

KHẢO SÁT SUẤT LIỀU GAMMA TRONG KHÔNG KHÍ TẠI THÀNH PHỐ LONG KHÁNH, TỈNH ĐỒNG NAI

Trần Huy Dũng¹

Nguyễn Thị Hạnh²

Nguyễn Văn Viện²

Đặng Bá Mạnh²

Trương Văn Minh¹

Lê Công Hảo³

¹Trường Đại học Đồng Nai

²Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai

³Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM

*Tác giả liên hệ: Trần Huy Dũng - Email: tranhuydung.phy@gmail.com

(Ngày nhận bài: 5/9/2024, ngày nhận bài chỉnh sửa: 9/9/2024, ngày duyệt đăng: 13/9/2024)

TÓM TẮT

Phóng xạ môi trường là một trong những chỉ số chất lượng quan trọng của môi trường được xã hội đặc biệt quan tâm vì những tác động của tia phóng xạ lên cơ thể con người, tuy không nhận biết được bằng các giác quan nhưng có thể ảnh hưởng đến sức khỏe và gây ra những hậu quả nghiêm trọng cho con người. Nghiên cứu này thực hiện khảo sát, quan trắc 16 vị trí trên địa bàn thành phố Long Khánh bằng phương pháp đo suất liều gamma trong không khí. Suất liều gamma tại 16 vị trí này được xác định bằng máy đo liều gamma POLIMASTER đặt cách mặt đất 1 m. Các vị trí lấy mẫu đồng thời được xác định vị trí bằng thiết bị định vị GPS eTrex Legend HCx sai số từ 0 đến 5m. Kết quả khảo sát cho thấy suất liều gamma tại các vị trí khảo sát trên địa bàn thành phố Long Khánh nằm trong khoảng từ 0,06 $\mu\text{Sv/h}$ đến 0,13 $\mu\text{Sv/h}$, giá trị trung bình vào khoảng 0,095 $\mu\text{Sv/h}$. Suất liều này thấp hơn tiêu chuẩn cho phép của Ủy ban Quốc tế về An toàn bức xạ (ICRP).

Từ khóa: Suất liều gamma trong không khí, máy đo liều gamma POLIMASTER, Long Khánh

1. Đặt vấn đề

Bức xạ gamma là bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn 10^{-11} (m) và tần số lớn hơn 30.10^{18} (Hz). Năng lượng bức xạ gamma trong các phân rã phóng xạ có năng lượng vào khoảng 0,1 keV đến khoảng 8 MeV. Các tia gamma đến từ vũ trụ thậm chí có năng lượng rất cao trong khoảng 100 TeV đến 1.000 TeV. Trong quá trình phân rã phóng xạ của các đồng vị, bức xạ điện từ gamma được phát ra cùng với các quá trình phân khác như rã alpha và phân rã beta... Trong các quá trình phân rã alpha và phân rã beta, các hạt nhân con ở các

trạng thái kích thích khác nhau, khi trở về trạng thái cơ bản sẽ phát ra các bức xạ gamma. Trong tự nhiên, bức xạ nền trên bề mặt Trái Đất gồm hai thành phần: phần thứ nhất là các bức xạ gamma đến từ vũ trụ, phần còn lại là các nhân phóng xạ trong các lớp đất đá, nguồn nước bên trong vỏ Trái Đất. Về yếu tố chủ quan, trong quá trình sản xuất, chế tạo và nghiên cứu, chúng ta có thể sử dụng các vật liệu có chứa các nguyên tố có lẫn các đồng vị phóng xạ. Các vật liệu chúng ta sử dụng sẽ phát các bức xạ gamma ra môi trường xung quanh làm

ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng cư dân.

Các nguyên tố chính đóng góp vào quá trình phân rã gamma đến từ chuỗi phóng xạ tự nhiên của ^{238}U , ^{232}Th và ^{40}K . Các bức xạ gamma có năng lượng cao có thể đánh bật các electron ra khỏi lớp vỏ nguyên tử gây ra hiện tượng ion hóa, tiêu diệt các tế bào sống làm nguy hại cho sức khỏe con người. Tuy nhiên nếu cơ thể con người nhận một suất liều nhỏ thì mức độ ảnh hưởng của bức xạ gamma là không đáng kể. Theo khuyến cáo của Ủy ban Quốc tế về An toàn bức xạ ICRP, liều bức xạ an toàn đối với công chúng không được vượt quá 1mSv/năm (ICRP, 1993).

