

УДК 574.5; 572.1/4

Гнатюк В.В., Мусієнко М. М. (Україна, Київ)

МОНІТОРИНГ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО ЗА РАДІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Практичне застосування енергії атомного ядра було важливим етапом науково-технічного прогресу, однак воно спричинило нові складні екологічні проблеми. Випробовування атомної зброї, вибухи атомних бомб над японськими містами Хіросімою та Нагасакі, аварія на Чорнобильській АЕС та інші радіоактивні аварії, розробки радіоактивних руд, поховання радіоактивних відходів тощо змінюють природний радіаційний фон та забруднюють біосферу радіоактивними речовинами [5].

Потрапляння радіоактивних ізотопів у довкілля супроводжується підвищення природного рівня радіоактивності, призводить до погіршення здоров'я населення, а інколи і до генетичних порушень. З метою контролювання радіаційної ситуації на певних територіях, створений радіаційний моніторинг, тобто система спостереження, попередження, оцінювання та прогнозування радіаційного стану довкілля [2].

Після Чорнобильської катастрофи Хмельниччина потрапила до західного сліду забруднення а частина території Чемеровецького і Кам'янець-Подільського районів була віднесена до четвертої зони забруднення [3]. Тому виникає гостра необхідність проведення моніторингових досліджень радіаційного стану території м. Кам'янець-Подільського.

Мета нашої роботи полягала у тому щоб провести радіаційний контроль території м. Кам'янець-Подільського, визначити радіаційний стан за даними гама-зйомки зібраних з вибіркового пунктів.

Об'єктом нашого дослідження були особливості радіаційного забруднення на території м. Кам'янець-Подільського. Місто розташоване у південно-західній частині Хмельницької області, на лівій притоці Дністра – р.Смотрич, яка своїм глибоким каньйоном і звивистими меандрами створює неповторні ландшафтні комплекси в Старому місті. Зі східної сторони міста впритул підходить р.Мукша, умовно окреслюючи його межу. Заболоченість окремих її ділянок вносить своєрідність в екологічну структуру території. На північний схід від міста проходить основне пасмо товтрової гряди, яка захищає його від північних вітрів і затримує тепле повітря, тим самим створюючи специфічні мезокліматичні умови. Загальна площа міста становить 2787,1 гектара [4].

Дозиметричний контроль окремих точок на території м. Кам'янець-Подільського проводився за допомогою вимірювання гамма-фону в повітрі на відстані 1 м від поверхні, і гамма-фону над поверхнею ґрунту, на відстані 3-5 см. Дозиметричний контроль проводився за допомогою дозиметра-радіометра MKS-05 "TERRA" ECOTEST. Статистична обробка проводилася за допомогою програми Microsoft Excel.

В ході виконаної нами гама-зйомки території м. Кам'янець-Подільського були отримані наступні основні результати.

Точками вибіркового контролю були окремі райони міста, студентський гуртожиток, стадіон ім. Тонкочаєва, кінотеатр "Юність", індустриальний коледж, дитячий садок №20, школа №13, ряд підприємств, міський ринок, автовокзал, залізничний вокзал, заплава р. Смотрич в каньйоні в межах міста та багато ін. Результати виконаного контролю наведені в таблиці 1.

Вибірковий дозиметричний контроль проводився і в рекреаційній зоні міста, яка включає в себе зону стаціонарної рекреації та зону регульованої рекреації. Об'єктами вибіркового контролю в рекреаційній зоні міста були окремі точки які знаходилися в зоні стаціонарної та регульованої рекреації, зокрема готелі міста, територія надканьйонного, внутрішньоканьйонного ландшафтного ярусу в межах міста. Результати виконаного радіаційного контролю приведені в таблиці 2, де для кожного з районів гамма-зйомки приведені значення вимірюваного гамма-фону в мікро Зівертах на годину в повітрі і на ґрунті.

