

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12297:2018

Xuất bản lần 1

**ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ ĐỊA CHẤT MÔI TRƯỜNG -
QUY TRÌNH THÀNH LẬP BỘ BẢN ĐỒ MÔI TRƯỜNG
PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN**

*Investigation, assessment of environmental geology -
Procedue for established the environmental radioactive maps*

HÀ NỘI - 2018

Mục lục

| | Trang |
|--|-------|
| Lời nói đầu | 4 |
| 1 Phạm vi áp dụng..... | 5 |
| 2 Tài liệu viện dẫn | 5 |
| 3 Thuật ngữ và định nghĩa..... | 5 |
| 4 Cấu trúc của bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên..... | 8 |
| 5 Nguyên tắc thể hiện bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên | 8 |
| 6 Phương pháp kỹ thuật thành lập các bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên..... | 12 |
| 7 Trình tự xây dựng bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên | 13 |
| Phụ lục A (Tham khảo) Các đơn vị đo phóng xạ chính và hệ số chuyển đổi..... | 17 |
| Phụ lục B (Tham khảo) Hệ thống chỉ dẫn, ký hiệu bản đồ phóng xạ tự nhiên | 18 |
| Thư mục tài liệu tham khảo | 19 |

Lời nói đầu

TCVN 12297:2018 do *Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam* biên soạn, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị, Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Điều tra, đánh giá địa chất môi trường –

Quy trình thành lập bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

Investigation, Assessment of Environmental Geology –

Procedue for established the Environmental Radioactive Maps

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định nguyên tắc, thành phần và quy trình kỹ thuật thành lập bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên phục vụ công tác điều tra, đánh giá địa chất môi trường.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất bao gồm cả các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 9416:2012, *Điều tra, đánh giá địa chất môi trường – Phương pháp khí phóng xạ;*

TCVN 9419:2012, *Điều tra, đánh giá địa chất môi trường – Phương pháp phổ gamma;*

TCVN 9414:2012, *Điều tra, đánh giá địa chất môi trường – Phương pháp gamma;*

TCVN 9413:2012, *Điều tra, đánh giá địa chất môi trường – An toàn phóng xạ;*

TCVN 9434:2012, *Điều tra, đánh giá địa chất môi trường – Công tác trắc địa phục vụ địa vật lý;*

TCVN 12295:2018, *Điều tra, đánh giá địa chất môi trường – Phương pháp lấy các loại mẫu để đo hoạt độ phóng xạ môi trường.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

TCVN 12297:2018

3.1

Môi trường phóng xạ tự nhiên (natural radioactive environment)

Là khoảng không gian tại đó tồn tại và tác động của các bức xạ phóng xạ có nguồn gốc tự nhiên.

3.2

Chiếu xạ (exposure)

Là sự tác động của bức xạ vào con người, môi trường, động vật, thực vật hoặc đối tượng vật chất khác.

3.3

Chiếu xạ tự nhiên (natural expose)

Là chiếu xạ gây ra bởi các nguồn phóng xạ tự nhiên.

3.4

Nguồn phóng xạ tự nhiên (natural source)

Bao gồm các nguồn bức xạ vũ trụ; nguồn bức xạ có trong tầng đất mặt; trong cơ thể người; trong không khí.

3.5

Hàm lượng phóng xạ (radioactive concentrate)

Là số phân rã trên đơn vị thời gian và trên đơn vị thể tích (trong không khí và trong chất lỏng thường được gọi là nồng độ phóng xạ).

Trong điều tra, đánh giá môi trường, hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong đất đá thường được biểu diễn bằng các đơn vị sau:

- Hàm lượng kali: %K (phần trăm của kali);
- Hàm lượng urani: ppmU (một phần triệu của urani);
- Hàm lượng Thori: ppmTh (một phần triệu của thori).

Hệ số chuyển đổi hàm lượng các nguyên tố phóng xạ sang hoạt độ phóng xạ riêng:

- 1 % kali trong đất đá = 313 Bq/Kg của ^{40}K ;
- 1 ppm urani trong đất đá = 12,35Bq/kg của ^{238}U (hoặc ^{226}Ra);
- 1 ppm thori trong đất đá = 4,06 Bq/kg của ^{232}Th .

