

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 4397:1987

QUY PHẠM AN TOÀN BỨC XẠ ION HÓA

Safety regulations for ionizing radiations

HÀ NỘI - 1987

1.05. Mọi công việc sản xuất, chế biến, bảo quản, sử dụng và vận chuyển các chất phóng xạ, các nguồn bức xạ ion hóa khác cũng như việc xử lý và khử hại các chất thải phóng xạ phải được xét duyệt, cấp giấy phép và giám sát theo đúng các quy định hiện hành.

1.06 Các cơ sở bức xạ phải đăng ký các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác có trong cơ sở với cơ quan chức năng có thẩm quyền để kiểm tra, quản lý thống nhất.

1.07. Cơ quan chức năng có thẩm quyền có trách nhiệm xét duyệt và cho phép sử dụng các chất phóng xạ trong các lĩnh vực khác nhau của nền kinh tế quốc dân dưới hình thức đưa chúng vào thành phẩm ở bất kỳ trạng thái vật lý nào; sử dụng các chất thải công nghiệp có chứa chất phóng xạ tự nhiên hoặc nhân tạo; sử dụng các thực phẩm và các hàng tiêu dùng được xử lý bằng chiếu xạ; sử dụng các đồng vị phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác để chẩn đoán và chữa bệnh.

1.08. Khi làm việc với bức xạ cần phải tính đến tác hại của mọi loại bức xạ đối với nhân viên cũng như đối với dân chúng nói chung. Phải trú liệu những biện pháp an toàn nhằm giảm thấp tổng liều của mọi loại chiếu trong và chiếu ngoài, không để vượt quá các giới hạn đối với từng đối tượng (người và nhóm cơ quan xung yếu).

1.09. Các cơ sở bức xạ khi soạn thảo nội qui lao động, nội qui phòng chống cháy cho nội bộ cơ sở cần phải tính đến các yêu cầu của quy phạm này.

1.10 Tại những nơi làm việc với chất phóng xạ hoặc các thiết bị, máy móc, công tơnơ, bao bì, phương tiện vận chuyển dùng cho công việc bức xạ đều phải có dấu hiệu nguy hiểm bức xạ (phụ lục 3).

1.11. Việc thiết kế bảo vệ chống chiếu ngoài phải tiến hành theo từng phần, từng việc, từng mục đích của phòng ốc, tùy thuộc vào các đối tượng bị chiếu xạ cũng như thời gian chiếu và phải dùng hệ số dự phòng bằng 2 về suất liều. Cơ sở đề thiết kế cho nhóm I đối tượng A (xem 2.05.) là suất liều ở mặt ngoài lớp bảo vệ:

$$P = \frac{D}{2t} \text{ (mrem/h)}$$

D: liều hàng năm (5.10^3 mrem)

t: thời gian làm việc trong 1 năm = 2000h.

Đồng thời cũng phải tính đến các yếu tố bổ sung khác như có thêm các nguồn bức xạ ở gần, sự nâng cấp nguồn bức xạ trong tương lai, sự tăng độ nhạy cảm bức xạ của vật liệu và máy móc, sự nhiễm bẩn phóng xạ của các vật liệu xây dựng...

Suất liều thiết kế bảo vệ đối với các đối tượng bị chiếu xạ được cho trong bảng 1.

1.12. Khi thiết kế cơ sở để làm việc với nguồn hử, ngoài các biện pháp bảo vệ chống chiếu ngoài cần dự kiến các biện pháp chống chiếu trong cho

Bảng 1

Đối tượng người bị chiếu xạ ¹	Nơi làm việc	P (mrem/h) với t = 40 h/tuần
Đối tượng A	- Nơi làm việc thường xuyên - Nơi chỉ làm việc dưới 20h/tuần.	1,2 2,4
Đối tượng B	- Các phòng làm việc khác của cơ sở trong vùng kiểm soát. - Trong vùng giám sát	0,12 0,03

(1) Xem điều 2.04.

nhân viên và dân chúng đồng thời bảo vệ môi trường khỏi bị nhiễm bần phóng xạ. Tổng liều chiếu ngoài và chiếu trong không được vượt quá giới hạn của chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ.

2. CÁC CHUẨN CƠ BẢN VỀ AN TOÀN BỨC XẠ

2.01 Các chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ quy định các giới hạn về liều nòng độ các nuelit phóng xạ. Trong nước và không khí, độ bần phóng xạ bề mặt, v.v... nhằm ngăn ngừa hoặc hạn giảm các tổn thương do bức xạ gây ra đối với nhân viên bức xạ cũng như dân chúng nói chung.

2.02. Các giới hạn về liều của quy phạm này là những giá trị cực đại của cả chiếu ngoài lẫn chiếu trong, không bao gồm những liều bị chiếu khi khám và chữa bệnh của y tế cũng như liều do phóng xạ tự nhiên gây ra.

2.03 Mọi sự chiếu xạ lên cơ thể đều có thể có những nguy hiểm nhất định vì không có ngưỡng liều nào được coi là an toàn. Cho nên khi làm việc với bức xạ cần chú ý các nguyên tắc sau:

- Không vượt các giới hạn về liều.
- Tránh mọi sự chiếu xạ không cần thiết;
- Giảm liều chiếu thấp đến mức hợp lý chấp nhận được.

2.04 Đối tượng người bị chiếu được phân loại như sau:

- Đối tượng A: Nhân viên bức xạ;
- Đối tượng B: Những người lân cận;
- Đối tượng C: Dân chúng.

2.05. Căn cứ vào mức nhạy cảm bức xạ, các cơ quan trong cơ thể được xếp thành ba nhóm xung yếu sau:

- Nhóm I: toàn thân, tuyến sinh dục, tủy đỏ của xương;
- Nhóm II: Các cơ quan không thuộc nhóm I và III;
- Nhóm III: Da, mô, xương, bàn tay, cẳng tay, bàn chân, mắt cá.

2.06. Liều giới hạn (của cả chiếu ngoài lẫn chiếu trong) cho các đối tượng người và nhóm cơ quan xung yếu được quy định ở bảng 2.

Bảng 2

Đối tượng người	Liều giới hạn cho nhóm cơ quan xung yếu (rem/năm)		
	Nhóm I	Nhóm II	Nhóm III
A	5	15	30
B	0.5	1.5	3

Chú thích:

1. Nếu một cơ quan bị chiếu do nhiều nuclit phóng xạ khác nhau hoặc nhiều loại bức xạ khác nhau thì tổng liều chiếu của chúng lên cơ quan đó không được vượt quá các giới hạn cho ở bảng 2;

2) Đối với đối tượng A số tuần làm việc trong một năm được tính là 50 tuần mỗi tuần 40 h.

2.07. Khi phải tính liều tương đương của các loại bức xạ mà ta chưa biết chính xác giá trị năng lượng (hoặc phân bố năng lượng tuyến tính) của chúng thì phải dùng các giá trị trung bình của hệ số tính chất Q cho ở bảng 3.

Bảng 3

Loại bức xạ	Giá trị Q
Tia X gamma, bê ta, điện tử, pôzitron	1
Prôtôn dưới 10 MeV	10
Neutrôn dưới 20 keV	3
Neutrôn từ 0.1 đến 10 MeV	10
Alpha dưới 10 MeV, nhân nặng giật lùi	20

2.08. Đối với đối tượng A và B, nồng độ giới hạn của các nuclit phóng xạ trong nước và không khí được quy định ở bảng A (phụ lục 2).

2.09. Trong thực tế các đồng vị thường hỗn hợp với nhau, không dễ phân lập, vì vậy bảng B (phụ lục 2) quy định nồng độ giới hạn trong không khí của hỗn hợp các nuclit phóng xạ có thành phần không rõ hoặc rõ một phần, bảng C (phụ lục 2) tương tự quy định cho nồng độ giới hạn trong nước.

2.10. Mức nhiễm bẩn phóng xạ ở các bề mặt tại nơi làm việc và của các dụng cụ phòng hộ được quy định ở bảng B (phụ lục 2).

2.11. Tổng liều của đối tượng A tích lũy ở bất kỳ độ tuổi nào trên 18 tuổi được tính theo công thức:

$$D = 5 (N - 18)$$

D— liều tính bằng rem; N— tuổi tính bằng năm.

2.12. Khi làm việc trong điều kiện khẩn trương (khắc phục sự cố, tai nạn, v.v..) cho phép chịu liều tương đương cá nhân có thể tới 2 lần liều giới hạn năm (bảng 2) trong một vụ việc nhưng sau đó phải giảm liều năm sao cho sáu 5

năm tổng liều tích lũy lại phù hợp với công thức ở điểm 2.11. Trường hợp thật đặc biệt có thể gấp 5 lần giới hạn trên nhưng chỉ 1 lần trong đời và sau đó phải giảm liều năm sao cho sau 10 năm lại có sự phù hợp với công thức ở 2.11. Nếu bị chiếu 1 lần với liều vượt quá 5 lần liều giới hạn năm thì phải coi là nguy hiểm thực sự và y tế phải tổ chức theo dõi sức khỏe.

Điều này không áp dụng đối với phụ nữ trong tuổi sinh đẻ, cũng như cho nhân viên bức xạ đã một lần chịu liều gấp 5 lần liều giới hạn năm.

3. BỐ TRÍ CƠ SỞ BỨC XẠ VÀ TỔ CHỨC CÁC CÔNG VIỆC BỨC XẠ

Bố trí các cơ sở bức xạ

3.01. Cấm bố trí các cơ sở hoặc bộ phận làm việc với các nguồn bức xạ trong nhà ở và các cơ sở phục vụ trẻ em.

3.02. Cơ sở dùng chất phóng xạ dạng rắn phải đặt ở cuối hướng gió chính so với các khu dân cư, các cơ sở phục vụ trẻ em, cơ quan xã hội, khu vực nghỉ ngơi, an dưỡng, chữa bệnh, các công trình thể thao.

3.03. Quanh cơ sở bức xạ, nếu cần thiết, phải ấn định vùng kiểm soát (VKS) hoặc vùng giám sát (VGS) thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp.

3.04. Kích thước VKS và VGS (nếu có) được xác định theo liều chiếu ngoài do bụi và khí phóng xạ từ các nguồn của cơ sở thải ra, mức độ xâm nhập của chúng vào không khí, hiệu quả của hệ thống lọc khí thải, triển vọng nâng cấp hoạt động của cơ sở và các yếu tố khí tượng, thủy văn, sinh thái v.v ...

Tiêu chuẩn để quyết định kích thước của VKS là giới hạn xâm nhập hàng năm của các chất phóng xạ qua đường hô hấp và giới hạn của liều chiếu ngoài đối với đối tượng B (xem bảng A, phụ lục 2). Kích thước VGS thường gấp 3 ÷ 4 lần VKS.

3.05. Trong VKS không được bố trí nhà ở phục vụ trẻ em, bệnh viện, nhà an dưỡng và kể cả các công trình công nghiệp không liên quan gì đến cơ sở bức xạ.

Việc sử dụng đất đai của VKS vào mục đích nông nghiệp (trồng trọt) phải được phép của các cơ quan liên đới có thẩm quyền.

Đăng ký và cấp giấy phép

3.06. Các công trình dùng làm việc với chất phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác kể cả các kho chứa chất phóng xạ không thuộc điểm 1.03 phải qua kiểm tra và có giấy phép mới được sử dụng.

3.07. Công tác kiểm tra do ban kiểm tra gồm đại diện của các cơ quan chức năng có liên quan tiến hành. Ban kiểm tra có trách nhiệm xem xét công trình theo các yêu cầu quy định về an toàn phóng xạ hiện hành và cho kết luận về khả năng sử dụng công trình cũng như khả năng tiếp nhận các nguồn bức xạ ion hóa của cơ sở.

3.08. Sau khi kiểm tra ban kiểm tra lập biên bản nêu rõ nhu cầu các chất phóng xạ được phép sử dụng hàng năm của cơ sở; mục đích sử dụng của các phòng ốc; danh mục và số lượng các đồng vị phóng xạ, các nguồn bức xạ ion hóa cũng như loại hình công việc được phép tiến hành ở từng nơi. Đối với các phòng làm việc với nguồn kín phải nêu rõ loại nguồn, cường độ cũng hoạt độ cực đại của nguồn.

3.09. Giấy phép cho phép cơ sở có quyền tàng trữ và tiến hành các công việc với chất phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác sẽ được cấp trên cơ sở biên bản của ban kiểm tra. Giấy phép này có hiệu lực không quá 3 năm kể từ ngày cấp. Bản sao giấy phép được nộp cho các cơ quan chức năng có thẩm quyền để đăng ký, theo dõi và xem xét trong trường hợp cần gia hạn.

3.10. Những công việc bức xạ cụ thể chỉ được tiến hành trong các phòng ốc đã được giấy phép quy định. Mọi công việc khác không liên quan gì đến bức xạ và không có quy định trong giấy phép thì không được làm, trừ trường hợp có yêu cầu của công nghệ.

Huấn luyện nhân viên

3.11. Khi chuẩn bị tiếp nhận các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác, lãnh đạo cơ sở cần phải lập danh sách và huấn luyện cho những người thường xuyên làm việc trực tiếp với các nguồn bức xạ, ra văn bản cử người chịu trách nhiệm kiểm kê, bảo quản các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác, người chịu trách nhiệm về an toàn bức xạ, thảo nội quy quy định trách nhiệm cho mọi người có liên quan.

3.12. Lãnh đạo cơ sở phải ban hành các chỉ dẫn chi tiết về trình tự tiến hành công việc kiểm kê, bảo quản và cấp phát các chất phóng xạ, thu dọn và thải loại các thải phóng xạ, vẽ sự nhiễm bẩn phóng xạ nhà cửa, các biện pháp phòng hộ cá nhân, tổ chức và trình tự tiến hành kiểm xạ, biện pháp an toàn bức xạ khi tháo lắp các nguồn bức xạ. Khi điều kiện làm việc thay đổi phải thêm những bổ sung cần thiết vào bảng chỉ dẫn. Mỗi khi làm lại giấy phép phải xem lại các chỉ dẫn.

3.13. Mọi cơ sở bức xạ cần phải xây dựng bản chỉ dẫn ngăn ngừa và khắc phục sự cố, tai nạn (kể cả hỏa hoạn) để mọi cán bộ, nhân viên làm việc trong cơ sở tuân theo. Bản chỉ dẫn này phải được thống nhất với Ban kỹ thuật hạt nhân và an toàn phóng xạ (Ban KTHN và ATPX) thuộc Viện Năng lượng nguyên tử quốc gia và cơ quan phòng chống cháy địa phương.