Khảo sát suất liều gamma trong nhà và ngoài trời đã được thực hiện ở nhiều nơi trên thế giới. Một trong những nghiên cứu đầu tiên đo phóng bức xạ gamma môi trường được tiến hành tại Phần Lan trong hai năm 1986-1987 do Arvela, H., Markkanen, M., Lemmala, H. & Blomqvist, L. (1989). Nhóm nghiên cứu này đã tiến hành khảo sát suất liều gamma trong môi trường tại Phần Lan sau tại nạn tại nhà máy điện hạt nhân Chernobyl 1986 dùng ống đếm Geiger-Müller. Kết quả khảo sát cho thấy suất liều gamma trong môi trường tại trung tâm miền nam Phần Lan ở mức phơi nhiễm vượt quá 0,03 $\mu\text{Sv/h}$, các khu vực có suất liều vượt quá 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ là rất hiếm. Tỷ lệ liều trung bình tại 461 đô thị tại Phần Lan vào khoảng 0,027 $\mu\text{Sv/h}$. Năm 2002, nhóm nghiên cứu đến từ Cộng hòa Síp (Cyprus) gồm Michalis Tzortzis và các cộng sự đã tiến hành đo suất liều gamma trong nhiều mẫu đá ốp lát granit nhập khẩu từ Síp sử dụng trong ngành xây dựng bằng phương pháp quang phổ gamma có độ

phân giải cao. Kết quả cho thấy tổng suất liều hiệu dụng trong nhà từ 0,02 mSv/năm đến 2,97 mSv/năm. Trong các mẫu khảo sát có 25 mẫu đáp ứng giới hạn liều, 02 mẫu có giới hạn liều lần lượt là 1 mSv/ năm và 1,52 mSv/năm trên và 01 mẫu có giới hạn liều cao đạt mức 2,97 mSv/năm vượt xa ngưỡng an toàn. Năm 2014, nhóm Mahmoud Pashazadeh A và các cộng sự tiến hành đo suất liều gamma ngoài trời và trong nhà tại thành phố Bushehr, nơi có nhà máy điện hạt nhân đang hoạt động để xác định liều hiệu dụng hàng năm. Kết quả cho thấy suất liều gamma trung bình của các phép đo ngoài trời và trong nhà lần lượt là $51,8 \pm 8,8$ nSv/h và $60,2 \pm 7,2$ nSv/h. Liều hiệu dụng hàng năm của bức xạ gamma là 0,36 mSv/năm, thấp hơn mức trung bình toàn cầu. Ngoài các nhóm kể trên, ở các nước khác cũng tiến hành đo suất liều gamma để đánh giá mức độ ảnh hưởng của bức xạ này đến môi trường.

Ở trong nước, điển hình năm 2014, tác giả Trần Quốc Dũng chủ nhiệm đề tài cùng các cộng sự cũng tiến hành đánh giá phóng xạ tự nhiên và liều chiếu ngoài tại 7 khu vực huyện thị và thành phố thuộc tỉnh Bình Dương, khảo sát bằng các thiết bị đo liều xách tay. Kết quả cho thấy suất liều trung bình trên toàn tỉnh Bình Dương là 1,376 mSv/năm và dải liều đo được trong khoảng $0,148 \div 3,049$ mSV/năm. Trong khi đó giá trị trung bình của suất liều của các tỉnh Nam Bộ là 1,498 mSv/năm. Có thể nhận thấy suất liều trung bình của tỉnh Bình Dương thấp hơn so với mức trung bình. Năm 2020, tỉnh Quảng Bình đã thực hiện khảo sát suất liều ở 09 huyện thị thuộc tỉnh Quảng Bình sử dụng phổ kế gamma

Đã có nhiều công trình nghiên cứu về quan trắc môi trường và các ảnh hưởng của nó tới sức khỏe người dân. Tại tỉnh Đồng Nai, vấn đề khí phóng xạ trong môi trường ảnh hưởng tới sức khỏe dân chúng rất được quan tâm. Năm 2014, nhóm tác giả Đinh Duy Khánh, Nguyễn Trung Kiên và Đoàn Hùng Minh đã tiến hành khảo sát và đo đạc phóng xạ môi trường, tính toán liều hấp thụ do bức xạ gamma gây ra trên địa bàn toàn tỉnh. Kết quả cho thấy các chỉ số phóng xạ đều ở mức thấp, không phát hiện các vị trí có chỉ số ngưỡng phóng xạ vượt xa ngưỡng an toàn. Tuy nhiên để có thể đánh giá hoàn thiện hơn nữa về ảnh hưởng của phóng xạ tự nhiên đến dân chúng thì cần phải khảo sát đo đạc tiếp tục để cung cấp số liệu cho các nhà quản lí môi trường. Trong khảo sát này, chúng tôi đánh giá riêng suất liều gamma trong khu vực các phường, xã thuộc thành phố Long Khánh.

Phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong khảo sát suất liều gamma trong không khí tại thành phố Long Khánh là phương pháp xạ trình

đường bộ. Phương pháp này cho ta biết tổng suất liều chiếu ngoài của mặt đất và tia vũ trụ mà con người phải chịu theo thời gian.

3. Nội dung nghiên cứu thực nghiệm

3.1. Thu thập số liệu suất liều gamma

Để tiến hành đo suất liều gamma tại các vị trí đã được hoạch định sẵn theo lưới lấy mẫu, chúng tôi đã tiến hành lấy mẫu tại 16 mẫu tại 11 phường và 4 xã thuộc thành phố Long Khánh. Trong đó tại phường Bảo Vinh chúng tôi lấy 02 mẫu. Tọa độ của điểm đo được xác định bằng thiết bị định vị GPS eTrex Legend HCx sai số từ 0 đến 5m. Giá trị tại một điểm được xác định bằng máy đo suất liều gamma Polimaster PM1405, kết hợp với thiết bị định vị GPS để ghi lại vị trí. Máy đo liều luôn được đặt song song và cách mặt đất 1 m. Tại mỗi vị trí được tiến hành đo 10 lần giá trị suất liều, sau đó tính giá trị trung bình và ghi vào nhật ký xạ trình.

3.2. Máy đo suất liều gamma Polimaster PM1405

Hình 2 là máy đo suất liều gamma Polimaster PM 1405, Bảng 1 trình bày một số thông số của thiết bị.

Bảng 1: Thông số máy Polimaster PM1405

Thiết bị	Dải liều	Dải đo	Dải năng lượng	Detector	Chế độ đếm xung	Trọng lượng	Kích thước
Polimaster PM 1405	0-1.000 (µSv/h)	0-50 mR/h (±15%) 50-100 mR/h (±20%)	30 ÷ 1.250 (keV)	Geiger-Muller cửa sổ	0 - 300.000 (xung/phút)	300 (g)	150 x 80 x 30 (mm ³)



Hình 2: Thiết bị đo gamma Polimaster PM1405

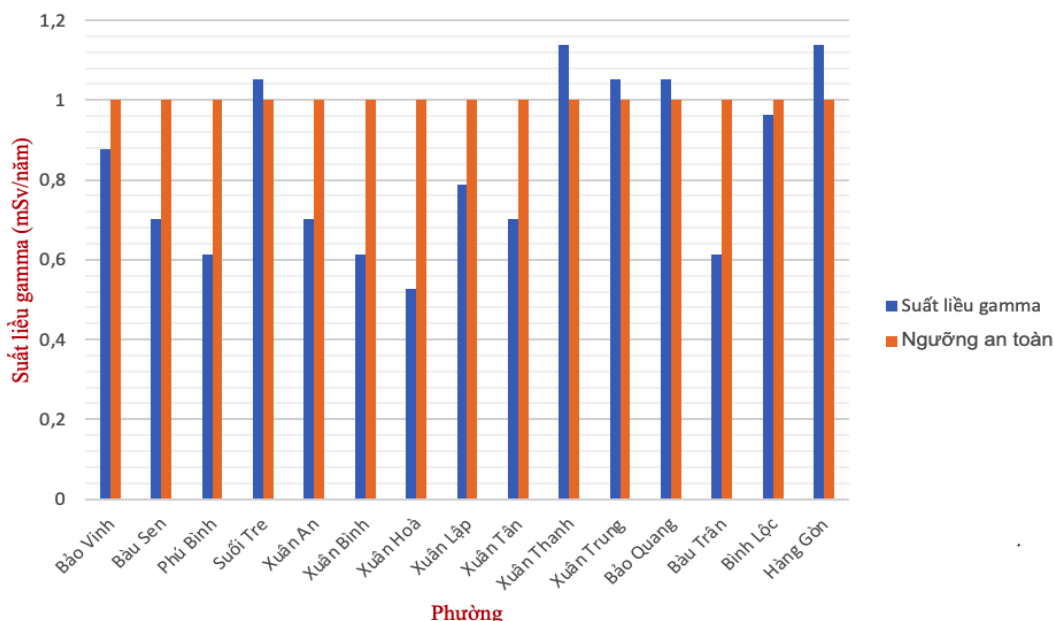
3.3. Kết quả và biện luận toạ độ và suất liều các điểm được trình bày ở bảng 2.