3.6

Thiết bị đo lường bức xạ (devices for radioactive measurement)

Là thiết bị dùng để đo bức xạ, hoạt độ nguồn phóng xạ, xác định các đồng vị phóng xạ và hàm lượng các chất phóng xạ.

3.7**Hiệu chuẩn (calibration)**

Là so sánh các máy đo với máy đo chuẩn hoặc nguồn bức xạ chuẩn để hiệu chỉnh sai lệch, bảo đảm số đo của máy là tin cậy.

3.8**Liều chiếu xạ (exposure level)**

Là đại lượng đo mức độ chiếu xạ.

3.9**Liều tương đương ($H_{T,d}$) (equivalent dose)**

Là đại lượng tính bằng jun trên kilogam ($J.kg^{-1}$) được gọi là Siver (Sv), xác định như sau:

$$H_{T,d} = D_{T,d} \cdot W_R$$

Trong đó:

$D_{T,d}$ là liều hấp thụ do bức xạ R gây ra, lấy trung bình cơ quan hoặc mô T;

W_R là trọng số bức xạ đối với bức xạ loại R.

Khi trường bức xạ gồm nhiều loại bức xạ với trọng số bức xạ W_R khác nhau thì liều tương đương được xác định theo:

$$H_T = \sum_R W_R \cdot D_{T,R}$$

3.10**Liều hiệu dụng (effective dose)**

Là đại lượng E, tính bằng jun trên kilogam ($J.kg^{-1}$) được gọi là Siver (Sv), xác định là tổng liều tương đương của từng loại mô nhân với trọng số mô tương ứng:

$$E = \sum_T W_T \cdot H_T$$

Trong đó:

H_T là liều tương đương của mô T;

W_T là trọng số của mô T.

3.11**Liều chiếu trong (internal dose)**

Là liều bức xạ do bị chiếu từ các nuclit phóng xạ xâm nhập vào bên trong cơ thể (do ăn uống, hít thở các chất phóng xạ vào cơ thể người và các nuclit phóng xạ có sẵn ở bên trong cơ thể).

3.12**Liều chiếu ngoài (external dose)**

Là liều bức xạ do bị chiếu xạ bằng các nguồn ở bên ngoài cơ thể.

3.13

Bản đồ chuyên đề (Thematic maps)

Là bản đồ thể hiện các thành phần riêng của môi trường phóng xạ (ví dụ: bản đồ thành phần suất liều gamma, bản đồ nồng độ khí radon...).

3.14

Bản đồ tổng hợp (synthetic maps)

Là bản đồ được tính toán, chồng chập từ việc phân tích, tổng hợp các bản đồ chuyên đề.

4 Cấu trúc của bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

4.1 Bộ bản đồ chuyên đề

Gồm các bản đồ thành phần dưới đây:

- Bản đồ suất liều bức xạ gamma ngoài nhà;
- Bản đồ nồng độ radon ngoài nhà;
- Bản đồ suất liều bức xạ gamma trong nhà (khu vực có dân cư);
- Bản đồ nồng độ radon trong nhà (khu vực có dân cư);
- Bản đồ hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong tầng đất phủ;
- Bản đồ hàm lượng nguyên tố phóng xạ trong các mẫu đất, mẫu nước và mẫu thực vật.

4.2 Bộ bản đồ tổng hợp

Gồm các bản đồ tính toán, tổng hợp từ các bản đồ thành phần dưới đây:

- Bản đồ liều chiếu trong;
- Bản đồ liều chiếu ngoài;
- Bản đồ tổng liều tương đương hoặc liều hiệu dụng bức xạ.
- Bản đồ phân vùng môi trường phóng xạ.

5 Nguyên tắc thể hiện bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

5.1 Bản đồ nền

5.1.1 Bản đồ nền môi trường phóng xạ tự nhiên được thành lập trên cơ sở nền địa hình giản lược từ nền bản đồ địa hình ở tỷ lệ bản đồ tương ứng, bổ sung ranh giới địa chất, khoáng sản đã có trong khu vực nghiên cứu.

5.1.2 Nền bản đồ được thành lập ở Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia VN-2000; múi chiếu tương ứng với múi chiếu của bản đồ địa hình trên cùng tỷ lệ.