Nội dung bản chỉ dẫn gồm những vấn đề chính sau:

- a. Dự kiến các tình huống có thể xảy ra sự cố tai nạn, biện pháp phòng ngừa.
- b. Trình tự thông báo cho các cơ quan cấp trên, Ban KTHN và ATPX và các cơ quan khác về việc xảy ra sự cố tai nạn;
- c. Các biện pháp khắc phục và cách ly những khu vực bị nhiễm bẩn phóng xạ.
- d. Tình hình các nhân viên trong khi có sự cố;

- e. Các biện pháp chữa cháy khí bị chiếu trong và chiếu ngoài;
- g. Trình tự khắc phục sự cố, các biện pháp bảo vệ nhân viên trong khi tiến hành công việc khắc phục sự cố tai nạn;
- h. Biện pháp phòng chống cháy;
- i. Trách nhiệm của lãnh đạo cơ sở trong các biện pháp tổ chức phòng ngừa và khắc phục sự cố tai nạn.

3.14. Trước khi làm việc với chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác nhân viên mới phải được huấn luyện về các qui phạm an toàn bức xạ, qui tắc vệ sinh cá nhân, sau đó định kỳ hàng năm một lần phải kiểm tra lại kiến thức về các vấn đề trên. Kết quả huấn luyện, kiểm tra, phải lưu sổ sách cơ quan. Nếu có thay đổi lĩnh vực công việc hoặc nâng cấp công việc... thì cần tổ chức huấn luyện bổ sung (có kiểm tra kiến thức).

3.15. Mọi người làm việc thường xuyên hay tạm thời với chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác bắt buộc phải có hiểu biết và nghiêm chỉnh chấp hành các qui tắc bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn bức xạ phòng chống cháy và vệ sinh sản xuất.

3.16. Lãnh đạo cơ sở có trách nhiệm tổ chức kiểm tra kiến thức về kỹ thuật an toàn bức xạ, vệ sinh sản xuất, các qui tắc an toàn lao động và thường xuyên kiểm tra việc tuân theo các qui phạm, chỉ dẫn của mọi nhân viên.

3.17. Khi phát hiện thấy máy móc, thiết bị làm việc trục trặc, các phương tiện phòng hộ cá nhân không đạt yêu cầu qui định, các hiện tượng khác thường của công việc thì mọi người trong cơ sở phải báo ngay cho những người có trách nhiệm biết.

3.18. Khi làm việc với chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác không được thực hiện bất kỳ thao tác nào không có dự kiến trong qui định trách nhiệm, trong hướng dẫn kỹ thuật an toàn, trong an toàn bức xạ cũng như trong những tài liệu tiêu chuẩn khác, trừ trường hợp cần thiết phải làm để khắc phục sự cố của máy móc hoặc khắc phục tình huống đang đe dọa sức khỏe mọi người và công việc bình thường của cơ sở.

Điều kiện sức khỏe

3.19. Những người chưa đủ 18 tuổi không được nhận vào làm việc với các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác.

3.20. Trước khi được nhận vào làm việc với chất phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác nhân viên phải qua kiểm tra sức khỏe ban đầu, sau đó lại kiểm tra định kỳ hàng năm khi đã làm việc.

Những người có các bệnh cấm kỵ (xem phụ lục 4) không được làm việc với bức xạ ion hóa.

Những yêu cầu trên cũng áp dụng cho những người học nghề trong các trường, lớp đào tạo nhân viên làm công việc bức xạ.

3.21. Khi phát hiện thấy sức khỏe của nhân viên không thể tiếp tục làm việc được với bức xạ ion hóa thì sẽ xét từng trường hợp cụ thể để thuyên chuyển tạm thời hay vĩnh viễn sang công tác khác không tiếp xúc với bức xạ ion hóa.

3.22. Đối với nữ nhân viên đang tuổi sinh đẻ (dưới 40) không có điều khoản đặc biệt so với nam giới, nhưng cần chú ý rằng mọi liều chiếu cần phải phân bố đều theo thời gian để bảo vệ thai phòng khi đã có thai mà không biết, đến khi biết chắc là có thai thì được chuyển sang làm các việc không tiếp xúc với bức xạ cho đến hết thời kỳ cho con bú.

Quản lý an toàn các nguồn phóng xạ

3.23. Việc chuyển giao các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ ion hóa khác, cũng như các mẫu vật sau khi chiếu xạ trong lò phản ứng hạt nhân, máy gia tốc... từ cơ sở này cho cơ sở khác với hoạt độ vượt quá giá trị ghi ở điều 1.03 phải được phép của cơ quan có thẩm quyền.

Biên bản giao nhận làm thành hai bản, một cho bên giao, một cho bên nhận để làm cơ sở cho thủ tục xuất nhập và thanh lý. Bản sao biên bản được gửi cho cơ quan đã cấp giấy phép.

3.24. Việc di chuyển các nguồn bức xạ ion hóa ra ngoài khu vực kiểm soát của cơ sở để làm việc phải được sự đồng ý của cơ quan có thẩm quyền; đồng thời phải thông báo rõ nơi làm việc mới. Nếu cần phải làm kho tạm thì phải tuân theo điều 17.

3.25. Việc sửa chữa các khối động đồng vị phóng xạ, tháo lắp các dụng cụ, máy móc, thiết bị có nguồn phóng xạ cần phải do những cơ sở chuyên môn như xưởng chuyên trách, phòng thí nghiệm, nhà máy chế tạo... đã được phép tiến hành.

3.26. Khi cơ sở đình chỉ mọi công việc bức xạ thì lãnh đạo cơ sở phải thông báo cho các cơ quan chức năng có thẩm quyền để theo dõi. Việc thanh lý hoặc chuyển giao cho cơ sở khác các chất phóng xạ, các nguồn ion hóa tồn kho phải phù hợp với những quy định trong quy phạm này.

3.27. Việc chuyển giao để sử dụng tiếp các phòng ốc đã từng làm việc với chất phóng xạ hở phải được phép của cơ quan chức năng có thẩm quyền.

4. TIẾP NHẬN, KIỂM KÊ, VẬN CHUYỂN, BẢO QUẢN CÁC CHẤT PHÓNG XẠ VÀ CÁC NGUỒN BỨC XẠ ION HÓA KHÁC

4.01. Các chất phóng xạ ở dạng kín và hở cũng như các nguồn bức xạ ion hóa khác chỉ được cung cấp cho cơ sở khi đơn đặt hàng đã có sự đồng ý của cơ quan chức năng có thẩm quyền.

Riêng đối với việc đặt mua các mẫu chuẩn, các nguồn alpha, beta, gama, nơtron để chuẩn máy và kiểm tra các máy đo liều, đo xạ thì không cần giấy phép nếu hoạt độ của nguồn không vượt quá 10 lần hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa cho ở bảng A thuộc chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ (phụ lục 2)

4.02. Trong vòng 10 ngày sau khi nhận được các chất đồng vị phóng xạ, các dụng cụ thiết bị đồng vị phóng xạ, cơ sở phải thông báo cho Ban KTHN và ATPX và Công an địa phương biết

Chú thích: Trong tài liệu gửi kèm, cơ quan giao hàng phải nhắc cơ quan nhận hàng về sự cần thiết phải thông báo cho Ban kỹ thuật hạt nhân và an toàn phóng xạ và Công An.

Kiểm kê

4.03. Lãnh đạo cơ sở bức xạ phải bảo đảm các điều kiện để kiểm kê, nhập xuất, xóa sổ các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác nhằm loại trừ khả năng mất mát hoặc sử dụng không có kiểm soát.

4.04. Trong cơ sở phải có người chuyên trách do lãnh đạo cử ra để tiếp nhận và tiến hành kiểm kê có hệ thống số lượng các chất phóng xạ và nguồn bức xạ khác tồn trữ và luân chuyển trong cơ sở, ở những người bảo quản, trong kho và trong các thải rắn, lỏng (phụ lục 5.4).

4.05. Các chất phóng xạ đã nhập vào cơ sở (kể cả các dụng cụ, máy móc, thiết bị có dùng nguồn đồng vị) để chuẩn và kiểm tra máy đều phải ghi vào sổ nhập xuất (phụ lục 5.5). Sổ nhập xuất phải được bảo quản thường xuyên để theo dõi và kiểm tra.

4.06. Các chất phóng xạ và vật phẩm phóng xạ kín được tính theo bao bì (vật phẩm) và hoạt độ ghi trong tài liệu đi kèm. Các dụng cụ máy móc, thiết bị có dùng nguồn phóng xạ được tính theo tên gọi và số hiệu của nhà máy và phải chỉ rõ hoạt độ, số hiệu của từng vật phẩm phóng xạ có trong cả bộ.

Các máy phát bức xạ được tính theo tên gọi và các số hiệu của nhà máy.

Các máy phát đồng vị sóng ngắn dùng trong y tế được tính theo tên gọi, số hiệu của nhà máy và hoạt độ danh định của nhân mẹ.

4.07. Việc xuất các nguồn bức xạ từ nơi bảo quản cho nơi làm việc do người có trách nhiệm làm, theo lệnh viết của thủ trưởng cơ sở hoặc người được ủy quyền (phụ lục 5.6).

Việc xuất và trả các nguồn bức xạ phải ghi vào sổ nhập xuất (phụ lục 5.5).

4.08. Việc tiêu hao các chất phóng xạ hồ phải lập biên bản nội bộ giữa những người sử dụng và những người chịu trách nhiệm kiểm kê, bảo quản và kiểm xạ. Biên bản phải được xác nhận của lãnh đạo cơ sở và dùng làm cơ sở để kiểm soát sự luân chuyển các chất phóng xạ (phụ lục 5.7).

4.09. Hàng năm thủ trưởng cơ sở lập Ban kiểm tra để tổng kiểm tra các chất phóng xạ, các dụng cụ, máy móc, thiết bị dùng đồng vị phóng xạ. Khi phát hiện thấy mất mát hoặc tiêu hao các chất phóng xạ với mục đích không chính đáng thì phải báo ngay cho Ban KTHN và ATPX và công an để tiến hành điều tra.

Vận chuyển

4.10. Vận chuyển các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ khác bên trong các phòng ốc và khu vực cơ sở cần phải dùng các côngtenơ, các dụng cụ vận

chuyên riêng, phải tính đến trạng thái vật lý của nguồn phóng xạ, loại bức xạ, hoạt độ, kích thước và trọng lượng bao bì để đảm bảo an toàn.

4.11. Đề vận chuyển các chất phóng xạ bên ngoài cơ quan, khi bao gói chú ý đến các yếu tố sau: sự chịu đựng và chạm cơ học, lửa, nước, ăn mòn của bao bì, sự thay đổi nhiệt độ và áp suất của môi trường, mức độ tự nóng lên của nguồn mạnh, khả năng tạo khí và tăng áp suất bên trong; khả năng rò khí phóng xạ ra ngoài, khả năng tăng hoạt độ phóng xạ sau khi bao gói do tích lũy các sản phẩm con cháu.

4.12. Các kiện hàng phóng xạ phải chắc chắn, an toàn và thuận tiện cho việc xếp dỡ, tránh mất mát trong điều kiện vận chuyển bình thường, khi gặp sự cố không bị thất thoát các chất phóng xạ ra ngoài. Suất liều phía ngoài bao bì trong điều kiện thao tác, vận chuyển, bảo quản không được vượt quá giới hạn cho phép. Số lượng kiện hàng trong một xe hoặc nơi bảo quản cũng phải theo điều kiện suất liều trên.

4.13. Các chất phóng xạ không được xếp cùng với các chất dễ cháy, nổ, ôxy hóa hoặc ăn mòn.

4.14. Các kiện hàng phóng xạ phải có chỉ dẫn rõ ràng, dễ thấy những nội dung sau:

- Mức độ nguy hiểm bức xạ của loại bao kiện (theo điều kiện phân loại).
- Bản chất và số lượng các vật phẩm phóng xạ, suất liều ở bề mặt bao kiện và ở khoảng cách đặc biệt (thường là một mét);
- Ghi rõ cấm người đứng gần không cần thiết. Tránh để gần các phim ảnh chưa in, tráng.

Bảo quản

4.15. Các nguồn bức xạ hở và kín chưa dùng đều cần bảo quản ở những nơi riêng biệt hoặc trong những kho được trang bị thích hợp để tránh mọi người không phận sự tiếp cận. Số lượng các chất phóng xạ trong kho không được vượt quá giá trị ghi trong giấy phép.

4.16. Thiết kế bảo vệ của kho chứa nguồn phóng xạ cần căn cứ vào điều 1.11.

4.17. Khi cần lập kho tạm ở ngoài khu vực cơ sở để chứa nguồn phóng xạ, kể cả các máy đo ngoài đo khuyết tật bằng gam ma cần phải thông báo cho Ban KHHN và ATPX và Công an địa phương. Suất liều ở mặt ngoài kho tạm hoặc hàng rào ngăn ngừa tiếp cận không được vượt mức 0,1mrem/h.

Điều kiện bảo quản tạm các kiện hàng phóng xạ tại bãi ngoài trời hay kho chung của các cơ sở vận chuyển được quy định ở quy phạm vận chuyển chất phóng xạ.

4.18. Các phòng được trang bị đặc biệt để làm kho phải đặt ở mức thấp nhất của tòa nhà (tầng ngầm hay tầng trệt).

4.19. Sơn trát và trang bị kho chứa chất phóng xạ hở cần theo yêu cầu của phòng thí nghiệm thuộc loại việc tương ứng nhưng không thấp hơn loại I (xem 6.02).

4.20. Cơ cấu dùng bảo quản các chất phóng xạ như hổ, hốc tường, tủ bảo vệ phải có nhiều ngăn để khi sắp xếp hoặc lấy các chất phóng xạ ở ngăn này thì nhân viên không bị chiếu xạ bởi các ngăn khác.

Cửa của các ngăn và đồ đựng các chất phóng xạ (côngtenơ) phải dễ mở và có nhãn ghi chính xác tên cùng hoạt độ của chất phóng xạ đựng ở bên trong.

Người chuyên trách kiểm kê và bảo quản các nguồn phóng xạ phải có sơ đồ sắp đặt các chất phóng xạ trong kho.

4.21. Chai lọ thủy tinh chứa chất phóng xạ lỏng cần đặt trong bình kim loại hoặc chất dẻo đủ sức hứng toàn bộ chất lỏng chảy ra khi chai lọ bị vỡ.

4.22. Các chất phóng xạ trong khi bảo quản có thể tỏa khí và hơi phóng xạ hoặc sơn khí thì phải đựng trong bình kín làm bằng vật liệu không cháy và đặt trong các tủ hút, bốc, camera.

Kho chứa loại này phải có thiết bị thông gió suốt ngày đêm. Khi bảo quản các chất phóng xạ có độ phóng xạ riêng cao, cần trừ liệu hệ thống làm lạnh.