Tiến hành đo tại 16 điểm của phường xã tại thành phố Long Khánh,

Bảng 2: Suất liều các phường xã tại thành phố Long Khánh, tỉnh Đồng Nai

Phường, xã	Suất liều ($\mu\text{Sv/h}$)	Suất liều ($\mu\text{Sv/năm}$)	Vị trí
Bảo Vinh	0,10	0,876	$10^{\circ}56'33''$ B, $107^{\circ}14'39''$ Đ
Bàu Sen	0,08	0,701	$10^{\circ}55'29''$ B, $107^{\circ}13'48''$ Đ
Phú Bình	0,07	0,613	$10^{\circ}54'51''$ B, $107^{\circ}14'7''$ Đ
Suối Tre	0,12	1,051	$10^{\circ}56'47''$ B, $107^{\circ}13'9''$ Đ
Xuân An	0,08	0,701	$10^{\circ}56'00''$ B, $107^{\circ}14'52''$ Đ
Xuân Bình	0,07	0,613	$10^{\circ}55'58''$ B, $107^{\circ}14'36''$ Đ
Xuân Hoà	0,06	0,526	$10^{\circ}55'7''$ B, $107^{\circ}15'22''$ Đ
Xuân Lập	0,09	0,788	$10^{\circ}55'6''$ B, $107^{\circ}11'30''$ Đ
Xuân Tân	0,08	0,701	$10^{\circ}54'21''$ B, $107^{\circ}13'56''$ Đ
Xuân Thanh	0,13	1,139	$10^{\circ}56'12''$ B, $107^{\circ}15'3''$ Đ
Xuân Trung	0,12	1,051	$10^{\circ}56'18''$ B, $107^{\circ}14'55''$ Đ
Xã Bảo Quang	0,12	1,051	$10^{\circ}57'00''$ B, $107^{\circ}16'27''$ Đ
Xã Bàu Trân	0,07	0,613	$10^{\circ}55'26''$ B, $107^{\circ}15'41''$ Đ
Xã Bình Lộc	0,11	0,964	$10^{\circ}58'12''$ B, $107^{\circ}14'14''$ Đ
Xã Hàng Gòn	0,13	1,139	$10^{\circ}53'16''$ B, $107^{\circ}13'20''$ Đ

Kết quả xác định suất liều gamma tại các vị trí khảo sát trên địa bàn thành phố Long Khánh được đối sánh với giá trị ngưỡng suất liều an toàn được trình bày trên biểu đồ hình 3.