TCVN 12297:2018

- Giá trị suất liều gamma và nồng độ radon là giá trị trung bình tại một số vị trí nhất định ở độ cao 1m so với nền nhà.
- Bản đồ suất liều gamma hoặc/ và nồng độ radon trong nhà thường được biểu diễn dưới dạng giá trị đo theo vị trí các ngôi nhà được định vị trên bản đồ.
- Trường hợp trong vùng nghiên cứu các cụm dân cư chỉ tập trung thưa thớt, theo từng cụm (không đủ để thành lập bản đồ đẳng trị) thì bản đồ suất liều gamma và radon trong nhà chỉ thể hiện dưới dạng số đo đặc trưng theo vị trí các ngôi nhà hoặc cụm dân cư.
- Chú giải của bản đồ nồng độ radon môi trường bao gồm toàn bộ các yếu tố của bản đồ nền và ký hiệu vị trí, giá trị, đường đẳng trị, vùng màu thể hiện trên bản đồ thành phần.
- Thứ tự sắp xếp chú giải từ trên xuống là ký hiệu của bản đồ thành phần đến các ký hiệu của bản đồ nền.

5.2.4 Bản đồ hàm lượng nguyên tố phóng xạ trong tầng đất mặt

- Hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong tầng đất mặt gồm 3 nguyên tố chính là U, Th, K được lấy từ kết quả đo phổ bức xạ gamma mặt đất hoặc phân tích mẫu đất.
- Đơn vị của các nguyên tố phóng xạ thể hiện dưới dạng sau:

Urani: ppm;

Thori: ppm;

Kali: %.

- Bản đồ hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong đất: biểu diễn dưới dạng số, gồm vị trí, hàm lượng nguyên tố phóng xạ tại vị trí đo hoặc mẫu lấy phân tích.
- Chú giải của bản đồ hàm lượng các nguyên tố phóng xạ bao gồm toàn bộ các yếu tố của bản đồ nền và ký hiệu vị trí, giá trị hàm lượng các nguyên tố phóng xạ.
- Thứ tự sắp xếp chú giải từ trên xuống là ký hiệu của bản đồ thành phần đến các ký hiệu của bản đồ nền.

5.2.5 Bản đồ hàm lượng hoạt độ nguyên tố phóng xạ trong các mẫu đất, mẫu nước và mẫu thực vật

- Hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong mẫu đất, mẫu nước, mẫu thực vật gồm các nguyên tố chính là U (Ra), Th, K được xác định từ kết quả phân tích mẫu tương ứng.
- Đơn vị của các nguyên tố phóng xạ thể hiện theo đơn vị chung là Bq/kg:
- Bản đồ hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong các loại mẫu: biểu diễn dưới dạng số, gồm vị trí, hoạt độ phóng xạ tại vị trí lấy mẫu phân tích.
- Chú giải của bản đồ hoạt độ các nguyên tố phóng xạ bao gồm toàn bộ các yếu tố của bản đồ nền và ký hiệu vị trí, giá trị hoạt độ của nguyên tố phóng xạ.

5.2 Bản đồ chuyên đề

5.2.1 Bản đồ suất liều bức xạ gamma ngoài nhà

- Đơn vị chung của suất liều bức xạ gamma môi trường là $\mu\text{Sv/h}$ và biểu diễn đầy đủ bằng số trên bản đồ nền.
- Giá trị suất liều bức xạ gamma môi trường là giá trị đo suất liều gamma tại độ cao 1m so với bề mặt địa hình hiện tại.
- Bản đồ đẳng trị suất liều bức xạ gamma thường được vẽ với các mức 0,3 $\mu\text{Sv/h}$, 0,5 $\mu\text{Sv/h}$, 0,7 $\mu\text{Sv/h}$, 1,0 $\mu\text{Sv/h}$..., tùy thuộc vào giá trị trường bức xạ trong khu vực.
- Vùng màu chủ đạo lựa chọn theo các gam màu vàng – xanh – đỏ tương ứng với mức dưới phòng, phòng đến dị thường, trên mức dị thường. Trường hợp trong khu vực nghiên cứu có nhiều mức dị thường thì gam màu đỏ lại được chia ra theo chiều tăng dần từ đỏ nhạt đến đỏ thẫm.
- Chú giải của bản đồ suất liều bức xạ gamma môi trường bao gồm toàn bộ các yếu tố của bản đồ nền và ký hiệu vị trí, giá trị, đường đẳng trị, vùng màu thể hiện trên bản đồ thành phần.
- Thứ tự sắp xếp chú giải từ trên xuống là ký hiệu của bản đồ thành phần đến các ký hiệu của bản đồ nền.