5. LÀM VIỆC VỚI NGUỒN BỨC XẠ KÍN

5.01. Các thiết bị có đặt nguồn phóng xạ ở bên trong cần phải bền vững về mặt cơ học, hóa học, nhiệt độ... và phải phù hợp với điều kiện sử dụng của chúng. Cấm dùng các nguồn phóng xạ trong những điều kiện không có quy định ở tài liệu hướng dẫn kỹ thuật của nguồn.

5.02. Khi không làm việc các nguồn bức xạ đồng vị phải để ở trong thiết bị bảo vệ, các nguồn không đồng vị phải ngắt khỏi lưới điện.

5.03. Để lấy nguồn phóng xạ ra ngoài côngtenơ phải dùng các dụng cụ thao tác từ xa hoặc bằng thiết bị đặc biệt.

Cấm dùng tay cầm trực tiếp nguồn phóng xạ.

Khi làm việc với các vật phạm phóng xạ này cần phải dùng che chắn bảo vệ thích hợp cũng như các loại dụng cụ thao tác khác nhau.

5.04. Việc chế thử các mẫu dụng cụ, máy móc, thiết bị có sử dụng bức xạ ion hóa với số lượng trên 3 đơn vị cũng như việc sản xuất hàng loạt chỉ được phép trên cơ sở các tiêu chuẩn kỹ thuật, bản mô tả máy và bản hướng dẫn sử dụng được lập theo quy định chung và có sự thỏa thuận của Viện năng lượng nguyên tử quốc gia. Quy định này cũng áp dụng cho việc sản xuất hàng loạt các nguồn phóng xạ dùng cho các dụng cụ đồng vị.

5.05. Nếu các dạng sản phẩm nói trên được chế thử với số lượng không quá 3 đơn vị thì tài liệu kỹ thuật sẽ do ban KTHN và ATPX thông qua.

Chú thích: Trường hợp đặc biệt một số hàng xuất xưởng dưới 3 đơn vị cũng phải được sự thỏa thuận của Viện năng lượng nguyên tử quốc gia.

5.06. Việc chế thử và sản xuất hàng loạt các thiết bị phát tia Ronghen với năng lượng trên 10 keV chỉ được phép tiến hành sau khi tài liệu kỹ thuật đã được thỏa thuận với cơ quan chức năng có thẩm quyền, suất liều của chùm tia ở cách mặt máy 0.1 m phía ngoài không quá 0,1mrem/h.

5.07. Đối với các máy đang trong giai đoạn hoàn thiện như máy chữa bệnh, máy dò khuyết tật loại xách tay, di động hay cố định suất liều không được quá 3 mrem/h ở khoảng cách 1 m đối với bề mặt phần máy đựng nguồn và 10 mrem/h ở ngay bề mặt khối máy.

5.08. Các máy và các thiết bị cố định có chùm tia mở hoặc hướng quay của chùm không hạn chế, phải đặt trong phòng riêng mà vật liệu và độ dày của tường, trần và sàn nhà đủ đảm bảo làm suy yếu bức xạ sơ cấp và tán xạ ra các phòng kế cận cũng như cả khu vực cơ sở đến giá trị cho phép được quy định ở điểm 1.11 của qui phạm này.

5.09. Bàn điều khiển máy và thiết bị được bố trí ở phòng kế bên. Cửa vào phòng máy phải có khóa liên động nối với cơ chế chuyển động của máy hoặc điện cao áp để tránh cho nhân viên khỏi bị chiếu xạ rủi ro.

5.10. Cần trừ liệu cơ chế thao tác từ xa để di chuyển nguồn vào nơi bảo quản trong trường hợp mất điện hoặc có sự cố khác. Khi bảo quản vật phẩm phóng xạ ở dưới nước, cần trừ liệu hệ thống tự động duy trì mực nước trong bể và hệ thống báo hiệu khi mực nước thay đổi cũng như khi suất liều tăng lên ở nơi làm việc.

2.11. Các phòng máy cố định dùng nguồn đồng vị phóng xạ cần phải trang bị khóa liên động và hệ thống báo hiệu về vị trí của nguồn chiếu và khi suất liều quá mức dự kiến.

5.12. Đối với các máy và thiết bị đồng vị nếu suất liều tại chỗ nhân viên điều hành (khi máy làm việc) hoặc ở cách mặt máy 1 m (khi nguồn ở vị trí bảo quản) không quá 0,3 mrem/h thì không đòi hỏi những yêu cầu đặc biệt về phòng ốc và cách xếp đặt.

5.13. Khi dùng các máy móc, thiết bị có nguồn bức xạ kín (kể cả nguồn bức xạ không đồng vị) ở bên ngoài phòng làm việc hoặc ở nơi sản xuất chung, phải trừ liệu những biện pháp sau:

- a) Hướng tia xạ xuống phía đất hoặc về phía không có người.
- b) Để nguồn xa người làm việc và những người khác ở mức tối đa,
- c) Hạn chế thời gian ở gần nguồn,
- d) Dùng rào chắn di động và tường che bảo vệ,
- e) Treo biển báo nguy hiểm bức xạ có thể dễ nhận thấy từ xa trên 3 m.

5.14. Phòng cho các nguồn bức xạ kín không có yêu cầu đặc biệt về sơn trát, trừ những phòng dùng tháo lắp nguồn, tháo lắp máy móc, thiết bị.

5.15. Các vật phẩm phóng xạ không thể dùng tiếp được nữa thì phải coi là thải phóng xạ, cần kịp thời thanh lý và đem chôn trong thời hạn do Ban KTHN và ATPX quy định.

6. LÀM VIỆC VỚI CHẤT PHÓNG XẠ HỖ

6.01. Các chất phóng xạ ở dạng hờ được coi là những nguồn có nguy cơ chiếu trong và được chia thành 4 nhóm theo mức nguy hiểm bức xạ khác nhau như ở cột cuối của bảng A thuộc chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ:

Nhóm A: Các đồng vị phóng xạ với hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa bằng $0,1 \mu\text{Ci}$.

Nhóm B: Các đồng vị với hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa bằng $1 \mu\text{Ci}$.

Nhóm C: Các đồng vị với hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa bằng $10 \mu\text{Ci}$.

Nhóm D: Các đồng vị với hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa bằng $100 \mu\text{Ci}$.

6.02. Mọi công việc liên quan với nguồn phóng xạ hở được chia làm 3 loại. Mỗi loại công việc có yêu cầu về bố trí và trang bị các phòng làm việc khác nhau. Ở cửa phòng làm việc với nguồn hở phải treo biển báo nguy hiểm bức xạ, chỉ rõ loại công việc.

Việc xếp loại công việc được căn cứ theo nhóm nguy hiểm bức xạ của đồng vị và số lượng thực có (hoạt độ phóng xạ) của chúng tại nơi làm việc (xem bảng 4).

Bảng 4

Nhóm nguy hiểm bức xạ	Hoạt động tối thiểu có ý nghĩa (μCi)	Hoạt độ phóng xạ tại nơi làm việc (μCi)		
		Loại công việc		
		I	II	III
A	0,1	Trên 10^4	Từ $10 - 10^4$	Từ $0,1 - 10$
B	1,0	» 10^5	» $10^2 - 10^5$	» $1 - 10^2$
C	10,0	» 10^6	» $10^3 - 10^6$	» $10 - 10^3$
D	100,0	» 10^7	» $10^4 - 10^7$	» $10^2 - 10^4$

Chú thích: Trong những thao tác đơn giản với chất phóng xạ lỏng (không làm bốc hơi, không chưng cất, không sủi bọt... thì được phép tăng hoạt độ tại chỗ làm việc lên 10 lần;

— Khi thao tác đơn giản nhằm phân chia các lượng nhân sống ngăn dùng trong y tế các máy phát đồng vị cho phép tăng hoạt độ tại chỗ làm việc lên 20 lần;

— Khi bảo quản nguồn hở cho phép tăng hoạt độ lên 100 lần.

6.03. Toàn bộ các biện pháp an toàn khi làm việc với chất phóng xạ hở phải bảo vệ được nhân viên khỏi bị chiếu ngoài và chiếu trong, bảo đảm ngăn ngừa sự nhiễm bẩn không khí, bề mặt nơi làm việc, ngoài da và áo quần của nhân viên cũng như các đối tượng của môi trường như không khí, nước, đất, thực vật...

6.04. Các biện pháp phòng ngừa cơ bản bao gồm: sự lựa chọn và quy hoạch đúng đắn các phòng làm việc, chọn trang bị và sơn trát các phòng, chọn chế độ công nghệ, tổ chức hợp lý chỗ làm việc và tuân thủ các biện pháp vệ sinh cá nhân, hệ thống thông gió hợp lý, thu góp và loại bỏ các chất thải phóng xạ.

6.05. Trong mọi cơ sở có sử dụng chất phóng xạ hở, cần bố trí tập trung các phòng của từng loại công việc vào một khu vực.

6.06. Việc bố trí các phòng thí nghiệm phóng xạ loại III không có đòi hỏi gì đặc biệt. Công việc loại này được tiến hành trong các phòng riêng. Nên trang bị phòng tắm và phòng riêng để bảo quản, đóng chia các dung dịch.

6.07. Công việc loại III có thể gây bắn phóng xạ cho không khí (thao tác với các loại bột, làm bốc hơi dung dịch, các chất dễ bay hơi, xạ khí phóng xạ) phải thực hiện trong tủ hút, tủ bàn ghế làm việc phải phủ bằng những vật liệu ít hấp thụ.

6.08. Các phòng dành cho công việc loại II phải trang bị tủ hút hoặc tủ bốc. Đối với công việc loại I cần trang bị tủ bốc và camera hoặc các thiết bị bảo vệ kín khác.

6.09. Các phòng dành cho công việc loại II cần phải bố trí ở một phần riêng của tòa nhà, cách ly bởi các phòng khác. Trong số các phòng này cần có phòng vệ sinh phóng xạ hoặc phòng cách ly phóng xạ với phòng tắm và phòng kiểm tra bức xạ ở lối ra.

6.10. Các phòng dành cho công việc loại I cần bố trí ở tòa nhà riêng hoặc ở phần cách ly của tòa nhà; có lối vào riêng buộc phải đi qua phòng vệ sinh phóng xạ.

Các phòng loại I được chia thành 3 vùng:

- Vùng I gồm các camera, tủ bốc và các thiết bị kín, các phòng đặt thiết bị công nghệ, đường ống... là những nguồn gây bắn phóng xạ chủ yếu.

- Vùng II gồm các phòng vận chuyển, sửa chữa cần người đến chăm sóc định kỳ, là nơi sửa chữa và làm các việc liên quan để tháo lắp thiết bị công nghệ, nơi xếp dỡ các vật liệu phóng xạ, bảo quản tạm thời và loại bỏ chất thải phóng xạ.

- Vùng III gồm các phòng có người làm việc thường xuyên, phòng vận hành, điều khiển...

Đề loại trừ khả năng đưa bắn từ vùng II sang vùng III cần có phòng cách ly phóng xạ đặt ở giữa 2 vùng.

6.11. Trường hợp cơ sở tiến hành cả 3 loại công việc thì các phòng thí nghiệm cũng phải sắp xếp tập trung theo khu vực cho từng công việc.

6.12. Trong các phòng làm việc loại I và II bằng điều khiển chung các hệ thống sưởi ấm, cấp khí, không khí nén, dẫn nước và các cụm điện cần phải để ở bên ngoài các phòng làm việc chính.

6.13. Thao tác với chất phóng xạ trong các camera và tủ bốc phải thực hiện bằng các phương tiện thao tác từ xa hoặc bằng gang tay kín đã gắn sẵn ở mặt trước tủ bốc.

Việc điều khiển các đường ống dẫn không có bức xạ (khí nước, chân không...) cũng phải thực hiện trên các bảng đã lắp sẵn ở mặt trước tủ.

6.14. Khi sắp xếp chỗ làm việc ở các phòng thao tác phải bố trí thiết bị và các phương tiện sao cho người làm việc dễ tới lui sử dụng, dễ thay đổi tư thế làm việc hợp lý theo đặc điểm tâm sinh lý và tầm vóc của con người.

6.15. Đề chế tạo các thiết bị công nghệ và bảo vệ cần phải dùng các vật liệu kém hấp thụ. Lớp sơn phủ phải bền vững đối với các chất được dùng, với các thuốc thử và các dung dịch kiềm hay axit khử hấp thụ.

6.16. Nền, tường của phòng thuộc công việc loại I và II, kê cả trần của vùng sửa chữa và vùng đặt thiết bị cần phải phủ bằng các vật liệu đặc biệt, kém hấp thụ, bền vững với các chất tẩy rửa. Mép các lớp phủ sàn, phải nâng cao và dính sát vào tường. Nếu phòng có đường rãnh thoát nước riêng thì nền nhà cần phải làm dốc. Góc phòng phải lượn cong. Các cửa ra vào, cửa sổ phải có dáng hình đơn giản nhất.

6.17. Việc sơn trát các phòng phải kết hợp một cách hợp lý giữa yêu cầu tẩy xạ hữu hiệu và phòng ngừa sự mỏi mệt của thị giác.

Những phòng có người làm việc thường xuyên nên dùng màu sáng, những phòng không làm việc thường xuyên (phòng sửa chữa) cũng nên dùng màu sáng nhưng khác đi.

6.18. Chiều cao của các phòng làm việc với chất phóng xạ căn cứ theo yêu cầu của tiêu chuẩn xây dựng công nghiệp. Với công việc loại I và II diện tích tối thiểu cho một người làm việc được tính là $10m^2$.

6.19. Bề mặt các thiết bị và đồ gỗ phải nhẵn, kết cấu đơn giản và sơn phủ bằng loại vật liệu kém hấp thụ, dễ tẩy xạ.

Các thiết bị, dụng cụ và đồ gỗ phải đánh dấu riêng và đề cố định ở các phòng của từng loại việc, từng vùng. Muốn chuyển từ nơi này sang nơi khác phải kiểm xạ trước.

6.20. Nếu có điều kiện lựa chọn chất phóng xạ để làm việc thì nên chọn chất có mức nguy hiểm bức xạ thấp.

6.21. Chỉ để một lượng tối thiểu chất phóng xạ đủ dùng tại chỗ làm việc. Nên dùng các dụng dịch có hoạt độ riêng nhỏ nhất và chỉ nên dùng dạng dung dịch, tránh dùng dạng bột.

Số lượng các thao tác có thể gây ra hao phí chất phóng xạ (san sẻ bột, làm bay hơi...) cần hạn chế ở mức tối thiểu.

6.22. Khi làm việc với chất phóng xạ nên dùng các màng chất dẻo, giấy lọc hoặc các vật liệu tương tự, loại chỉ dùng 1 lần để tránh nhiễm bẩn lên bề mặt thiết bị và phòng làm việc. Công việc nên tiến hành trên khay, máng làm bằng vật liệu kém hấp thụ.