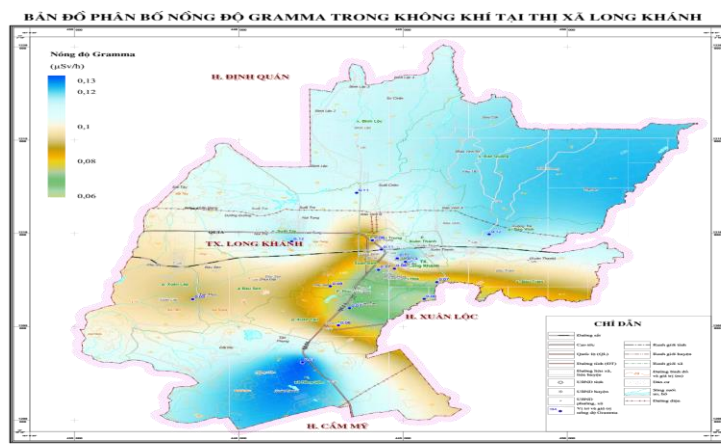


Hình 3: Suất liều gamma tại các phường, xã thành phố Long Khánh

Theo kết quả khảo sát, suất liều gamma trong thành phố Long Khánh có giá trị thấp nhất 0,06 $\mu\text{Sv/h}$ tại phường Xuân Hòa và cao nhất 0,13 $\mu\text{Sv/h}$ tại phường Xuân Thanh và xã Hàng Gòn. Trong các vị trí khảo sát, có 05 phường xã có suất liều vượt quá ngưỡng cho phép. Giá trị vượt ngưỡng trong khoảng 0,051 mSv/năm đến 0,139 mSv/năm là không quá lớn. Giá trị trung bình trong toàn thành phố Long Khánh vào khoảng 0,022 $\mu\text{Sv/h}$ (xấp xỉ 0,832 mSv/năm). Trong đó giá trị trung bình đo được tại các tỉnh Nam Bộ

1,498 mSv/năm, và tại Bình Dương năm 2015 là 1,376 mSv/năm (Trần Quốc Dũng, 2015). Như vậy so với giá trị trung bình trong khu vực thì suất liều gamma tại thành phố Long Khánh có giá trị tương đối thấp.

Các giá trị suất liều gamma được khảo sát tại các vị trí trên địa bàn thành phố Long Khánh được chúng tôi thể hiện trên bản đồ định vị GIS các vị trí lấy mẫu được trình bày trên hình 4 về suất liều gamma phân bố tại thành phố Long Khánh.



Hình 4: Bản đồ suất liều gamma Long Khánh

Theo bản đồ khu vực khảo sát hình 4 có thể nhận thấy, suất liều gamma tại các phường Suối Tre, Xuân Thanh và Xuân Trung tương đối cao so với các phường khác trong thành phố. Lí do có thể do các phường này nằm trong khu vực gần với hai khu công nghiệp Long Khánh và khu công nghiệp Suối Tre của thành phố Long Khánh. Suất liều gamma tại đây tương đối cao hơn các khu vực khác có thể do nguyên nhân từ các nguyên vật liệu, thiết bị dùng trong sản xuất trong các khu công nghiệp có chứa một lượng nhỏ các nguyên tố phóng xạ. Tại xã Hàng Gòn, suất liều cũng nằm trong những khu vực có suất liều cao trong khu vực. Lí do có thể xã Hàng Gòn nằm trong khu vực gần các khu quân sự của tỉnh nhà. Tuy nhiên, giá trị suất liều tại các phường và xã tại thành phố Long Khánh vẫn thấp hơn nhiều so với các tỉnh lân cận và so với giá trị trung bình của các tỉnh Nam Bộ.

Nhìn chung suất liều gamma tại thành phố Long Khánh có giá trị thấp. Để giải thích giá trị này trên cơ sở khảo sát thổ nhưỡng, đất nền tại Long Khánh chủ yếu là đất đỏ bazan có chứa nhiều oxit sắt và nhôm, trong khi đó lại thiếu canxi magie, ni tơ, kali. Đặc biệt hơn nữa trong đất bazan chứa hàm lượng nguyên tố uranium và thorium tương đối thấp (Pawula, 2022). Hàm lượng các nguyên tố kali, uranium và thorium

thấp cũng có thể là một trong những nguyên nhân suất liều gamma tại Long Khánh tương đối thấp.

4. Kết luận

Từ số liệu khảo sát có thể thấy suất liều gamma tại các phường xã khác nhau của thành phố Long Khánh, tỉnh Đồng Nai có giá trị dao động trong khoảng 0,06 $\mu\text{Sv/h}$ đến 0,13 $\mu\text{Sv/h}$. Giá trị trung bình vào khoảng 0,095 $\mu\text{Sv/h}$ hay 0,832 mSv/năm. Giá trị này tương đối thấp so với các địa phương lân cận như Bình Dương có suất liều trung bình 1,376 mSv/năm và suất liều trung bình tại các tỉnh Nam Bộ là 1,498 mSv/năm (Trần Quốc Dũng, 2015). Theo tiêu chuẩn an toàn bức xạ môi trường cho người dân theo UNSCEAR (2000) hay ICRP (1993) thì suất liều gamma an toàn cho người dân vào khoảng 1 mSv/năm. Tại thành phố Long Khánh suất liều cao nhất đo được là 1,139 mSv/năm tại 02 địa điểm khảo sát. Suất liều này có độ chênh lệch khá nhỏ so với tiêu chuẩn an toàn bức xạ. Do đó, có thể khẳng định bức xạ gamma môi trường tại thành phố Long Khánh ở mức an toàn.