5.2.2 Bản đồ nồng độ radon ngoài nhà

- Đơn vị chung của nồng độ radon môi trường là Bq/m^3 và biểu diễn đầy đủ bằng số trên bản đồ nền.
- Giá trị của nồng độ radon môi trường là giá trị nồng độ radon đo tại độ cao 1m so với bề mặt địa hình hiện tại.
- Bản đồ đẳng trị nồng độ radon thường được vẽ với các mức 10 Bq/m^3 , 20 Bq/m^3 , 30 Bq/m^3 , 40 Bq/m^3 ..., tùy thuộc vào giá trị nồng độ radon trong khu vực.
- Vùng màu chủ đạo lựa chọn theo các gam màu vàng – xanh – đỏ tương ứng với mức dưới phòng, phòng đến dị thường, trên mức dị thường. Trường hợp trong khu vực nghiên cứu có nhiều mức dị thường thì gam màu đỏ lại được chia ra theo chiều tăng dần từ đỏ nhạt đến thẫm.
- Chú giải của bản đồ nồng độ radon môi trường bao gồm toàn bộ các yếu tố của bản đồ nền và ký hiệu vị trí, giá trị, đường đẳng trị, vùng màu thể hiện trên bản đồ thành phần.
- Thứ tự sắp xếp chú giải từ trên xuống là ký hiệu của bản đồ thành phần đến các ký hiệu của bản đồ nền.

5.2.3 Bản đồ suất liều gamma và nồng độ radon trong nhà

- Tùy thuộc vào từng khu vực nghiên cứu cụ thể mà có thể có hoặc không có bản đồ thành phần này trong bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên (khu vực không có dân cư).
- Đơn vị sử dụng trong các bản đồ này tương tự như đơn vị dùng cho bản đồ suất liều gamma và nồng độ radon môi trường.

- Thứ tự sắp xếp chú giải từ trên xuống là ký hiệu của bản đồ thành phần đến các ký hiệu của bản đồ nền.

5.3 Bản đồ tổng hợp

5.3.1 Bản đồ liều chiếu trong

- Bản đồ liều chiếu trong là bản đồ tổng hợp từ thành phần liều chiếu trong qua đường hô hấp và liều chiếu trong qua đường tiêu hóa.

- Đơn vị của bản đồ này được thể hiện là mSv/năm.

- Giá trị liều tại mỗi vị trí của bản đồ gồm giá trị liều tính từ kết quả đo nồng độ radon và kết quả phân tích hàm lượng các chất phóng xạ trong thức ăn và nước uống quy về hệ số liều của từng nguyên tố phóng xạ tương ứng.

- Bản đồ liều chiếu trong thường được vẽ dưới dạng bản đồ đẳng trị với các mức liều chiếu tương ứng là mức phong, mức dị thường bậc 1, 2, 3...với các vùng màu khác nhau theo nguyên lý tăng dần từ màu vàng - xanh - đỏ.

5.3.2 Bản đồ liều chiếu ngoài

- Bản đồ liều chiếu ngoài là bản đồ tổng hợp từ thành phần liều do bức xạ gamma của đất đá và bức xạ gamma của vũ trụ gây ra ở độ cao 1 m.

- Đơn vị của bản đồ này được thể hiện là mSv/năm.

- Giá trị liều chiếu ngoài tại mỗi vị trí trên bản đồ gồm giá trị liều tính từ kết quả đo bức xạ gamma của đất đá và vũ trụ.

- Bản đồ liều chiếu ngoài thường được vẽ dưới dạng bản đồ đẳng trị với các mức liều chiếu ngoài tương ứng là mức phong, mức dị thường bậc 1, 2, 3...với các vùng màu khác nhau theo nguyên lý tăng dần từ màu vàng - xanh - đỏ.

5.3.3 Bản đồ tổng liều tương đương hoặc liều hiệu dụng

- Bản đồ tổng liều tương đương là bản đồ tổng hợp từ bản đồ liều chiếu trong và bản đồ liều chiếu ngoài.

- Đơn vị của bản đồ là mSv/năm.

- Giá trị liều tổng là tổng của giá trị liều chiếu trong và liều chiếu ngoài.