6.23. Khi làm việc với chất phóng xạ, mỗi cơ sở cần dành riêng một buồng hay chỗ để lưu giữ những phương tiện dùng khử bẩn phóng xạ bất ngờ (các dụng dịch tẩy xạ, dụng cụ làm vệ sinh nhà cửa).

6.24. Khi xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật cho các thiết bị an toàn công nghệ (camera, tủ hút, tủ bốc) dùng cho các chất phóng xạ hữu cũng như côngtenơ, túi đựng chất thải phóng xạ và toàn bộ bao bì, các côngtenơ bảo quản hoặc vận chuyển chất phóng xạ, các phin lọc và tất cả các loại phương tiện phòng hộ cá nhân cần phải có sự thỏa thuận với Viện năng lượng nguyên tử quốc gia.

7. THÔNG GIÓ, LỌC SẠCH BỤI KHÍ VÀ SỬU LẮM

7.01. Các thiết bị thông gió và lọc sạch bụi khí của cơ sở bức xạ phải đảm bảo ngăn ngừa được sự nhiễm bẩn không khí nơi làm việc và môi trường, tạo luồng không khí đi từ vùng ít bẩn đến vùng có khả năng bẩn nhiều.

7.02. Việc thiết kế thông gió điều hòa nhiệt độ không khí và sưởi ấm các phòng làm việc và các công trình của xí nghiệp cũng như việc lọc sạch không khí trước khi thải vào khí quyển cần tiến hành theo những yêu cầu của bản qui phạm này và tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp.

7.03. Ở những tòa nhà chỉ sử dụng có một phần diện tích vào công việc với chất phóng xạ, nên tách riêng các hệ thống gió của vùng làm việc với chất phóng xạ và vùng không làm việc với chất phóng xạ.

7.04. Đầu đường ống lấy không khí sạch vào phải đặt ở phía ngoài tòa nhà hoặc ở vùng sạch thường xuyên có người làm việc.

7.05. Thông gió ở các phòng đặt thiết bị gamma mạnh (500 gam đương lượng Radi hoặc hơn) và các máy gia tốc được thiết kế theo những qui tắc riêng.

7.06. Tại nơi bảo quản các nguồn phóng xạ mạnh có thể tạo ra khí ôđôn hoặc các ôxít nitơ với nồng độ trên 0.1 hoặc $0,5\text{m}^3/\text{m}^3$ trong không khí nơi làm việc thì cần có hệ thống gió làm việc thường xuyên.

Các trường hợp khác khi dùng các nguồn kin và các máy phát bức xạ cần có hệ thống gió vừa cấp vừa thải.

7.07. Không khí bần từ sắc hàm, tủ bốc, camera, tủ hút hoặc các thiết bị khác trước khi thải vào khí quyển phải lọc sạch bằng các bộ lọc có hiệu suất cao.

Ở những cơ quan tiến hành công việc loại I và II cần phải có các ống thải đủ cao để bảo đảm khả năng làm loãng các chất phóng xạ trong không khí tới mức cho phép, không vượt quá nồng độ giới hạn đối với đối tượng B được quy định ở bảng A của chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ.

7.08. Cho phép thải thẳng vào khí quyển không cần phải lọc nếu nồng độ phóng xạ của không khí thải không cao hơn giá trị cho phép đối với không khí nơi làm việc cũng như tổng lượng thải trong năm không vượt quá qui định để giữ cho mức chiếu trong và chiếu ngoài không vượt quá giới hạn đối với đối tượng B.

7.09. Cấm dùng hệ thống gió quần cho những nơi làm công việc loại I và II làm cho không khí không được lọc sạch các chất phóng xạ và chất độc.

7.10. Tốc độ tính toán của không khí hút qua đầu ống hút khí thải của hệ thống gió là $1,5\text{m/s}$.

Khi số máy hút khí thải nhiều hơn 3 đơn vị, để tính lưu lượng không khí thải ta chỉ tính có một nửa thải ta chỉ tính có một nửa tổng diện tích các cửa hút vào.

7.11. Trong các camera kin khi và tủ bốc, khi đóng nắp các đầu ống dẫn không khí, độ loãng không khí, không được dưới 20 mm nước. Các thiết bị này cần được trang bị các dụng cụ kiểm tra độ loãng của không khí.

7.12. Đường ống dẫn không khí thải của hệ thống gió và các bộ lọc phải đảm bảo tốc độ không khí ở các cửa thông gió của camera và tủ bốc khi mở định kỳ là 1m/s .

Khi có những yêu cầu công nghệ đặc biệt và khi có sự tỏa nhiệt, tỏa hơi nước trong các camera và tủ bốc, số lần cần thiết phải thông gió được xác định bằng tính toán.

7.13. Khi vận hành, cho phép được tận giảm độ loãng của không khí ở các camera và tủ bốc tới 10 mm nước trong giới hạn đặc trưng sử dụng của phin lọc đồng thời cũng cho phép tận giảm tốc độ không khí qua các cửa hút xuống 0,5 m/s với điều kiện vẫn duy trì độ sạch của không khí tại nơi làm việc ở nồng độ giới hạn.

7.14. Khi số camera và tủ bốc nhiều hơn 3 đơn vị, tổng lưu lượng không khí thải được xác định theo số cửa cùng mở trong lúc vận hành như quy định của công nghệ với hệ số dự phòng 1,5 (có tính đến độ hở có thể có của hệ thống).

7.15. Các quạt máy dùng cho tủ hút, tủ bốc, camera nên bố trí ở những phòng riêng biệt. Trong các phòng làm công việc loại I, tủ hút không khí thải được xếp vào thành phần của vùng II. Các hệ thống gió phục vụ các phòng làm công việc loại I cần có máy dự phòng với năng suất không nhỏ hơn 1/3 tổng năng suất tính toán. Các nút khởi động động cơ và đèn hiệu được bố trí trong các phòng của vùng III.

7.16. Tất cả các động cơ của quạt máy phải có đèn tín hiệu gắn liền với nút khởi động.

7.17. Khi làm việc với các chất phóng xạ dễ bay hơi và tỏa khí phóng xạ cần trữ liệu hệ thải khi hoạt động liên tục cho các kho bảo quản, các phòng làm việc và các tủ bốc. Hệ thống cần có máy dự phòng với năng suất ít nhất bằng 1/3 tổng suất tính toán.

Trong các phòng làm việc loại I và II, khi bố trí các thiết bị theo vùng, nhất thiết phải trang bị các phương tiện để ráp nối các đường ống và thiết bị thông gió lưu động với hệ thống chung để có thể tiến hành những công việc hàn trong vùng đặt thiết bị và trong vùng vận chuyển sửa chữa.

7.18. Những yêu cầu cơ bản khi lựa chọn và thiết lập các hệ thống và công trình lọc sạch bụi khí cho công việc với chất phóng xạ là:

- Tận giảm hợp lý số lượng các thiết bị làm sạch bụi khí.
- Cơ khí hóa và tự động hóa quá trình phục vụ, sửa chữa, thay thiết bị lọc bụi khí và khi cần thiết có thể thao tác từ xa những công việc này.
- Tự động báo hiệu về độ loãng của không khí và độ kháng lọc của các máy lọc và phin lọc.
- Có hệ thống kiểm tra hiệu suất làm việc của các máy làm sạch và các phin lọc. Nếu hệ thống có nhiều phân đoạn thì sẽ báo hiệu về công việc của cả hệ thống chung cũng như của từng phân đoạn.
- Cách ly phóng xạ tốt và an toàn khi kiểm tra cũng như bảo dưỡng.

Thời gian phục vụ của máy móc và phin lọc được xác định theo sự suy giảm khả năng lọc khí hoặc theo mức độ nguy hiểm tạo ra do chúng bị nhiễm bẩn các chất phóng xạ.

7.19. Để tận giảm bần cho hệ thống đường ống dẫn không khí, tùy theo khả năng có thể mà đặt các bộ lọc và máy móc liên quan thật gần các tủ bốc, camera, tủ hút, hầm chứa...

7.20. Khi bố trí thiết bị làm sạch bụi khí trong các phòng làm việc riêng biệt thì những phòng này cũng phải đạt các yêu cầu của những phòng sản xuất chính. Trường hợp bố trí các thiết bị làm sạch bụi khí trên trần gác thì gác cũng phải trang bị như một tầng kỹ thuật.

7.21. Các phòng đặt thiết bị làm sạch bụi khí cần phải cách ly, không trao đổi không khí với các phòng và các vùng sản xuất chính, lối vào nếu riêng biệt.

7.22. Trong tổ hợp các phòng đặt thiết bị làm sạch bụi khí, nhất thiết phải có các phòng cách ly hoặc các phòng kín khí được thông gió để sửa chữa, tháo lắp và bảo quản tạm các bộ lọc, các máy móc và các phần rời của chúng cũng như bảo quản các phương tiện làm vệ sinh và tẩy xạ.

7.23. Khi quy hoạch hệ thống làm sạch bụi khí cho các vùng của công việc loại I, các thiết bị hút bụi khí phải bố trí tập trung theo vùng.

7.24. Đối với công việc loại I, trong các phòng của vùng I và II cần có hệ thống cấp khí sạch cho các phương tiện phòng hộ cá nhân như bộ quần áo khí nén, mũ khí nén, mặt nạ khí nén.

7.25. Để cấp không khí sạch cho các phương tiện phòng hộ cá nhân cần thiết lập đường không khí nén riêng hoặc máy bơm riêng để đảm bảo cung cấp 15 m³ không khí trong 1 giờ cho 1 bộ quần áo với áp suất 500 mm nước (= 4903 Pa).

7.26. Đường ống phân phối không khí cho các phương tiện phòng hộ cá nhân phải làm bằng các vật liệu không bị ăn mòn, ở chỗ ráp nối phải có van bi hay van lò xo tự động.

7.27. Sưởi ấm cho các phòng làm việc với chất phóng xạ phải dùng nước hoặc không khí theo yêu cầu của tiêu chuẩn vệ sinh về sưởi ấm.

8. CẤP VÀ THOÁT NƯỚC

8.01. Các cơ sở làm việc với chất phóng xạ hở cần phải có đường cấp và thoát nước.

Chú thích: Trừ các phòng thí nghiệm đã ngoại không lớn lắm, lại làm công việc loại III ở bên ngoài khu dân cư hoặc ở trong khu vực dân cư nhưng không có hệ thống cấp nước trung tâm.

8.02. Các yêu cầu đối với việc xây dựng đường cấp nước và thoát nước, sinh hoạt được quy định bởi tiêu chuẩn xây dựng công nghiệp. Trong các phòng của cả 3 loại công việc nhất thiết phải được cấp nước nóng về mùa lạnh (trừ phòng thí nghiệm đã ngoại nói ở điểm 8.01.)

8.03. Trong hệ thống thoát nước đặc biệt cần trừ liệu việc tẩy xạ cho nước thải để có thể sử dụng lại vào các mục đích công nghệ, các công trình làm sạch nước cần bố trí ở những chỗ riêng trong khu vực cơ sở.

8.04. Các đồ hứng dung dịch phóng xạ (chậu rửa, máng nước, phễu...) trong hệ thống thoát nước cần chế tạo bằng vật liệu không bị ăn mòn, hoặc có lớp sơn phủ không bị ăn mòn, để tẩy xạ cả mặt trong và mặt ngoài. Cấu trúc các đồ hứng phải loại trừ được khả năng tung lóe dung dịch.

Các van nước chảy vào chậu rửa phải có bộ phận trộn nước để dùng cho mùa lạnh và mở bằng bàn đạp hay tay gạt.

8.05. Phần lót đệm của các ống cấp và thoát nước cũng như đường ống dây thông tin đặt trong tường và trong những chỗ bị chắn không được làm yếu tác dụng che chắn bảo vệ chống bức xạ của tường.

8.06. Trước khi sửa chữa và thau rửa hệ thống thoát nước thải và khử hại nước thải phải kiểm tra mức bức xạ gamma ở những hố kiểm tra và những chỗ định tiến hành các việc kể trên để tránh nhiễm xạ quá mức cho nhân viên công tác. Những người làm công việc này phải có thêm các phương tiện phòng hộ cá nhân bổ sung.

9. THU GÓP VÀ THẢI CÁC CHẤT THẢI PHÓNG XẠ (RẮN VÀ LÔNG).

9.01. Những chất thải lỏng được coi là thải phóng xạ nếu nồng độ các chất phóng xạ trong đó vượt quá nồng độ giới hạn đối với nước.

9.02. Những chất thải rắn được coi là thải phóng xạ nếu:

— Hoạt độ riêng của thải vượt quá 2.10^{-6} Ci/kg đối với chất phóng bê ta, vượt quá 1.10^{-7} g đương lượng Radi/kg đối với chất phóng gamma, vượt quá 2.10^{-7} Ci/kg đối với chất phóng alpha (đối với các nhân siêu Uran thì quá 1.10^{-8} Ci/kg).

— Mức bần bề mặt vượt quá 5 hạt alpha/cm² phút hay 50 hạt beta/cm² phút (được xác định trên diện tích 100cm²).

Thu góp thải

9.03. Việc thu góp và thải loại các chất thải phóng xạ rắn cần làm tách biệt với rác thông thường.

Hệ thống thải và khử hại cho các chất thải rắn và lỏng phóng xạ thuộc diện đem chôn phải theo nguyên tắc tập trung, kể từ việc thu góp, bảo quản tạm thời đến việc thải và khử hại (phụ lục 5.8, 5.9, 5.10, 5.11).

9.04. Các chất thải rắn và lỏng nếu chứa các đồng vị sống ngắn với chu kỳ bán hủy dưới 15 ngày thì được tạm giữ 1 thời gian để giảm hoạt độ đến giá trị cho ở điểm 9.01, 9.02, sau đó chất thải rắn được thải cùng với rác thông thường, còn chất thải lỏng thì thải vào hệ thải nước công cộng.

Thời hạn tạm giữ các chất thải phóng xạ có chứa 1 lượng lớn các chất hữu cơ (xác súc vật thí nghiệm) không được quá 5 ngày nếu không có điều kiện bảo quản trong những thiết bị lạnh hoặc các dung dịch thích hợp.

Các chất thải phóng xạ dễ cháy và nổ phải chuyển sang trạng thái không nguy hiểm trước khi gửi đi chôn, đồng thời phải trừ liệu các biện pháp an toàn bức xạ và phòng cháy.

9.05. Các thùng gom thải phóng xạ phải tiêu chuẩn hóa có nắp đậy kín. Kích thước và cấu trúc của thùng được xác định theo loại và số lượng chất thải, theo loại năng lượng bức xạ của đồng vị.

