	1,0	<0,1	443
3	1935	2342	2520	0,768	0,929	1,0	<0,1	180
4	1200	1430	1580	0,759	0,905	1,0	<0,1	113
5	71	61	59	1,203	1,034	1,0	2,2	4,2
6	308	366	385	0,800	0,951	1,0	0,1	28
7	795	939	1040	0,764	0,903	1,0	<0,1	74
<i>Друге джерело</i>								
1	319	366	377	0,846	0,971	1,0	0,40	27
2	370	368	410	0,902	0,898	1,0	0,65	29
3	110	91	82	1,341	1,110	1,0	2,52	5,9
4	84	28	33	2,545	0,848	1,0	8,52	2,4
5	89	33	32	2,781	1,031	1,0	>10,0	2,3



Рисунку 2. Логарифмічна номограма співвідношень модельної середньої швидкості лічення альфа-випромінювань проби повітря ґрунту у часових інтервалах А – 2-4 хвилини та В – 5-7 хвилини до відношення питомої активності  $^{220}\text{Rn}$  до питомої активності  $^{222}\text{Rn}$  [6].

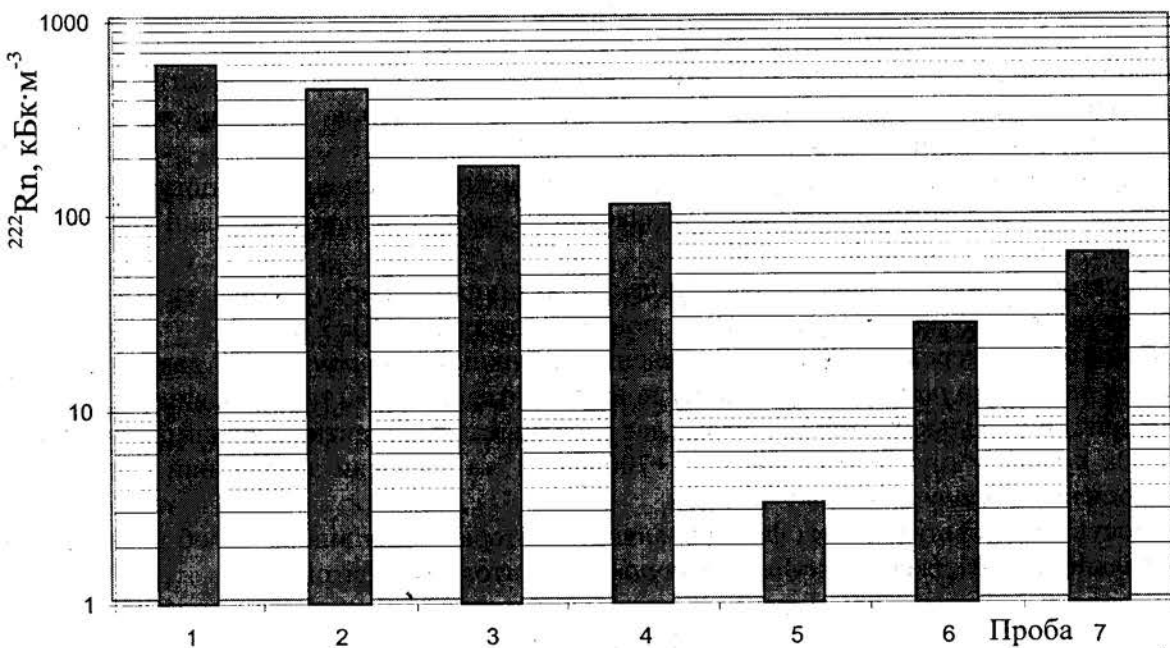


Рисунок 3. Питома активність радону-222 у ґрунтовому повітрі під час випробування високоактивного джерела радону у ґрунтовому повітрі.

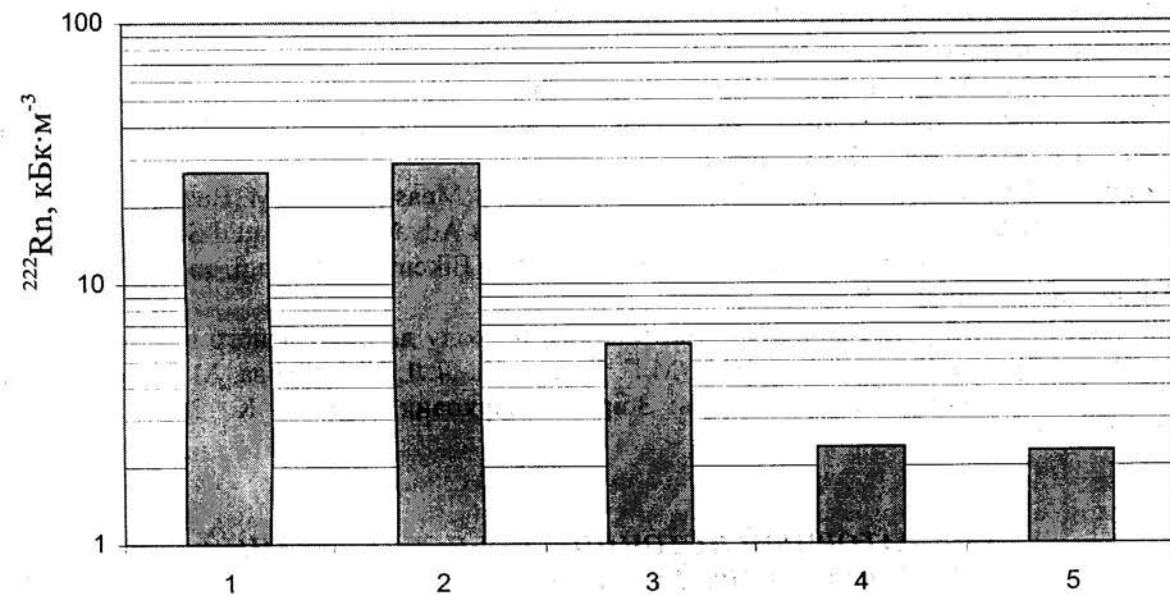


Рисунок 4. Питома активність радону-222 у ґрунтовому повітрі під час випробування низькоактивного джерела радону у ґрунтовому повітрі.