- Bản đồ tổng liều được vẽ dưới dạng bản đồ đẳng trị với các mức tổng liều tương ứng là mức phong, mức dị thường bậc 1, 2, 3...với các vùng màu khác nhau theo nguyên lý tăng dần từ màu vàng - xanh - đỏ.

5.3.4 Bản đồ phân vùng môi trường phóng xạ

- Bản đồ phân vùng môi trường phóng xạ là bản đồ mà ở đó phân chia ra các vùng môi trường khác nhau, gồm vùng an toàn, vùng giám sát và vùng kiểm soát môi trường phóng xạ;

TCVN 12297:2018

- Đơn vị của bản đồ này được thể hiện là mSv/năm.
- Giá trị liều là tổng các thành phần liều tại vị trí đo vẽ trên bản đồ.
- Bản đồ phân vùng môi trường phóng xạ thường được vẽ với 3 vùng chính là vùng an toàn, vùng giám sát và vùng kiểm soát tương ứng với các mức tổng liều được quy định. Bản đồ thể hiện dưới dạng bản đồ đẳng trị với các vùng màu tăng dần tương ứng từ vàng đến đỏ.

6 Phương pháp kỹ thuật thành lập các bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

6.1 Phương pháp đo bức xạ gamma môi trường

6.1.1 Mục đích đo bức xạ gamma môi trường

- Thành lập bản đồ suất liều gamma ngoài nhà;
- Thành lập bản đồ suất liều bức xạ gamma trong nhà;
- Tìm hiểu nguyên nhân, đối tượng gây ra trường bức xạ gamma;

6.1.2 Phương pháp, kỹ thuật thi công

Phương pháp, kỹ thuật thi công tuân thủ theo TCVN 9414:2012.

6.2 Phương pháp đo khí phóng xạ môi trường

6.2.1 Mục đích đo khí phóng xạ môi trường

- Thành lập bản đồ nồng độ radon ngoài nhà;
- Thành lập bản đồ nồng độ radon trong nhà;
- Tìm hiểu nguyên nhân, đối tượng gây ra nồng độ radon;

6.2.2 Phương pháp, kỹ thuật thi công

Phương pháp, kỹ thuật thi công tuân thủ theo TCVN 9416:2012.

6.3 Phương pháp đo phổ gamma

6.3.1 Mục đích đo phổ gamma mặt đất

- Thành lập bản đồ hàm lượng (hoạt độ riêng) các nguyên tố phóng xạ (U, Th, K) trong tầng đất mặt.
- Tìm hiểu nguyên nhân, đối tượng, bản chất của quá trình ô nhiễm phóng xạ;

6.3.2 Phương pháp, kỹ thuật thi công

Phương pháp, kỹ thuật thi công tuân thủ theo TCVN 9419:2012

6.4 Lấy và phân tích các loại mẫu

6.4.1 Lấy mẫu

Thực hiện theo TCVN 1234:2018, ngoài ra cần lưu ý:

- Lấy mẫu đất từ các đối tượng địa chất riêng biệt trong vùng nghiên cứu.
- Lấy mẫu nước từ các nguồn nước chủ yếu trong diện tích điều tra: các sông suối, hồ chứa nước, giếng, nước máy.
- Lấy mẫu thực vật từ các loại lương thực, thực vật đặc trưng trong vùng.

6.4.2 Phương pháp lấy, bảo quản mẫu

Phương pháp lấy và bảo quản các loại mẫu (mẫu đất, mẫu nước, mẫu thực vật) tuân thủ theo TCVN 12295:2018.

6.4.3 Chỉ tiêu phân tích các loại mẫu

Chỉ tiêu định hướng phân tích cho từng loại mẫu như sau:

- Mẫu đất: phân tích hàm lượng K, U, Th, Be, Cs;
- Mẫu nước: tổng hoạt độ alpha và beta và/hoặc hoạt độ của ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{210}Pb ;
- Mẫu thực vật: hoạt độ của ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{228}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs .

6.5 Công tác trắc địa phục vụ thành lập bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

6.5.1 Định vị tọa độ các tuyến, điểm điều tra môi trường, các điểm lấy mẫu môi trường, khung diện tích điều tra chi tiết môi trường phóng xạ lên bản đồ nền đã chọn.