Các mặt bên trong của loại thùng dùng lại nhiều lần cần phải ghép khít với nhau, nhẵn và làm bằng vật liệu kém hấp thụ, bền chắc về cơ học, cho phép xử lý được bằng axit và các dung dịch đặc biệt.

Loại thùng chỉ dùng 1 lần cần phải đủ bền chắc về mặt cơ học.

Cấu trúc thùng chứa phải thuận tiện cho việc xếp dỡ bằng cơ giới. Suất liệu bức xạ cách mặt thùng chứa thải 1 mét không quá 10mrem/h.

9.06. Để bảo quản tạm thời trong cơ quan những thùng có chứa thải phóng xạ, cần bố trí các phòng riêng (hoặc những chỗ riêng trong các phòng), có sơn tráng đáp ứng yêu cầu của phòng làm không thấp hơn loại II.

Nơi chứa thùng thải phải có che chắn thích đáng để giảm liều bức xạ ở phía ngoài tới mức cho phép.

Để bảo quản tạm các thùng thải chứa nguồn bức xạ gama bằng hoặc hơn 200 mg đương lượng Radi cần phải có giếng hoặc hố chứa đặc biệt. Khi xếp dỡ các thùng thải phải dùng các thiết bị chuyên dụng để tránh cho nhân viên công tác không bị chiếu xạ quá mức.

Xử lý thải có hoạt độ thấp

9.07. Những cơ sở hàng ngày thải ra trên 200 lít thải lỏng có nồng độ trên 10 lần nồng độ giới hạn đối với nước thì phải có hệ thoát nước đặc biệt cùng với các công trình làm sạch nước. Trong những trường hợp cần thiết cơ quan chức năng có thẩm quyền cần qui định lượng thải phóng xạ cho phép của cơ sở vào các hồ nước.

9.08. Những chất thải phóng xạ lỏng có nồng độ không quá 10 lần nồng độ giới hạn cho phép đối với nước, cho phép dùng nước thải không phóng xạ pha loãng đi 10 lần ở tại bể trộn thải của cơ quan rồi thải thẳng vào hệ thải sinh hoạt

Khi lượng thải phóng xạ lỏng có ít (dưới 200 l) lại không được phép pha loãng thì cần tập trung vào thùng chứa riêng để chuyển về trạm chôn thải.

9.09. Khi đổ thẳng nước thải của cơ quan hoặc của hệ thoát nước chung của thành phố vào các hồ chứa lộ thiên thì nồng độ phóng xạ trong nước thải tại nơi đổ vào hồ không được cao hơn nồng độ giới hạn đối với nước. Tổng lượng thải phóng xạ vào hồ chứa không vượt quá mức cho phép đã qui định.

Cấm đổ chất thải phóng xạ lỏng vào các hầm hố, giếng khoan nước ngầm, khu vực lọc nước, hệ thống tưới nổi và tưới ngầm.

Trường hợp đặc biệt khi có những điều kiện tự nhiên và vệ sinh thuận lợi thì có thể chôn các chất thải lỏng dưới đất sâu nếu được phép đặc biệt của các cơ quan chức năng có thẩm quyền.

9.10. Cấm đổ thải phóng xạ lỏng vào các đầm, hồ dùng nuôi cá và chim nước cũng như vào các kênh suối, hồ chứa nằm ở đầu nguồn của các đầm hồ nói trên.

9.11. Bộ phận an toàn bức xạ của cơ sở có thải phóng xạ lỏng đổ vào hệ thống thoát nước chung hoặc những hồ chứa, phải kiểm tra có hệ thống hàm lượng các chất phóng xạ trong nước thải.

Vận chuyển thải có hoạt độ cao

9.12. Việc vận chuyển thải phóng xạ phải dùng loại ô tô trang bị đặc biệt, cấu trúc đã được các cơ quan chức năng có thẩm quyền thông qua. Cấm dùng ô tô này để chở những thứ không có phóng xạ.

Các ô tô, thùng chứa dùng thu góp và vận chuyển thải phóng xạ phải có dấu hiệu nguy hiểm bức xạ (phụ lục 3).

9.13. Ô tô dùng vận chuyển thải phóng xạ phải có mui, mặt trong thùng xe lót thép không rỉ hoặc vật liệu khác chịu được các dung dịch axit, các phương tiện tẩy xạ đặc biệt và rửa được bằng nước.

Thùng xe phải có thiết bị san trút chất lỏng vào các bình chứa, xe cần có cầu đỡ xếp dỡ và có phương tiện giữ cho thùng khỏi đổ dọc đường và bảo vệ được lái xe cùng người đi theo khỏi bị chiếu xạ.

9.14. Đền vận chuyển các thải phóng xạ ở dạng lỏng và nhão phải dùng loại ô tô xi-téc đặc biệt. Phải cơ giới hóa việc dỡ, tháo dỡ loại trừ khả năng lung vãi chất lỏng phóng xạ hoặc tăng sự chiếu xạ lên nhân viên công tác.

9.15. Suất liều bức xạ tại mặt ngoài ô tô không được quá 200 mrem/h, trong buồng lái không quá 2,5 mrem/h.

9.16. Ô tô sau mỗi chuyến chở thải và các thùng chứa sau khi chuyển thải xong phải được kiểm xạ, nếu có bần phải tẩy xạ cho tới mức giới hạn chỉ dẫn trong bảng D (các thùng chứa thải chỉ tẩy xạ phía ngoài) (phụ lục 2).

Nơi chôn thải có hoạt độ cao

9.17. Các chất thải phóng xạ rắn và lỏng phải chôn giữ ở những nơi dành riêng cho thải phóng xạ, không chôn lẫn với các loại thải không phóng xạ.

9.18. Chọn và qui hoạch nơi chôn thải phóng xạ của cả nước phải căn cứ vào tài liệu điều tra về các điều kiện tự nhiên và xã hội của địa điểm (địa chất, thủy văn, khí tượng, dân cư...) và phải được các cơ quan chức năng có thẩm quyền đồng ý.

9.19. Địa điểm chôn thải cần ở xa nơi dân cư, nơi xây dựng tương lai của thành phố, làng mạc và vùng ngoại ô dùng làm nơi nghỉ ngơi an dưỡng, chữa bệnh, xa các hồ chứa nước từ 500 m trở lên, nơi không bị ngập lụt và lầy úng, không có mạch nước ngầm ở sâu.

9.20. Nơi dùng chôn thải phải đủ rộng để bố trí các công trình cần thiết và có diện tích dự phòng cho việc mở rộng về tương lai.

9.21. Chung quanh nơi chôn thải phóng xạ cần có vùng kiểm soát, kích thước vùng này và chế độ vệ sinh được quy định theo sự thỏa thuận với cơ quan chức năng có thẩm quyền.

9.22. Khu vực bãi chôn phải được rào ngăn (có biển báo), được lực lượng vũ trang và hệ thống tự báo động bảo vệ ngày đêm.

Địa điểm cần có các đường ra vào thông với mạng đường giao thông công cộng, được rải nhựa và trồng cây xanh.

Trong khu vực chôn thải cấm người ở, cấm chăn giữ súc vật, cấm trồng rau, các loại cây ăn quả và cây nông nghiệp khác.

9.23. Để tiết kiệm thể tích mộ chôn, cho phép cắt nhỏ, nén và hóa tro các thải phóng xạ.

Cấu trúc các thiết bị làm những việc trên phải cơ giới hóa cao để ngăn ngừa sự chiếu xạ quá mức cho nhân viên, không gây ồn nơi làm việc và không khí môi trường quá mức cho phép.

9.24. Nguyên tắc để quy hoạch nơi chôn thải phóng xạ là phân chia thành vùng bẩn và vùng sạch.

Trong vùng bẩn bố trí các mộ chôn thải; lò thiêu, chỗ tẩy xạ ô tô và các thùng gom thải. Các phần việc còn lại được bố trí trong vùng sạch.

Quy hoạch nơi chôn phải bảo đảm sự đi lại một chiều cho các phương tiện vận chuyển thải.

9.25. Tổng thể tích có ích của các mộ chứa thải được thiết kế đủ sức cho nhu cầu từ 10 năm trở lên. Các mộ chứa thải phải chìm dưới đất và có nắp đậy kín. Kích thước các mộ tùy thuộc vào thể tích các chất thải định chôn.

Đáy mộ phải cách mức nước ngầm trên cùng ít nhất là 4m.

Cần loại trừ khả năng xâm nhập của nước bề mặt và nước mưa vào trong mộ thải.

9.26. Cấu trúc của các mộ chứa được ấn định theo thể tích có ích, dạng chất thải, hoạt độ phóng xạ, điều kiện địa chất thủy văn và phải loại trừ được hoàn toàn khả năng xâm nhập của chất phóng xạ vào nền đất chung quanh.

Miệng cửa nhận thải của mộ phải loại trừ được khả năng chiếu xạ cho nhân viên công tác.

Đề chôn loại thải có chứa cả bức xạ gamma và bức xạ nơi trôn cần có những mộ đặc biệt.

9.27. Khi cho thải vào mộ phải dùng phương tiện cơ giới để loại trừ khả năng trào đổ. Không được xếp chất thải ở bên ngoài mộ. Khi mộ đã đầy thải phóng xạ thì phải đậy kín bằng các tấm bê tông rồi vít kín để hoàn toàn ngăn nước mưa và nước bề mặt thấm vào bên trong.

Suất liều gamma cách mặt mộ đã đậy kín 1m không quá 25mrem/h.

Các mộ đã đầy thải phải có biển báo nguy hiểm bức xạ.

9.28. Trường hợp một số cơ sở riêng lẻ được sự thỏa thuận của cơ quan chức năng có thẩm quyền có thể xây dựng các mộ nổi trên mặt đất để chôn thải

phóng xạ theo đồ án đặc biệt, đảm bảo các yêu cầu về xây dựng, đồ thải và giữ gìn lâu dài.

9.28. Lãnh đạo trạm chôn thải phóng xạ phải lập nội qui cho trạm và thông qua Ban KTHN và ATPX.

9.30. Cấm chôn các chất thải phóng xạ ở ngoài các nơi chôn thải tập trung.

10. NHIỆM BÀN PHÓNG XẠ VÀ TẦY XẠ NƠI LÀM VIỆC VÀ CÁC THIẾT BỊ

10.01. Mức bản phóng xạ ở ngoài của thiết bị, dụng cụ, chai lọ thí nghiệm, máy móc và bề mặt của phòng làm việc với chất phóng xạ hở cũng như trong các phòng bảo quản quần áo phòng hộ không được vượt quá giới hạn cho ở bảng D (phụ lục 2).

10.02. Không qui định mức bản phóng xạ cho phía bên trong các camera, tủ bốc (kể cả các thiết bị ở trong đó), nhưng các bề mặt và các dụng cụ bị nhiễm bản này không được gây bản cho không khí nơi làm việc quá mức qui định hoặc suất liều vượt mức cho phép ở phía ngoài lớp che chắn bảo vệ hay đối với tay người thao tác qua gắng tay cao su của tủ bốc.

10.03. Máy móc dụng cụ, chai lọ và các thứ khác mang từ tủ hút, tủ bốc hoặc từ vùng I và vùng II (trong qui hoạch 3 vùng) sang các phòng khác cần phải tầy xạ trước để giảm độ bản xuống giới hạn cho phép tương ứng với nơi mới hoặc phải đựng trong côngte.nơ được bao gói bằng ni lông hoặc loại bao bì kín khí khác.

10.04. Tại các phòng thường xuyên có người làm việc với chất phóng xạ hở cần làm vệ sinh hàng ngày bằng phương pháp ẩm. Định kỳ ít nhất tháng 1 lần, phải làm tổng vệ sinh: lau rửa tường, nền cửa và bề mặt thiết bị.

Cấm không được làm vệ sinh khô (trừ trong chân không)

Dụng cụ làm vệ sinh cho từng loại việc phải để ở chỗ riêng biệt cạnh phòng làm việc.

10.05. Tại các phòng thường xuyên có người làm việc phải luôn sẵn sàng các dụng cụ và các dung dịch tầy rửa thích hợp với từng đồng vị, từng hợp chất dùng trong thí nghiệm và các bề mặt cần tầy xạ.

Khi xong việc mọi người cần thu dọn chỗ làm việc của mình và khi cần thiết phải tầy xạ chai lọ, dụng cụ đã dùng, cũng có thể phân công cho những người chuyên trách làm.

10.06. Hiệu quả tầy xạ cần được kiểm tra bằng các dụng cụ đo xạ. Các thiết bị, dụng cụ, các tấm lót, các lớp sơn phủ là những nguồn chiếu xạ bề xung đối với nhân viên, nếu không làm sạch được tới mức cho phép để tiếp tục dùng lại thì phải coi là những chất thải phóng xạ và phải thay mới.

10.07. Trường hợp tràn đổ các dung dịch phóng xạ phải thu lại để thải. Khi bột phóng xạ tung vãi thì phải tắt các thiết bị thông gió để tránh truyền bản ra xa, sau đó áp dụng các biện pháp thu dọn để thải.

10.08. Khi làm việc với chất phóng xạ hử cần trừ liệu đủ dư các phương tiện, để thanh toán bản phóng xạ khi có sự cố xảy ra (các dụng dịch đặc biệt, các dụng cụ làm vệ sinh, các phương tiện phòng hộ bổ sung...)

11. NHIỆM BÀN CÁ NHÂN VÀ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG HỘ

Các biện pháp phòng hộ cá nhân

11.01. Mức bản phóng xạ của quần áo phòng hộ, các phương tiện bảo vệ cá nhân và ngoài da của nhân viên bức xạ không được vượt quá giới hạn cho ở bảng D.

11.02. Không cho phép nhiễm bản phóng xạ vào quần áo và giày dép cá nhân. Trường hợp quần áo và giày dép cá nhân bị bản phóng xạ thì phải tẩy xạ với sự giám sát của bộ phận an toàn bức xạ của cơ sở, khi không thể tẩy xạ được thì phải chôn như thải phóng xạ.

11.03. Mọi người làm việc với chất phóng xạ hử hoặc những người có liên quan cần phải mang phương tiện phòng hộ cá nhân tùy theo loại công việc.

11.04. Những người làm công việc loại I và một số việc loại II cần phải có bộ quần áo phòng hộ, mũ, quần áo mặc trong, tất chẵn, giày nhẹ hoặc ủng găng tay, khăn mặt giấy, mùi xoa giấy loại dùng 1 lần (tùy theo đặc điểm bản phóng xạ của không khí) và các phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp.

Những người làm công việc loại II và một số việc loại III cần phải có áo choàng, mũ, găng tay, giày nhẹ và khi cần thiết phải có thêm các phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp.