Результати гамма-зйомки на території м. Кам'янця-Подільського

№ пп	Район проведення гамма-зйомки	Радіаційний фон мкЗв/год				
		в повітрі min max		на ґрунті min max		Поверхнева щільність потоку бета-частинок 10 ³ част/(см ² · хв)
	Гуртожиток №5 (1-й поверх)	0,12	0,18	0,09	0,10	0,002
	Гуртожиток №5 (територія гуртожитку)	0,10	0,14	0,08	0,09	0,003
	Стадіон ім. Тонкочаєва (центр поля)	0,07	0,08	0,08	0,12	0,001
	Центральний ринок	0,09	0,10	0,11	0,16	0,003
	Автовокзал	0,14	0,17	0,14	0,22	0,003
	ЖД вокзал (перон)	0,15	0,19	0,22	0,28	0,035-0,041
	ЖД вокзал (колія №1)	0,11	0,15	0,15	0,19	0,024
	ЖД вокзал (колія №2)	0,09	0,15	0,16	0,19	0,028-0,032
	Кінотеатр Юність (вхід)	0,12	0,14	0,17	0,19	0,004
	Дитсадок №20 «Дзвіночок»	0,06	0,09	0,11	0,13	0,001
	Ленінська лікарня (територія лікарні)	0,08	0,11	0,06	0,09	0,001
	К-ПЕМЗ (територія)	0,08	0,11	0,08	0,13	0,003
	К-ПЕМЗ (їдальня)	0,11	0,16	0,12	0,14	0,001
	К-ПЕМЗ (цех)	0,11	0,14	0,13	0,16	0,017
	Кабельний завод (територія заводу)	0,10	0,12	0,13	0,15	0,002
	Індустріальний коледж (територія коледжа)	0,10	0,13	0,10	0,15	0,003
	Школа №13 (територія школи)	0,12	0,13	0,05	0,08	0,000
	Польські фільварки (роздоріжжя)	0,11	0,13	0,10	0,12	0,004
	Історичний факультет (вхід)	0,07	0,08	0,06	0,11	0,001
	Старе місто (ратуша)	0,05	0,10	0,08	0,10	0,001
	Стара фортеця (двір фортеці)	0,14	0,16	0,11	0,15	0,002
	Новопланівський міст	0,12	0,15	0,15	0,18	0,005
	Каньйон р. Смотрич (заплава біля Турецького мосту)	0,12	0,17	0,19	0,24	0,026
	Дендропарк	0,08	0,11	0,07	0,09	0,001
	Парк відпочинку (фонтан)	0,13	0,15	0,14	0,15	0,004
	К-ПНУ ім. Огієнка (вхід)	0,08	0,10	0,007	0,11	0,001

З таблиці виходить, що для більшості обстежених об'єктів виміряний в ході вибіркового дозиметричного контролю гамма-фон лежить в межах 0,08-0,19 мЗв/год, що не перевищують природного рівня. Особливо низькі показники були виявлені на територіях стадіона ім. Тонкочаєва, дитсадка №20, «Ленінської» лікарні, школи №13, історичного факультету, старого міста біля ратуші, К-ПНУ ім. Огієнка, де гама-фон становив 0,08-0,12 мЗв/год. Виняток становлять лише окремі випадки підвищеного гамма-фону на поверхні до 0,28 мЗв/год в таких специфічних місцях, як території залізничного вокзалу, автовокзалу, цеху К-ПЕМЗ, Новопланівського мосту, а також підвищений гамма-фон повітря і ґрунту в каньйоні на заплавах річки Смотрич.

Результати гамма-зйомки на території рекреаційної зони м. Кам'янця-Подільського

№ пп	Район проведення гамма-зйомки	Радіаційний фон мкЗв/год				
		в повітрі мін мах		на ґрунті мін мах		Поверхнева щільність потоку бета-частинок 10 ³ част/(см ² · хв)
1.	Готель "Гетьман"	0,11	0,13	0,05	0,11	0,002
2.	"GALA-готель"	0,12	0,14	0,08	0,09	0,002
3.	Готель "Клеопатра"	0,08	0,09	0,08	0,12	0,001
4.	Готель "Старий банк"	0,09	0,10	0,11	0,13	0,002
5.	Готель "Фільварки"	0,08	0,10	0,14	0,16	0,003
6.	Готель "7 днів"	0,14	0,16	0,10	0,17	0,020
7.	Мотель "Бастіон"	0,12	0,16	0,10	0,15	0,026
8.	Готель "Тарас Бульба"	0,09	0,13	0,12	0,14	0,002
9.	Готель "Amadeus Club"	0,12	0,14	0,11	0,13	0,002
10.	Територія надканьйонного ландшафтного ярусу (середні показники)	0,10	0,14	0,09	0,11	0,009
11.	Територія внутрішньоканьйонного ландшафтного ярусу (середні показники)	0,10	0,13	0,14	0,16	0,017