6.5.2 Công tác trắc địa ngoài hiện trường thực hiện theo TCVN 9434:2012.

6.6 Lộ trình địa chất

6.6.1 Công tác lộ trình địa chất môi trường thực hiện các nhiệm vụ: xác lập các đối tượng địa chất; nguy cơ tai biến địa chất môi trường; quy mô ảnh hưởng môi trường; phân loại môi trường; xác định nguyên nhân gây ảnh hưởng môi trường phóng xạ tự nhiên.

6.6.2 Nội dung khảo sát địa chất môi trường gồm: khảo sát, lựa chọn vị trí lấy các loại mẫu; mô tả các đặc điểm địa lý tự nhiên, tai biến địa chất môi trường, các tác nhân tác động đến sự phát tán phóng xạ...; xác lập các đối tượng địa chất, tai biến địa chất trong khu vực với các tham số môi trường, tìm hiểu, đánh giá các nguyên nhân gây ô nhiễm...

7 Trình tự xây dựng bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

7.1 Xây dựng đề án

7.1.1 Yêu cầu chung

- Xác định mục tiêu, nhiệm vụ và hệ phương pháp công tác.
- Thiết kế hệ phương pháp và khối lượng, kinh phí, tổ chức và thời gian thi công phù hợp, có cơ sở khoa học, có tính khả thi.

TCVN 12297:2018

- Sản phẩm phù hợp với nội dung đề án, đáp ứng các quy định kỹ thuật hiện hành về công tác lập bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên.

7.1.2 Yêu cầu cụ thể của công tác xây dựng đề án

7.1.2.1 Thu thập, xử lý và tổng hợp tài liệu

- Nghiên cứu, phân tích, đánh giá mức độ nghiên cứu địa chất, địa vật lý, môi trường, phân tích mẫu, thông qua các tài liệu trong lưu trữ địa chất và các tài liệu đã công bố của vùng lập bản đồ và lân cận.

- Phân tích, đánh giá tổng hợp các tài liệu liên quan, lựa chọn các thông tin cần thiết phục vụ lập bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên.

- Xác định sơ bộ các khu vực, diện tích tập trung các dị thường phóng xạ tự nhiên, các nguồn nước khoáng, nước nóng và các dị thường địa vật lý khác.

- Phân tích, lựa chọn các phương pháp công tác và trang thiết bị kỹ thuật thi công phù hợp với các quy định hiện hành.

- Nghiên cứu, lựa chọn các công cụ xử lý, phân tích giải đoán và hiển thị kết quả đáp ứng các yêu cầu của các nhiệm vụ đặt ra.

- Khảo sát khảo sát thực địa, đo thử nghiệm một số điểm (<5 % khối lượng điểm điều tra môi trường thiết kế) nhằm xem xét, đánh giá điều kiện tự nhiên, cơ sở hạ tầng và điều kiện thực hiện đề án.

7.1.2.2 Xây dựng đề án

- Đề án lập bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên gồm 2 phần là: thuyết minh và các sơ đồ, bản đồ minh họa kèm theo.

- Cấu trúc của thuyết minh đề án thực hiện theo quy định hiện hành.

- Các sơ đồ, bản đồ kèm theo thực hiện theo Điều 6 của tiêu chuẩn này.

7.2 Thi công đề án

7.2.1 Công tác thực địa

Công tác thực địa bao gồm việc đo các thành phần môi trường phóng xạ tự nhiên, lấy các loại mẫu, lộ trình địa chất môi trường.

Việc thu thập và thành lập tài liệu nguyên thủy tại thực địa phải tuân thủ các quy định kỹ thuật hiện hành. Tài liệu nguyên thủy phải đầy đủ các thông tin, rõ ràng, bảo đảm sử dụng thuận lợi và lưu giữ lâu dài.

7.2.2 Văn phòng thực địa

Công tác văn phòng thực địa phải được tiến hành hàng ngày đối với từng tổ, nhóm hoặc kết hợp giữa các tổ, nhóm khảo sát thực địa.

Các tài liệu khảo sát thực địa phải được kiểm tra, chỉnh lý, hoàn thiện hàng ngày. Sơ bộ nhận định về các thành phần môi trường phóng xạ và mối liên quan của nó với các điều kiện địa chất, địa lý tự nhiên và xã hội để chuẩn bị công việc cho các ngày tiếp theo.