11.05. Nhân viên làm công việc vệ sinh nhà cửa hay tiếp xúc với các dụng dịch và bột phóng xạ, ngoài quần áo, giày dép phòng hộ còn có ủng nịt tay, nịt chân bằng chất dẻo, hoặc tạp dề bằng chất dẻo có thêm giày phụ bằng cao su hay chất dẻo, hoặc ủng cao su.

11.06. Khi làm việc trong điều kiện không khí của phòng có khả năng bị nhiễm bản các khí và hơi phóng xạ (khắc phục sự cố, sửa chữa...) hoặc khi các phương tiện lọc không đảm bảo an toàn phóng xạ thì cần phải dùng các phương tiện bảo vệ cách ly (bộ quần áo khí nén, mũ khí nén, một số trường hợp phải dùng dụng cụ thở ôxy cách ly).

11.07. Khi làm việc trong điều kiện không khí của phòng có khả năng bị nhiễm bản bởi xon khí phóng xạ (thao tác với bột, chưng cất dụng dịch) thì cần có các phương tiện đặc biệt để lọc hoặc cách ly để bảo vệ cơ quan hô hấp.

11.08. Khi đi từ nơi làm công việc phóng xạ loại cao sang nơi làm công việc loại thấp cần kiểm tra mức bản phóng xạ của các phương tiện bảo vệ cá nhân và của tay.

Đi từ vùng II sang vùng III phải cởi bỏ các phương tiện phòng hộ cá nhân bổ sung.

11.09. Trước khi ra khỏi nơi làm việc với chất phóng xạ phải kiểm tra mức bản phóng xạ và thay quần áo phòng hộ cùng các dụng cụ phòng hộ cá nhân khác. Nếu người bị nhiễm bản thì phải tắm rửa.

11.10. Các loại quần áo phòng hộ chính khi bị nhiễm bẩn phóng xạ quá mức cho phép thì chuyển đến phòng giặt phóng xạ để tẩy xạ. Các phương tiện bảo vệ cá nhân bổ sung (ny lông hay cao su) sau mỗi lần sử dụng phải tẩy xạ ở phòng cách ly phóng xạ hoặc một nơi riêng. Nếu mức bẩn vẫn còn trên mức cho phép thì chuyển tiếp tới phòng giặt phóng xạ.

Bình thường ít nhất hàng tuần phải giặt 1 lần quần áo phòng hộ.

11.11 Trong những phòng làm việc với chất phóng xạ hữu cơ, cấm:

– Nhân viên vào làm việc mà không mang phương tiện phòng hộ cá nhân cần thiết.

– Cất giữ thực phẩm, thuốc hút, quần áo riêng, son phấn hoặc các thứ khác không liên quan gì tới công việc.

– Ăn uống, hút thuốc, trang điểm.

11.17. Phải dành riêng một nơi để ăn uống và hút thuốc, có trang bị chỗ rửa tay, có vòi nước nóng cho mùa lạnh và máy đo để mọi người tự kiểm xạ. Nơi này phải hoàn toàn cách ly với khu vực làm việc với chất phóng xạ hữu cơ.

Phòng vệ sinh phóng xạ và phòng cách ly phóng xạ

11.13. Cơ quan làm công việc loại I cần phải có phòng vệ sinh phóng xạ.

Cơ quan làm công việc loại II cần trang bị phòng vệ sinh phóng xạ hoặc nhà tắm với các tủ đựng đồ dùng cá nhân tách riêng với tủ đựng quần áo phòng hộ.

Các phòng thí nghiệm loại III nên có nhà tắm loại thông thường.

11.14. Phòng vệ sinh phóng xạ được bố trí ở tòa nhà chính của cơ sở hoặc ở một tòa nhà riêng biệt thông với các nơi sản xuất (các phòng thí nghiệm) bằng lối đi kín.

11.15. Phòng vệ sinh phóng xạ gồm có buồng tắm, buồng để quần áo cá nhân, buồng để quần áo làm việc, buồng kiểm xạ ngoài da và quần áo phòng hộ, buồng để phương tiện phòng hộ cá nhân, kho chứa quần áo phòng hộ bị bẩn và kho chứa quần áo sạch.

11.16. Qui hoạch phòng vệ sinh phóng xạ cần đảm bảo tính liên tục của các thủ tục vệ sinh khi nhân viên vào nơi làm việc cũng như khi ra về với hai đặc điểm khác nhau: chiếu bẩn dần (vào) và chiếu sạch dần (ra).

11.17. Các phòng cách ly phóng xạ cố định được bố trí giữa vùng II và vùng III. Tùy theo khối lượng và tính chất công việc mà trang bị cho phòng cách ly phóng xạ:

– Chỗ để thay và cất giữ quần áo (tủ hoặc giá), chỗ tẩy xạ sơ bộ các phương tiện phòng hộ cá nhân bổ sung.

– Dụng cụ để chùi để giày phòng hộ.

– Phòng dội rửa quần áo khi néa khi còn mặc trên người.

– Nơi đo liều có các máy đo xạ và chậu rửa tay.

– Phòng thay quần áo phòng hộ bị bẩn phóng xạ có ghế dài để ngồi và côngtenơ đựng quần áo bẩn.

Tùy theo tính chất và khối lượng công việc mà diện tích, sắp xếp và thành phần của phòng cách ly phóng xạ có thể thay đổi.

Ngoài phòng cách ly cố định, ở các phòng sửa chữa có thể dùng loại phòng cách ly di động đặt trực tiếp ở cửa vào.

11.18. Nền, tường và trần các nhà dùng vào sinh hoạt phải có lớp sơn trát không nứt ăm, kém hấp thụ chất phóng xạ, dễ lau rửa và tẩy xạ.

11.19. Trong các phòng giữ quần áo làm việc, buồng tắm, kho quần áo bàn, buồng đo liều, từ chân tường lên độ cao ít nhất 2 m phải được sơn phủ bằng vật liệu kém hấp thụ, dễ lau rửa, bền vững với các dung dịch kiềm hoặc a xít. Phần tường còn lại và trần phải sơn bằng sơn dầu.

Trong các phòng còn lại dùng cho sinh hoạt thì tường và trần sơn bằng sơn dầu. Nền nhà tắm, nhà xí cần phủ bằng các vật liệu kém hấp thụ, không trơn trượt.

11.20. Vòi nước của chậu rửa tay phải đóng mở bằng tay gạt hay chân đạp. Dội nước vào hố xí phải dùng bàn đạp bằng chân.

Phòng giữ quần áo

11.21. Số chỗ để giữ quần áo làm việc và quần áo riêng trong các phòng giữ quần áo được căn cứ vào số nhân viên của cơ quan và thêm 1 số chỗ dự phòng cho những người làm việc tạm thời (những người đến công tác) độ khoảng 5% số người của ca đông nhất.

11.22. Các phòng vệ sinh thường, được trang bị theo yêu cầu chung của tiêu chuẩn xây dựng công nghiệp.

11.23. Diện tích phòng giữ quần áo phòng hộ tính bình quân cho một người là 0,3m².

11.24. Bề mặt các tủ cần được sơn phủ bằng vật liệu rất ít hấp thụ hóa chất và chất phóng xạ, dễ tẩy xạ.

11.25. Trong các phòng giữ quần áo của phòng vệ sinh phóng xạ cần có kho để quần áo bẩn riêng và kho để quần áo sạch riêng (dự trữ đủ cho các ca của 1 ngày). Quần áo bẩn phải bao gói trước khi đưa vào kho.

11.26. Chỗ đặt kho quần áo bẩn phải thuận tiện cho việc vận chuyển quần áo đưa đi giặt, có cửa thông ra đường, không đi qua các phòng sạch khác. Các kho cần đặt gần các phòng kiểm xạ và phòng giữ quần áo sạch.

Việc phân loại và bao gói quần áo phòng hộ theo kiểu và loại, theo mức bẩn phóng xạ nên làm từ lúc nhân viên vừa thay ra.

11.27. Trong vùng sạch, trên đường từ nơi giữ quần áo phòng hộ tới nơi làm việc cần bố trí các phòng bảo quản và cấp phát các dụng cụ phòng hộ cá nhân như tạp dề, kính, mạng che mũi, giày bốt sung. Diện tích phòng này căn cứ theo số lượng nhân viên với tiêu chuẩn 0,2m²/người.

Phòng tắm

11.28. Số ngăn tắm căn cứ theo tiêu chuẩn xây dựng công nghiệp. Mỗi ngăn tắm cần có chỗ để xà phòng.

11.29. Lối vào phòng tắm thông với phòng giữ quần áo phòng hộ cần đặt chậu rửa tay trước khi vào phòng tắm, có vòi nước nóng cho mùa lạnh. Số chậu rửa tính theo tỷ lệ 1 chậu dùng cho 12 đến 15 người. Ở các chậu rửa nên có vòi phun ngược để súc miệng.

11.30. Trong nhà tắm của phòng vệ sinh phóng xạ nên có phòng để lau khô người sau khi tắm. Diện tích phòng này tính theo $0,4 \text{ m}^2$ cho 1 vòi tắm nhưng không nhỏ hơn 4 m^2 , phòng lau cần có chỗ giữ khăn tắm.

Phòng kiểm xạ

11.31. Phòng kiểm xạ để kiểm tra độ bắn phóng xạ của tay và thân thể phải được bố trí ở giữa phòng tắm và phòng giữ quần áo cá nhân.

Để tránh hơi nước từ các nhà tắm xâm nhập và để các máy đo làm việc bình thường, cần tạo 1 áp suất dư thích hợp của không khí trong phòng.

11.32. Việc lựa chọn máy để kiểm xạ phải căn cứ vào loại bức xạ cần kiểm tra, và đặc điểm của việc kiểm tra. Số lượng máy kiểm xạ ở phòng vệ sinh phóng xạ và phòng cách ly phóng xạ căn cứ vào thời gian cần để kiểm tra hết số người của một ca đồng nhất nhưng không lâu quá 20 phút.

11.33. Trong phòng vệ sinh phóng xạ của các cơ quan làm công việc loại I, cần kiểm tra thường xuyên độ nhiễm bẩn ngoài da.

12. KIỂM XẠ

12.01. Trong các cơ sở bức xạ phải tổ chức việc kiểm xạ nhằm mục đích kiểm tra việc thực hiện quy phạm an toàn bức xạ và các chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ để lấy số liệu chiếu xạ cho từng nhân viên.

12.02. Hệ thống kiểm xạ phải được thảo ra ngay từ giai đoạn thiết kế bao gồm về mặt tổ chức bộ máy cũng như kế hoạch tiến hành kiểm tra tình hình bức xạ và liều chiếu của nhân viên trong phạm vi của vùng kiểm soát và vùng giám sát. Khi cần thiết còn phải kiểm tra ra ngoài phạm vi đó.

12.03. Tùy theo khối lượng và đặc điểm công việc kiểm xạ do bộ phận an toàn bức xạ hoặc một người chuyên trách tiến hành. Số người của bộ phận an toàn bức xạ phải đủ để bảo đảm kiểm xạ mọi công việc có nguy hiểm và kiểm xạ theo kế hoạch quy định trong từng ca làm việc.

12.04. Điều lệ công tác (bao gồm số lượng, quyền hạn, trách nhiệm) của bộ phận an toàn bức xạ (hoặc cá nhân chuyên trách) do cơ sở quy định với sự thỏa thuận của Ban KTHN và ATPX.

12.05. Nhân viên công tác của bộ phận an toàn bức xạ hoặc người chuyên trách được chọn trong số cán bộ của cơ quan và phải qua lớp huấn luyện của chuyên môn.

12.06. Lãnh đạo cơ sở có trách nhiệm thông báo ngay cho cơ quan cấp trên và Ban KTHN và ATPX về mọi trường hợp xảy ra sự cố làm tăng

mức chiếu xạ đối với nhân viên và người dân lân cận cũng như sự nhiễm bẩn các đối tượng của môi trường. Trường hợp nhiễm bẩn môi trường còn phải thông báo cho cơ quan Công an.

12.07. Khối lượng, đặc điểm và chu kỳ kiểm xạ cũng như trình tự đăng ký kết quả kiểm xạ do bộ phận an toàn bức xạ thực hiện phải được lãnh đạo cơ sở thông qua với sự thỏa thuận của Ba KTHN và APTX.

12.08. Tùy theo đặc điểm cụ thể, nội dung công tác kiểm xạ gồm:

- Kiểm soát suất liều tia rơnghen, tia gamma, mật độ dòng hạt bê ta, nơtrôn và các bức xạ khác ở các phòng làm việc, các phòng phụ cận, khu vực cơ sở trong vùng kiểm soát và vùng giám sát;

- Kiểm soát hàm lượng khí và xon khí phóng xạ của không khí trong các phòng làm việc và các phòng khác của cơ sở;

- Kiểm soát mức bản phóng xạ ở các bề mặt làm việc, các thiết bị ngoài da và quần áo của nhân viên;

- Kiểm soát khí phóng xạ thải và khí quyền;

- Kiểm soát hàm lượng phóng xạ trong các thải lỏng, khi đổ trực tiếp vào hồ ao hay hệ thoát nước công cộng;

- Kiểm soát việc thu góp, thải loại và khử hại các chất thải phóng xạ rắn và lỏng;

- Kiểm soát mức bản phóng xạ của các đối tượng môi trường bên ngoài khu vực cơ sở

- Kiểm soát mức bản phóng xạ của các phương tiện vận chuyển phóng xạ

12.09. Việc kiểm soát liều cá nhân, tùy theo đặc điểm công việc gồm có:

- Kiểm soát liều chiếu ngoài của tia rơnghen, gamma, bê ta, nơtrôn bằng các liều kế cá nhân;

- Kiểm soát lượng chất phóng xạ xâm nhập vào cơ thể hoặc những cơ quan xung yếu bằng cách lấy mẫu ở từng người, đo phóng xạ của các chất cận bã của cơ thể thải ra, không khí thở ra hoặc đo bức xạ toàn thân.

12.10. Hàng ngày khi kiểm soát liều chiếu cá nhân hay hàm lượng các đồng vị phóng xạ trong không khí nơi làm việc, trong không khí của khí quyền, trong nước cần phải căn cứ vào các giới hạn quy định để so sánh.

Khi phát hiện thấy vượt nồng độ giới hạn dù nhiều lần hay chỉ một lần cũng phải tổ chức điều tra tìm nguyên nhân để khắc phục vì đó là mối nguy làm tăng mức xâm nhập phóng xạ vào cơ thể con người.

12.11. Khi thiết kế cơ sở, phải trừ liệu toàn bộ máy móc đo xạ và đo liều cần thiết.

12.12. Những nơi làm việc với các thiết bị cố định như nguồn gamma trên 1 g đương lượng Radium, nguồn nơtrôn có sản lượng trên 10^9 n/s, các vật liệu phân hạch với lượng lớn, các lò phản ứng hạt nhân, các cơ cấu tới hạn, cần có các máy cảnh báo bức xạ tự động bằng ánh sáng và âm thanh.