Bên cạnh đó, chúng tôi đã sử dụng thiết bị định vị GPS eTrex Legend HCx để tích hợp thông tin suất liều lên bản đồ vị trí lấy mẫu phục vụ cho công tác quản lí môi trường bức xạ trên địa bàn tỉnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Anh

- Arvela, H., Markkanen, M., Lemmala, H. & Blomqvist, L. (1989). *Environmental gamma radiation and fallout measurements in Finland, 1986-87*. Annual Report STUK-A74.
- ICRP. (1993). *Protection against Radon-222 at home and work*. ICRP Publication 65.

- Pashazadeh A., Aghajani, M., Nabipour, I., & Assadi, M. (2014). *Annual effective dose from environmental gamma radiation in Bushehr city*. Iranian Journal Environmental Health Science & Engineering, 12(1). DOI:10.1186/2052-336X-12-4.
- Pawula, A. (2022). Radioactive Elements in Phosphorous Fertilizer —Basalt Flour-Recommended Mineral Fertilizer. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 10(4), 15-32. DOI:10.4236/gep.2022.104002.
- UNSCEAR. (2000). *Sources and effects of ionizing radiation*. United Nations.
- Tzortzis, M., Tsertos, H. et.al (2003). Gamma radiation measurements and dose rates in commercially-used natural tiling rocks (granites). *Journal of Environmental Radioactivity*, 70(3), 223-235. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0265-931X\(03\)00106-1](https://doi.org/10.1016/S0265-931X(03)00106-1).

Tiếng Việt

- Đình Duy Khánh, Nguyễn Trung Kiên & Đoàn Hùng Minh. (2014). *Xây dựng cơ sở dữ liệu về phóng xạ tại huyện Xuân Lộc, Định Quán, Tân Phú, Vĩnh Cửu của tỉnh Đồng Nai và đánh giá mức độ ảnh hưởng đến môi trường* [Đề tài khoa học công nghệ mã số DTT2012-07-1F]. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai.
- Meeymap. (13/5/2023). Truy xuất ngày 01/09/2024, từ <https://meeymap.com/tin-tuc/ban-do-thanh-pho-long-khanh-dong-nai>.
- Phan Thanh Hà & Võ Thị Hồng Anh. (2021). *Phóng xạ môi trường tỉnh Quảng Bình năm 2020*. Bảng thông tin Khoa học và Công nghệ Quảng Bình, (03/2021).
- Trần Quốc Dũng. (2015). *Đánh giá phóng xạ tự nhiên và liều chiếu ngoài trên địa bàn tỉnh Bình Dương*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 3(11), tr. 41-46.
- Wikipedia. Truy xuất ngày 01/09/2024, từ https://vi.wikipedia.org/wiki/Long_Khánh.

SURVEY OF GAMMA DOSE RATE IN AIR IN LONG KHANH CITY, DONG NAI PROVINCE

Tran Huy Dung^{1*}

*Nguyen Thi Hanh*²

*Nguyen Van Vien*²

*Dang Ba Manh*²

*Truong Van Minh*¹

*Le Cong Hao*³

¹Dong Nai University

²Dong Nai Department of Science and Technology

³University of Science-VNUHCM

*Corresponding Author: Tran Huy Dung – Email: tranhuydung.phy@gmail.com

(Received: 5/9/2024, Revised: 9/9/2024, Accepted for publication: 13/9/2024)

ABSTRACT

Environmental radiation is one of the important quality indicators of the environment that receives special attention from society because of the effects of radiation on the human body. However, it cannot be detected by the senses. But it can affect health and cause serious consequences for humans. This study surveyed and monitored 16 locations in Long Khanh City by measuring the gamma dose rate in the air. Gamma dose rates at these 16 locations were determined using a POLIMASTER gamma dosimeter placed 1 meter above the ground. Sampling locations were simultaneously located using an eTrex Legend HCx GPS positioning device with an error range of 0 to 5 m. Survey results show that the gamma dose rate at survey locations in Long Khanh city ranges from 0,06 $\mu\text{Sv/h}$ to 0,13 $\mu\text{Sv/h}$; the average value is about 0,095 $\mu\text{Sv/h}$. This dose rate is lower than the standard the International Committee on Radiation Safety (ICRP) allowed.

Keywords: *Gamma dose rate in air, POLIMASTER gamma dosimeter, Long Khanh*