Sau một đợt khảo sát thực địa từ 10 đến 15 ngày hoặc sau khi kết thúc một vùng điều tra phải thực hiện các công việc sau:

- Kiểm tra, hoàn chỉnh hệ thống tài liệu: sổ kết quả đo, nhật ký điều tra địa chất môi trường, các phai ghi số liệu đo (từ các máy đo ghi tự động);
- Tính toán sai số các phương pháp, đánh giá chất lượng đo đạc;
- Thành lập các loại bản đồ tài liệu thực tế, các bản đồ sơ bộ các thành phần của môi trường phóng xạ;
- Kiểm tra, đối chiếu các loại mẫu đã lấy, lập phiếu yêu cầu phân tích và gửi đi phân tích; hoàn chỉnh các loại sổ mẫu; xử lý các kết quả phân tích mẫu;
- Nhận định ban đầu về môi trường phóng xạ trên diện tích điều tra, về hệ phương pháp công tác đã tiến hành;
- Đúc rút kinh nghiệm; Lập kế hoạch công tác cho đợt khảo sát tiếp theo.

7.2.3 Văn phòng bước

Văn phòng bước hàng năm được tiến hành sau khi kết thúc đợt khảo sát thực địa hàng năm theo đề án thiết kế hoặc theo kế hoạch được giao.

Văn phòng hàng năm phải thực hiện các công việc sau:

- Hệ thống hoá và cập nhật đầy đủ các tài liệu, kết quả đo đạc, phân tích mẫu, các kết quả khảo sát địa chất môi trường thực địa;
- Đánh giá chất lượng các phương pháp đo các thành phần môi trường phóng xạ, phân tích các loại mẫu;
- Tổng hợp các kết quả, thành lập bản đồ các thành phần môi trường phóng xạ trên diện tích điều tra;
- Nhận định, đánh giá về hiện trạng môi trường phóng xạ tự nhiên trên diện tích đã điều tra;
- Xác định các vấn đề tồn tại cần tiếp tục điều tra và đề xuất phương pháp, công việc cần thực hiện. Lập kế hoạch làm việc của mùa thực địa tiếp theo.

7.3 Tổng kết đề án

Công tác tổng kết được thực hiện sau khi kết thúc thi công đề án;

Nội dung của công tác tổng kết bao gồm tổng hợp các kết quả đo, phân tích các loại mẫu, các kết quả điều tra địa chất môi trường đã tiến hành trên diện tích đo vẽ. Xây dựng các bản đồ thành phần môi trường phóng xạ và thành lập báo cáo thuyết minh.

7.4 Sản phẩm đề án bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên

Sản phẩm thành lập bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên gồm các tài liệu nguyên thủy và báo cáo tổng kết đề án.

Tài liệu nguyên thủy, gồm: sổ sách ghi chép nội dung, kết quả thi công thực địa, hồ sơ về thiết bị thi công, các tài liệu đánh giá chất lượng kỹ thuật thi công.

Báo cáo tổng kết: báo cáo thuyết minh; các bản đồ, sơ đồ thành phần môi trường phóng xạ; các bản đồ tính toán, tổng hợp theo quy định.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Các đơn vị đo phóng xạ chính và hệ số chuyển đổi

A.1 Đơn vị đo

| Đại lượng đo | Đơn vị hệ SI | Đơn vị đo cũ | Chuyển đổi | Ghi chú |
|---|----------------------|-----------------|---|---------|
| Hoạt độ phóng xạ (activity) | Becquerel (Bq) | Curie (Ci) | 1 Bq = $2,7 \times 10^{-12}$ Ci 1 Ci = $37 \cdot 10^9$ Bq 1 μ Ci = 37 kBq | |
| Chiếu xạ (exposure) | Coulomb/kg (C/kg) | Roentgen (R) | 1 C/kg = 3876 R 1R = $2,58 \cdot 10^{-4}$ C/kg 1R = $8,69 \cdot 10^{-3}$ Gy (điều kiện không khí tiêu chuẩn) | |
| Liều hấp thụ (Absorbed dose) | Gray (Gy) | rad | 1 Gy = 100 rad 1rad = 0,01 Gy | |
| Suất liều hấp thụ (Absorbed dose rate) | Gray/giây (Gy/s) | | 1 μ R/h = 2,4139 PGy/s | |
| Liều tương đương (Dose equivalent) | Sievert (Sv) | rem | 1 Sv = 100 rem 1 rem = 0,01 Sv | |