Khi cần thiết phải bố trí 3 mức cảnh báo: mức bình thường, mức báo động và mức có tai nạn.

Chú thích: Nhân viên làm việc với vật liệu phân hạch có khối lượng lớn, lò phản ứng hạt nhân và cơ cấu tới hạn cần được trang bị các liều kế tai nạn.

12.13. Kết quả của mọi loại kiểm xạ đều phải ghi sổ và bảo quản trong 30 năm. Khi kiểm xạ cá nhân phải xác định liều năm cũng như liều tích lũy trong suốt thời kỳ làm việc với bức xạ.

12.14. Cần lập phiếu lưu trữ các liều chiếu cá nhân cho từng nhân viên bức xạ. Phiếu này được giữ trong 30 năm sau khi nhân viên thôi việc. Khi nhân viên chuyển đến làm việc tại cơ sở bức xạ mới thì bản sao phiếu lưu trữ sẽ được chuyển cho cơ sở đó. Bản chính vẫn lưu tại cơ sở ban đầu.

Liều chiếu của những người đến công tác, tham quan ở cơ sở bức xạ được thông báo cho cơ quan chủ quản.

CÁC KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA

01. Bức xạ ion hóa: Các bức xạ (điện từ và hạt) khi tương tác với môi trường tạo nên các ion. Có thể chia bức xạ ion hóa thành hai loại:

a) Bức xạ ion hóa trực tiếp: gồm các loại hạt mang điện (thí dụ: hạt alpha, hạt beta, proton, deuteron, các ion nặng, v.v...) có khả năng gây ra các hiện tượng ion hóa hay kích thích nguyên tử do va chạm giữa các hạt này với các điện tử và nguyên tử;

b) Bức xạ ion hóa gián tiếp: là các hạt không mang điện (như neutron, các photon, v.v...) có thể phát ra các bức xạ ion hóa trực tiếp thứ cấp hay gây ra các biến đổi hạt nhân (phản ứng hạt nhân) khi tương tác với các chất.

Chú thích:

- Bức xạ tử ngoại và ánh sáng nhìn thấy không coi là bức xạ ion hóa;
- Đề cho gọn có thể dùng thuật ngữ "bức xạ" thay cho thuật ngữ "bức xạ ion hóa" trong các tài liệu chuyên môn.

02. Bức xạ gamma: Bức xạ điện từ (photon) sinh ra trong quá trình biến đổi hạt nhân hoặc hủy biến các hạt.

03. Bức xạ đặc trưng: Bức xạ photon có phổ vạch sinh ra khi thay đổi trạng thái năng lượng của nguyên tử.

04. Bức xạ hãm: Bức xạ photon có phổ liên tục sinh ra khi thay đổi động năng của các hạt mang điện. Bức xạ hãm sinh ra trong môi trường bao quanh các nguồn bức xạ beta, các ống roentgen, các máy gia tốc điện tử.

05. Bức xạ roentgen (ronghen): Những bức xạ hãm và bức xạ đặc trưng có vùng năng lượng photon từ 1keV đến 1MeV.

06. Bức xạ hạt: Bức xạ ion hóa gồm các hạt có khối lượng tĩnh khác không (như alpha, beta, proton, neutron, v.v...)

07. Liều hấp thụ: (ký hiệu D) là tỷ số giữa năng lượng trung bình $\bar{d\varepsilon}$ mà bức xạ truyền cho vật chất trong thể tích nguyên tố và khối lượng vật chất dm của thể tích đó:

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm}$$

- Đơn vị SI: gray (gray), ký hiệu Gy

$$1\text{Gy} = 1\text{J/kg}$$

- Đơn vị ngoài SI: rad (viết tắt của radiation absorbed dose) ký hiệu là rad

$$1\text{rad} = 0,01\text{Gy}$$

đôi khi ký hiệu « rad » được thay bằng « rd » để tránh nhầm với đơn vị đo góc là radian (rad)

08. Suất liều hấp thụ (D) là liều hấp thụ tính cho một đơn vị thời gian.

— Đơn vị SI: grây trên giây (Gy/s)

— Đơn vị ngoài SI: rad trên đơn vị thời gian (rad/s, rad/h,...)

09. Kerma: (K) (viết tắt của Kinetic Energy Released in Material = động năng được truyền cho vật liệu) là tỷ số giữa dE_k và dm , trong đó dE_k là tổng giá trị động năng ban đầu của tất cả các hạt mang điện được sinh ra do các bức xạ ion hóa gián tiếp trong thể tích nguyên tố của vật liệu và dm là khối lượng vật chất của thể tích đó:

$$K = \frac{dE_k}{dm}$$

— Đơn vị SI: jun trên kilôgam (J/kg)

10. Liều chiếu: (X) là tỷ số giữa dQ và dm , trong đó dQ là giá trị tuyệt đối tổng điện tích của tất cả các ion cùng dấu được tạo ra trong một thể tích nguyên tố của không khí, khi tất cả các điện tử và pôzitron thứ cấp do các photon tạo ra bị hãm hoàn toàn trong thể tích không khí đó, và dm là khối lượng của thể tích nguyên tố không khí đó

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

— Đơn vị SI: culông trên kilôgam (C/kg)

— Đơn vị ngoài SI: Roentgen (R)

$$1R = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/kg}$$

11. Suất liều chiếu: (X) là liều chiếu tính cho 1 đơn vị thời gian.

— Đơn vị SI: Culông trên kilôgam giây (C/kg.s) hay ampe trên kilôgam (A/kg)

— Đơn vị ngoài SI: roentgen trên đơn vị thời gian

12. Liều tương đương: (H) là đại lượng để đánh giá mức độ nguy hiểm của bất kỳ loại bức xạ nào và bằng tích của liều hấp thụ D với hệ số tính chất Q và N, N là tích của các hệ số ảnh hưởng khác:

$$H = D \cdot Q \cdot N$$

Đối với nguồn chiếu ngoài N thường bằng 1, còn đối với chiếu trong thì N có thể có giá trị khác 1.

— Đơn vị SI: Siver (sievert) (Sv), 1 Sv = 1J/kg

$$H(\text{Sv}) = D(\text{Gy}) \cdot Q \cdot N$$

— Đơn vị ngoài SI: rem (viết tắt của roentgen equivalent man hoặc mammal), ký hiệu rem

$$H(\text{rem}) = D(\text{rad}) \cdot Q \cdot N$$

Hệ số tính chất Q dùng trong an toàn bức xạ là hệ số phụ thuộc vào sự truyền năng lượng tuyến tính của bức xạ cho vật chất. Hệ số Q đánh giá ảnh hưởng của bức xạ lên các tác dụng (hiện ứng) sinh học, tức là mức độ nguy hiểm của từng loại bức xạ đối với cơ thể sống. Giá trị của hệ số tính chất Q theo các khuyến cáo của ICRP (International Commission on Radiological Protection = Ủy ban bảo vệ phóng xạ quốc tế) cho cả chiếu trong và chiếu ngoài như sau:

Bức xạ	năng lượng b.x	Q
Tia X, gamma	< 3MeV	1
Hạt beta, điện tử, pôzitrôn	< 10MeV	1
Neutrôn nhiệt	0.025 eV	3
Neutrôn nhanh	0,1 - 10MeV	10
Neutrôn (không rõ phổ năng lượng)	-	10
Hạt alpha	< 10 MeV	20
Các hạt nhiều điện tích	không rõ	20

13. Suất liều tương đương: (H) là liều tương đương tính cho một đơn vị thời gian.

- Đơn vị SI: Siver trên giây (Sv/s)
- Đơn vị ngoài SI: rem trên đơn vị thời gian

14. Hoạt độ phóng xạ: (A) số biến đổi hạt nhân tự phát của chất phóng xạ trong một đơn vị thời gian.

$$A = \frac{dN_p}{dt}$$

- Đơn vị SI: SI: Becquerel (becquerel), ký hiệu Bq
- 1Bq = một biến đổi hạt nhân trên giây = 1/s
- Đơn vị ngoài SI: curi (curie), ký hiệu Ci

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$$

15. Dư lượng gamma của nguồn phóng xạ: là đại lượng dùng để đánh giá tác dụng ion hóa của bức xạ gamma của nguồn phóng xạ bằng cách so sánh với nguồn chuẩn radi ở các điều kiện đo đồng nhất. Đơn vị là milligam dư lượng radi (mgdIRa) hoặc gam dư lượng radi (gdIRa).

16. (Milli) gam dư lượng radi của nguồn phóng xạ (gamma) là lượng radi—226 tính bằng (Milli) gam đặt trong một cái lọc (filter) platin bề dày 0,5mm tạo ra cùng một suất liều như nguồn phóng xạ cần đánh giá trong cùng điều kiện đo đồng nhất.

17. Các tiền tố để biểu thị bội số và ước số thập phân của các đơn vị thuộc hệ SI. Có thể dùng chúng cho cả một số đơn vị quen dùng ngoài hệ SI (như Ci, rad, rem, v.v...)

Ký hiệu	Tiền tố	Giá trị	Ký hiệu	Tiền số	Giá trị
E	exa—	10^{18}	d	deci—	10^{-1}
P	peta—	10^{15}	c	centi—	10^{-2}
T	tera—	10^{12}	m	milli—	10^{-3}
G	giga—	10^9	μ	micro—	10^{-6}
M	mega—	10^6	n	nano—	10^{-9}
k	kilo—	10^3	p	pico—	10^{-12}
h	hecto—	10^2	f	femto—	10^{-15}
da	deca—	10^1	s	atto—	10^{-18}

18. Nguồn bức xạ; Những chất hoặc những thiết bị phát ra các bức xạ ion hóa.

19. Nguồn kín: Nguồn phóng xạ có kết cấu kín và chắc không để cho chất phóng xạ của nó xâm nhập được vào môi trường.

20. Nguồn hở: Nguồn phóng xạ mà khi sử dụng chất phóng xạ của nó có thể xâm nhập vào môi trường.

21. Chiếu ngoài: Chiếu xạ có thể từ một nguồn ở phía ngoài cơ thể.

22. Chiếu trong: Chiếu xạ có thể từ một nguồn nằm ở bên trong cơ thể.

23. Phòng bức xạ tự nhiên: Những bức xạ ion hóa có nguồn gốc từ vũ trụ hoặc từ các chất phóng xạ tự nhiên (có ở lớp đất đá bề mặt của trái đất, các lớp khí quyển gần mặt đất, trong thực phẩm, nước uống, trong cơ thể con người, sinh vật v.v...)

24. Cơ quan xung yếu: cơ quan nội tạng hay mô khi bị chiếu xạ trong những điều kiện như nhau sẽ đem lại tổn hại lớn nhất cho sức khỏe của cá nhân hoặc con cháu họ.

Khi toàn thân bị chiếu xạ gần như đồng nhất, nhiều cơ quan xung yếu có khả năng bị tổn thương và ảnh hưởng đến các chức năng của toàn cơ thể nói chung, do đó toàn thân cũng được coi là cơ quan xung yếu.

25. Nhân viên bức xạ: những người làm việc trực tiếp với bức xạ (thường xuyên hay tạm thời) - đối tượng A.

26. Những người lân cận: Những người không làm việc trực tiếp với bức xạ nhưng do điều kiện sinh sống, làm việc ở gần cơ sở bức xạ nên có thể chịu tác động của bức xạ (từ các nguồn bức xạ hoặc chất thải phóng xạ) - đối tượng B.

27. Dân chúng: Mọi người dân nói chung - đối tượng C

28. Nhóm người trọng yếu: Những người theo tuổi tác hay theo điều kiện sống hoặc các yếu tố phân loại khác, trong những điều kiện chiếu xạ nhất định chịu tác động lớn nhất của bức xạ (nhận liều cao nhất) so với những nhóm người khác.

29. Liều giới hạn: (LGH) giá trị lớn nhất của liều tương đương cá nhân trong một năm mà nhân viên bức xạ có thể bị chiếu. Nếu bị chiếu đều đặn bởi liều này trong suốt 50 năm làm việc liên tục thì vẫn không có biến động gì về sức khỏe có thể phát hiện được bằng những kỹ thuật hiện đại.

30. Nồng độ giới hạn (NĐGH) nồng độ cao nhất của chất phóng xạ trong một đơn vị thể tích nước ăn hoặc khí thở đối với đối tượng A, B để cho mức xâm nhập hàng năm của chất phóng xạ vào cơ thể không vượt quá giới hạn qui định.

31. Mức xâm nhập giới hạn hàng năm: (XNGH năm) Lượng chất phóng xạ tối đa xâm nhập vào cơ quan xung yếu trong một năm qua đường tiêu hóa và hô hấp đủ gây ra một liều giới hạn.

32. Hoạt độ phóng xạ tối thiểu có ý nghĩa: Hoạt độ lớn nhất của nguồn hử tại nơi làm việc được miễn trừ không phải đăng ký và xin phép cơ quan có thẩm quyền.

33. Công việc bức xạ: Những công việc có tiếp xúc trực tiếp với nguồn bức xạ.

34. Cơ sở bức xạ: Các cơ quan, xí nghiệp, phòng thí nghiệm hoặc các tổ chức khác có sản xuất, chế biến, sử dụng, tàng trữ vận chuyển các chất phóng xạ tự nhiên và nhân tạo, các nguồn bức xạ ion hóa khác cũng như xử lý, khử hại các chất thải phóng xạ.

35. Vùng kiểm soát: (VKS) khu vực bao quanh cơ sở bức xạ hoặc ống thải khí phóng xạ, ở đó mức chiếu xạ cá nhân có thể vượt quá 3/10 liều giới hạn. Trong vùng này cần có chế độ hạn chế và kiểm xạ.

36. Vùng giám sát (VGS): Khu vực bên ngoài vùng kiểm soát có thể chịu ảnh hưởng của các chất thải phóng xạ (khí, lỏng, rắn). Liều tương đương nằm trong vùng này không vượt quá 3/10 liều giới hạn của nhân viên bức xạ, bên ngoài vùng này không được vượt quá 1/10 giới hạn trên. Vùng này cần kiểm xạ.