Як видно з таблиці, визначення співвідношення торону до радону (використання джерела в режимі, коли активності радону і торону одного порядку) можливе у повністю продутому високоактивному джерелі протягом перших 10 хвилин.

Друге джерело має значно нижчу активність урану-238 (радону-222), воно більш сприятливе для тривалого одночасного ви-

значення радону і торону (таблиця 1 та рис. 4).

Третє джерело також високоактивне. Його відмінність від першого – в більшому об'ємі повстяного шару, який визначає мінімальну активність проби ґрунтового повітря таким чином, що у більшому об'ємі шару формується менша питома активність.

### Висновки

- Лабораторне джерело радону у ґрунтовому повітрі з підвищеною активністю радону може знаходитись в режимі одночасного визначення *радону* і *торону* короткий час (10 хвилин) навіть після його глибокого прокачування.
- Лабораторне джерело радону у ґрунтовому повітрі з підвищеною активністю *торону* може знаходитись в режимі одночасного визначення *радону* і *торону* тривалий час (понад 60 хвилин) при його прокачуванні.
- Лабораторне джерело *радону* з підвищеною активністю *радону* може давати співвідношення *торону* до *радону* у ґрунтовому повітрі в інтервалі 0,01÷2,0.
- Лабораторне джерело *радону* з підвищеною активністю *торону* може давати співвідношення *торону* до *радону* у ґрунтовому повітрі в інтервалі 3÷10 та навіть вище.
- Використання кількох джерел *радону* дає можливість перекрити широкий динамічний діапазон *радону* у ґрунтовому повітрі 2÷700 кБк·м<sup>3</sup> та широкий динамічний діапазон співвідношення *торону* до *радону* 0,01÷20.
- Застосування повсті у якості фільтрувального матеріалу для відбору проб повітря сприяє стабільній роботі джерела *радону* та *торону* в ґрунтовому повітрі.

### ЛІТЕРАТУРА

1. System RM-3 – Continuous measurement of soil-gas radon concentration (<http://www.radon.eu/rm3.html>).
2. SOIL-GAS SAMPLE COLLECTION – SAMPLING SYSTEM (<http://www.radon.eu/samplingsys.html>).
3. Бузинний М.Г. Методичні підходи для вимірювань радону в ґрунті на основі рідинно-сцинтиляційного лічення /М.Г. Бузинний //Гігієна населених місць: Збірник. наукових праць. - К., 2008. - Вип.52. - С. 265-268.
4. Buzinny M. LSC-Based Approach for Radon in Soil Gas Measurement /M. Buzinny, V. Sakhno, M. Romanchenko //LSC 2008: proc. of the Int. Conf. on Advances in Liquid Scintillation Spectrometry, Davos, Switzerland, May 25-30, 2008. [Eds. J. Eikenberg, M. Jagi, and H. Beer]. 2010. - Tucson: Radiocarbon. - P. 7-11.
5. Бузинний М.Г. Обґрунтування радіометричного підходу до одночасного вимірювання радону і торону в ґрунтовому повітрі. /М.Г. Бузинний, Л.Л. Михайлова, М.О. Романченко, В.І. Сахно //Гігієна населених місць: Збірник. наукових праць. - К., 2011. - Вип. 57. - С. XXX - XXX.

### ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ РАДОНА И ТОРОНА В ПОЧВЕННОМ ВОЗДУХЕ

Бузинный М.Г., Михайлова Л.Л., Романченко М.А., Сахно В.И.

*Лабораторный источник радона (торона) в почвенном воздухе необходим для выполнения ряда методических исследований, связанных с измерениями радона (торона) в почвенном воздухе и их совместного измерения, в частности зимой, когда возможности отбора проб или всего комплекса исследований на открытом воздухе ограничены. В то же время потребность в источнике обусловлена необходимостью выполнения измерений в короткое время после отбора пробы воздуха на основе как переносного, так и стационарного оборудования.*

*Изготовлены и испытаны лабораторные источники радона в почвенном воздухе. Установлены особенности генерации радона и торона при использовании различных материалов и при достижении различных условий равновесия.*

**LABORATORY SOURCE FOR STUDYING  
OF RADON AND THORON IN SOIL GAS**

*M.G. Buzynnyi, L.L. Mikhailova, M.A. Romanchenko, V.I. Sakhno*

*Laboratory source of radon (thoron) in the soil gas is required to perform a number of methodical studies related to the measurement of radon (thoron) in the soil gas, and their joint measurement, particularly in winter, when the possibility of sampling or the entire complex of investigations in the open air is limited. At the same time the need for a source due to the need to perform measurements in a short time after sampling the soil gas using both portable and stationary equipment.*

*Constructed and tested laboratory sources of radon in soil gas. Peculiarities of generation of radon and/or thoron are established for different materials used and equilibrium conditions achieved.*

Куратор розділу – д. біол. наук, проф. Лось І.П.