З таблиці виходить, що для більшості обстежених об'єктів виміряний, в ході вибіркового дозиметричного контролю, гамма-фон лежить в межах 0,08-0,17 мЗв/год, що не перевищують природного рівня. Особливо низькі показники були виявлені на територіях готелю "Гетьман", "GALA-готель" готелю "Клеопатра", готелю "Старий банк", готелю "Тарас Бульба", готелю "Amadeus Club". Виняток становлять лише окремі випадки підвищеного гамма-фону на поверхні, порівняно з іншими точками, до 17 мЗв/год в таких місцях, як території готелю "7 днів", мотелю "Бастіон", також спостерігалася підвищена бета-активність 0,020-0,022 10³част/(см² · хв). Деяко підвищена бета-активність спостерігалася на території внутрішньоканьйонного ландшафтного ярусу р.Смотрич, вона становила 0,017 10³част/(см²·хв), гамма-фон знаходився на середньому рівні допустимої норми 0,10-0,16 мкЗв/год.

Допустима потужність еквівалентної дози іонізуючого випромінювання становить - гамма-(Cs-137) – 0,30 (мкЗв/год), поверхнева бета-щільність (Sr-90) – 0,020 10³част./см²·хв).

Висновки

З розглянутих вище результатів вибіркової гамма-зйомки території, зокрема рекреаційної зони м. Кам'янець-Подільського, можна зробити наступні висновки:

1) Основну частину території м. Кам'янця-Подільського зайняту житловими і суспільними будівлями, підприємствами, зокрема і рекреаційну зону, можна вважати в цілому чистою від радіоактивних забруднень, де рівень іонізуючого випромінювання не перевищує допустимі норми. Рівень радіоактивності становив: гамафон - 0,08-0,19 мЗв/год, бета щільність - 0,001-0,017 10³част./см²·хв).

2) Джерелом хоч і незначних, але постійних надходжень в місто широкого спектру різних радіонуклідів є залізничний вокзал, куди регулярно прибувають або проїжджають пасажирські і вантажні поїзди з тих територій, що були піддані інтенсивному радіоактивному забрудненню, залишаючи на залізничному полотні і ділянках, що примикають до нього, частину радіоактивного пилу, саме там було виявлено підвищений рівень іонізуючого випромінювання 0,22-0,28 мкЗв/год, 0,035-0,041 10³част./см²·хв).

3) Враховуючи наявність на території м. Кам'янець-Подільського окремих зон небажаного рівня іонізуючого випромінювання, а також постійне надходження їх в місто із залізничним транспортом, задля уникнення можливого попадання частинок радіоактивного пилу в легені і

шлунково-кишковий тракт можна рекомендувати регулярно проводити вологе прибирання житлових, суспільних і виробничих приміщень і строго дотримувати звичайні гігієнічні вимоги при приготуванні і вжитку їжі.

4) Роботи по моніторингу радіаційного стану в місті, особливо районах, що примикають до залізничного полотна і вокзалу, а також в каньйоні р. Смотрич і, можливо, в великих балках і ярах на території і в околицях м.Кам'янця-Подільського необхідно продовжити і на далі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гродзинський Д. М. Радіобіологія: Підручник. — 2-ге вид. — К.: Либідь, 2001. — 448с.
2. М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк Моніторинг довкілля. Київ, Видавничий центр "Академія" – 2006.
3. Офіційний сайт Національного природного парку «Подільські Товтри» <http://www.kp.km.ua/~tovtry/ua/index.html>
4. Програма "Створення інноваційної моделі та раціонального використання природно-рекреаційних ресурсів Смотрицького каньйону міста Кам'янця-Подільського". Кам'янець-Подільський 2006.
5. Consisting of natural environment of the Khmel'nitskoy area of 2000, 2004. - snrc.gov.ua/nuclear/document/36876/