A.2 Bảng chuyển đổi đơn vị đo





| | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------|
| 1 C | Tương đương | 37000000000 | Bq |
| 1 R | Tương đương | 0.000258 | C/Kg |
| 1 μ R | Tương đương | 2.58E-10 | C/Kg |
| 1 μ R/s | Tương đương | 9.546 | Bq/Kg |
| 1 μ R/h | Tương đương | 34365.6 | Bq/Kg |
| 1 μ Sv/h | Tương đương | 3436560 | Bq/Kg |
| 1 ppm K | Tương đương | 0.0299 | Bq/kg |
| 1 ppb Ra | Tương đương | 0.03700 | Bq/kg |
| 1 ppb U | Tương đương | 0.012 | Bq/kg |
| 1 ppb Th | Tương đương | 0.698 | Bq/kg |

Phụ lục B




(Tham khảo)

Hệ thống chỉ dẫn, ký hiệu bản đồ phóng xạ tự nhiên





B.1 Bảng phân bậc màu cơ bản suất liều

| Số TT | Bậc suất liều (mSv/h) | Kí hiệu | Mã màu RGB | Kiểu kí hiệu | Kích cỡ (mm) |
|-------|-----------------------|---|-------------|--------------|--------------|
| 1 | <0.2 |  | 255,255,102 | vùng | - |
| 2 | 0.2 ÷ 0.5 |  | 0,255,153 | vùng | - |
| 3 | 0.5 ÷ 1.0 |  | 255,153,102 | vùng | - |
| 4 | >1.0 |  | 255,51,0 | vùng | - |

B.2 Bảng kí hiệu giá trị suất liều tại điểm đo

| Số TT | Bậc suất liều (mSv/h) | Ký hiệu | Mã màu RGB | Kiểu kí hiệu | Kích cỡ (pt) |
|-------|-----------------------|---|-------------|--------------|--------------|
| 1 | <0.2 | • | 0, 0, 0 | điểm | 14 |
| 2 | 0.2 ÷ 0.5 |  | 0,255,153 | điểm | 20 |
| 3 | 0.5 ÷ 1.0 |  | 255,115,115 | điểm | 24 |
| 4 | >1.0 |  | 255,51,0 | điểm | 28 |

B.3 Bảng ký hiệu phân bậc màu hàm lượng urani (radi)

| Số TT | Bậc hàm lượng (ppm) | Kí hiệu | Mã màu RGB | Kiểu kí hiệu | Kích cỡ (mm) |
|-------|---------------------|---|-------------|--------------|--------------|
| 1 | 1 ÷ 5 |  | 255,200,190 | vùng | - |
| 2 | 5 ÷ 10 |  | 255,150,150 | vùng | - |
| S3 | 10 ÷ 20 |  | 255,115,115 | vùng | - |
| 4 | > 20 |  | 255,0,0 | vùng | - |

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Tiêu chuẩn cơ sở phân tích các nhân phóng xạ trên hệ phổ kế Gamma phân giải cao (Ortec Gem - 30), Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm.
- [2] Nguyễn Văn Nam và nnk (2009), Nghiên cứu cơ sở khoa học xác định mức độ ô nhiễm môi trường của các nguồn phóng xạ tự nhiên để xây dựng quy trình công nghệ đánh giá chi tiết các vùng ô nhiễm phóng xạ tự nhiên.
- [3] Ngô Quang Huy (2006), "Cơ sở Vật lý hạt nhân", NXB Khoa học và Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.
- [4] Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011 số 17/2011 Thông tư quy định về Quy trình kỹ thuật lập bản đồ môi trường (không khí, nước mặt lục địa, nước biển).
- [5] Nguyễn Văn Nam và nnk (2011), Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xác định mức chiếu xạ tự nhiên có khả năng gây hại cho con người.
- [6] UNSCEAR 2000, *Dose Assessment methodologies*
- [7] Gamma-Ray Spectrum Analysis and MCA Emulator – Software User's Manual.
- [8] IAEA-TECDOC-619, (1991). X-ray and gamma-ray standards for detector calibration.
- [9] Y.Y. Ebaid Phycs Department, Faculty of science, Fayoum Unversity, Fayoum, 63514 Egypt . "Use of Gamma-Ray spectrometry for Uranium isotopic analysis in environmental Samples" Rom. Journ. Phys. Vol 55 Nos.1-2, P 69-74, Bucharest, 2010.
- [10] IAEA Safety standards No.115, International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Vienna 1996.
-