PHỤ LỤC 2

CÁC BẢNG SỐ CỦA CHUẨN CƠ BẢN VỀ AN TOÀN BỨC XẠ

- Bảng các nguyên tố có nuclit phóng xạ
- Bảng A: Các giá trị giới hạn đối với từng nuclit phóng xạ
- + Cột (1): nuclit phóng xạ và chu kỳ bán rã ($T_{1/2}$)
n = năm; ng = ngày; h = giờ; ph = phút
- + Cột (2): Trạng thái trong hợp chất
HT = hòa tan; KHT = không hòa tan
- + Cột (3): Cơ quan xung yếu
TT = toàn thân; ĐTH = đường tiêu hóa; DD = dạ dày;
RGD = ruột già dưới; TGT = tuyến giáp trạng; TTN =
tuyến tiết niệu; THH = tính hóa học; RGT = ruột già trên
RN = ruột non
- + Cột (4): hàm lượng giới hạn trong cơ quan xung yếu đối với đối tượng A (μCi)
- + Cột (5): Mức xâm nhập giới hạn hàng năm vào cơ quan xung yếu qua đường hô hấp đối với đối tượng A ($\mu\text{Ci}/\text{n}$)
- + Cột (6): Nồng độ giới hạn trong không khí nơi làm việc đối với đối tượng A (Ci/l)
- + Cột (7); cột (8): Mức xâm nhập giới hạn hàng năm vào cơ thể đối với đối tượng B qua đường hô hấp (qua đường tiêu hóa) ($\mu\text{Ci}/\text{n}$)
- + Cột (9); (cột 10): Nồng độ giới hạn trong không khí (trong nước) đối với đối tượng B (Ci/l)
- + Cột (11): Hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa tại nơi làm việc (μCi)
- + Cột (12): Nhóm độc tính phóng xạ
- Bảng B: Mức xâm nhập giới hạn hàng năm (XNGH) qua đường hô hấp và nồng độ giới hạn (NĐGH) trong không khí của hỗn hợp các nuclit có thành phần không rõ hoặc rõ một phần.
- Bảng C: XNGH qua đường tiêu hóa và NĐGH trong nước
- Bảng D: Mức bản giới hạn trên các bề mặt.

Các nguyên tố có nuclit phóng xạ

Nguyên tử số	Nguyên tố		Nguyên tử số	Nguyên tố		Nguyên tử số	Nguyên tố	
1	Hyđrô	H	39	Ytri	Y	70	Yterbi	Yb
4	Beryli	Be	40	Zircôn	Zr	71	Lutêci	Lu
6	Carbon	C	41	Niôb	Nb	72	Hafini	Hf
9	Flo	F	42	Môlypden	Mo	73	Tantal	Ta
11	Natri	Na	43	Technexi	Tc	74	Wolfram	W
12	Manhê	Mg	44	Ruthêni	Ru	75	Rhêni	Re
13	Nhôm	Al	45	Rhôdi	Rh	76	Osmi	Os
14	Silic	Si	46	Paladi	Pđ	77	Iriđi	Ir
15	Phôtpho	P	47	Bạc	Ag	78	Platin	Pt
16	Lưu huỳnh	S	48	Cadmi	Cd	79	Vàng	Au
17	Clo	Cl	49	Indi	In	80	Thủy ngân	Hg
18	Argôn	Ar	50	Thiếc	Sn	81	Thali	Tl
19	Kali	K	51	Antimon	Sb	82	Chì	Pb
20	Canxi	Ca	52	Telua	Te	83	Bismut	Bi
21	Scandi	Sc	53	Iôđi	I	84	Pôlôni	Po
22	Titan	Ti	54	Xênon	Xe	85	Astat	At
23	Vanadi	V	55	Cêzi	Cs	86	Radôn	Rn
24	Crôm	Cr	56	Bari	Ba	87	Franci	Fr
25	Mangan	Mn	57	Lantan	La	88	Padi	Pđ
26	Sắt	Fe	58	Ceri	Ce	89	Actini	Ac
27	Coban	Co	59	Praseôđym	Pr	90	Thôri	Th
28	Nikel	Ni	60	Nêôđym	Nd	91	Prôtactini	Pa
29	Đồng	Cu	61	Prômêti	Pm	92	Uran	U
30	Kẽm	Zn	62	Samari	Sm	93	Neptuni	Np
31	Ga li	Ga	63	Eurôpi	Eu	94	Plutôni	Pu
32	Gecmani	Ge	64	Gadôli	Gd	95	Amêrici	Am
33	Acsen	As	65	Terbi	Tb	96	Curi	Cm
34	Selen	Se	66	Đysprôzi	Dy	97	Berkêli	Bk
35	Brôm	Br	67	Hôlmi	Ho	98	Californi	Cf
36	Krypton	Kr	68	Eربي	Er	99	Einsteini	Es
37	Rubidi	Rb	69	Tuli	Tm	100	Fermi	Fm
38	Strônxi	Sr						

Bảng A: Các giá trị giới hạn đối với từng nuclit phóng xạ

Nuclit phóng xạ và chu kỳ bán rã	Trạng thái trong hợp chất	Cơ quan xung yếu	Đối tượng A			Đối tượng B				Hoạt độ tối thiểu có ý nghĩa tại nơi làm việc (μCi)	Nhóm độc tính phóng xạ
			Hàm lượng giới hạn trong cơ quan xung yếu (μCi)	Mức xâm nhập giới hạn hàng năm vào cơ quan xung yếu ($\mu\text{Ci}/\text{n}$)	Nồng độ giới hạn trong không khí nơi làm việc (Ci/l)	Mức xâm nhập giới hạn hàng năm vào cơ thể ($\mu\text{Ci}/\text{n}$)		Nồng độ giới hạn (Ci/l)			
						Qua đường hô hấp	Qua đường tiêu hóa	Trong không khí	Trong nước		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H - 3 (T) 12,36n	KHHT	TT		$4,8 \cdot 10^6$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$4,8 \cdot 10^5$		$6,6 \cdot 10^{-8}$		100	D
		TT	$1,2 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^4$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$3,2 \cdot 10^{-6}$		
		HT									
Be - 7 53,61ng	HT	RGD					$1,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$	100	D
		TT	$5,6 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$		
		Phôi	52	$3,0 \cdot 10^3$		$3,0 \cdot 10^2$		$4,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$		
C - 14 5730n	HT	RGD					$1,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$		
		Mô	$1,0 \cdot 10^2$	$8,7 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$8,7 \cdot 10^2$	$6,6 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	$8,2 \cdot 10^{-7}$	100	D
F - 18 1,87 h	HT	RN		$1,3 \cdot 10^4$		$1,3 \cdot 10^3$	$6,6 \cdot 10^2$		$5,0 \cdot 10^{-7}$	100	D
		RGD		$6,4 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^2$	$8,7 \cdot 10^{-11}$			
		TT	12	$4,3 \cdot 10^2$		43	32		$3,0 \cdot 10^{-8}$	10	C
Na - 22 2,6n	HT	Phôi	1	21	$8,4 \cdot 10^{-12}$	2,1		$2,9 \cdot 10^{-13}$			
		RGD									
Na - 24 14,9 h	HT	RN		$3,1 \cdot 10^3$		$3,1 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$			10	C
		RGD		$3,6 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	36	22	$1,9 \cdot 10^{-12}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$		
		DD		$1,4 \cdot 10^4$		$1,4 \cdot 10^3$	$7,0 \cdot 10^2$			100	D
Si - 31 2,62 h	HT	RGD		$2,5 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,5 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^{-11}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$		
		Phôi	3,1	$1,8 \cdot 10^2$		18	15	$2,4 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	10	C
		RGD	1,2	$2,0 \cdot 10^2$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	20					
P - 32 14,3 ng	HT	Xương									
		Phôi									
		RGD									
S - 35	HT	TSD	0,3	$6,8 \cdot 10^2$		68	50		$6,3 \cdot 10^{-8}$	10	C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
87, μg	KHT	Phôi RGD	15	$6,3 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^{-10}$	63		$8,5 \cdot 10^{-12}$			
Cl - 36 $3,03 \cdot 10^6$ n	HT KHT	TT Phôi RGD	75 3,2	$8,7 \cdot 10^2$ 57		67 5,7	$2,2 \cdot 10^2$ 66		$5,8 \cdot 10^{-9}$	10	C
Cl - 38 37,7 ph	HT KHT	DĐ DD		$6,4 \cdot 10^3$ $5,1 \cdot 10^3$		$6,4 \cdot 10^2$ $5,1 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$ $3,2 \cdot 10^2$		$1,0 \cdot 10^{-7}$	100	D.
K - 42 12,36 h	HT KHT	DD RGD		$5,0 \cdot 10^3$ $2,7 \cdot 10^2$		$5,0 \cdot 10^2$ 27	$2,0 \cdot 10^2$ 16			10	C.
Ca - 43 163 ng	HT KHT	Xương Phôi RGD	26 9,7	80 $3 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^{-11}$	8,0 30	7,3	$3,7 \cdot 10^{-12}$ $1,1 \cdot 10^{-12}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$ $9,1 \cdot 10^{-9}$	10	C
Ca - 47 1,55 ng	HT KHT	Xương Phôi RGD	4,2 1	$4,3 \cdot 10^2$ $4,7 \cdot 10^2$ $4,2 \cdot 10^2$		43 47 42	40 26 30	$5,8 \cdot 10^{-12}$		10	C
Sc - 46 83,8 ng	HT KHT	RGD Gan Phôi		$6,1 \cdot 10^2$ $6,0 \cdot 10^2$ 60		61 60 6,0	30		$3,2 \cdot 10^{-8}$ $3,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
Sc - 47 3,4 ng	HT KHT	RGD RGD		$1,5 \cdot 10^3$ $1,2 \cdot 10^3$		$1,5 \cdot 10^2$ $1,2 \cdot 10^2$	71 71		$8,9 \cdot 10^{-8}$	10	C
Sc - 48 1,83 ng	HT KHT	RGD RGD		$4,3 \cdot 10^2$ $3,5 \cdot 10^2$		43 35	22 22		$1,6 \cdot 10^{-11}$ $4,8 \cdot 10^{-12}$	10	C
V - 48 16,2 ng	HT KHT	RGD Phôi RGD		$4,5 \cdot 10^2$ $1,4 \cdot 10^2$		45 14	23		$2,9 \cdot 10^{-8}$ $1,9 \cdot 10^{-12}$	10	C
Cr - 51 27,8 ng	HT KHT	RGD TT Phôi RGD		$2,6 \cdot 10^4$ $2,7 \cdot 10^4$ $5,6 \cdot 10^3$		$2,6 \cdot 10^3$ $2,7 \cdot 10^3$ $2,7 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$			100	D
Mn - 52 5,7 ng	HT KHT	RGD Phôi RGD		$3,3 \cdot 10^2$ $3,5 \cdot 10^2$ $3,8 \cdot 10^2$		53 35 38	26		$7,7 \cdot 10^{-11}$ $1,5 \cdot 10^{-6}$	10	C
Mn - 54	HT	RGD					24 $1,9 \cdot 10^2$		$1,8 \cdot 10^{-12}$ $3,0 \cdot 10^{-8}$	10	C

Tiếp theo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
312,3ng		Gan	6,2	9,5.10 ²	-	95					
	KHT	Phđi	3,6	87	3,6.10 ⁻¹¹	6,7		1,2.10 ⁻¹²			
		RGD					96		1,2.10 ⁻⁷		
Mn - 56	HT	RGD		1,9.10 ³		1,9.10 ²	96			10	C
2,6 h	KHT	RGD		1,3.10 ³	5,2.10 ⁻¹⁰	1,3.10 ²	80	1,8.10 ⁻¹¹	1,0.10 ⁻⁷		
Fe - 55	HT	Lách	19	2,1.10 ³	8,4.10 ⁻¹⁰	2,1.10 ²	6,3.10 ²	2,9.10 ⁻¹¹	7,9.10 ⁻⁷	100	D
2,72 n	KHT	Phđi	130	2,6.10 ³		2,6.10 ²					
		RGD					1,8.10 ³				
Fe - 59	HT	RGD					47				
45 ng		Lách	0,37	3,7.10 ²		37				10	C
	KHT	Phđi	2,0	1,3.10 ²	5,2.10 ⁻¹¹	13		1,8.10 ⁻¹²			
		HGD					42		5,3.10 ⁻⁸		
Co - 57	HT	RGD		8,7.10 ³		8,7.10 ²	4,3.10 ²			10	C
270 ng	KHT	Phđi	10	4,0.10 ²	1,6.10 ⁻¹¹	40		5,5.10 ⁻¹²			
		RGD					3,0.10 ²		3,8.10 ⁻⁷		
Co - 58 m	HT	RGD		4,5.10 ⁴		4,5.10 ³	2,2.10 ³			10	C
9,1 h	KHT	Phđi	4,2	2,2.10 ⁴	8,8.10 ⁻⁹	2,2.10 ³		2,9.10 ⁻¹⁰			
		RGD					1,6.10 ³		3,0.10 ⁻⁶		
Co - 58	HT	RGD		2,1.10 ³		2,1.10 ²	1,0.10 ²			10	C
71,3 ng		TT	32	2,4.10 ³		2,4.10 ²					
	KHT	Phđi	3,0	1,4.10 ²	5,8.10 ⁻¹¹	11		1,9.10 ⁻¹²			
		RGD					72	9,0.10 ⁻⁸			
Co - 60	HT	RGD		8,0.10 ²		80	39			10	C
5,24 n		TT	13	8,7.10 ²		87					
	KHT	Phđi	1,2	22	8,8.10 ⁻¹²	2,2		3,0.10 ⁻¹³			
		RGD					28		3,5.10 ⁻⁶		
Ni - 59	HT	Xương	1400	1,2.10 ³	4,8.10 ⁻¹⁰	1,2.10 ²	1,6.10 ²	1,6.10 ⁻¹¹	2,0.10 ⁻⁷	10	C
7,5.10 ⁴ n	KHT	Phđi	160	1,9.10 ³		1,9.10 ²					
		RGD					1,6.10 ³				
Ni - 63	HT	Xương	100	1,6.10 ²	6,4.10 ⁻¹¹	16		2,2.10 ⁻¹²	2,8.10 ⁻⁸	10	C
100,1n	KHT	Phđi	40	7,0.10 ²		70					
		RGD					5,7.10 ²				
Ni - 65	HT	RGD		2,3.10 ³		2,3.10 ²	1,1.10 ²			10	C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,52 h	KHT	RGT		$1,3 \cdot 10^3$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^2$	80	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$		
Cu-64	HT	RGD		$5,3 \cdot 10^3$		$5,3 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^2$			100	D
12,8 h	KHT	RGD		$2,6 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$	$3,6 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$		
Zn-65	HT	TT	81	$2,6 \cdot 10^2$		26	79		$1,0 \cdot 10^{-7}$	10	C
245 ng		TTN	0,1	$3,2 \cdot 10^2$		32	96				
		Gan	9,5				$1,0 \cdot 10^2$				
	KHT	Phđi	5,6	$1,5 \cdot 10^2$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	15		$2,6 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					$1,5 \cdot 10^2$				
Zn-69 m	HT	RGD					51			10	C
14,0 h		TTN	0,013	$9,5 \cdot 10^2$		95					
	KHT	RGD		$8,0 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	80	49	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$6,1 \cdot 10^{-9}$		
Zn-69	HT	DD					$1,5 \cdot 10^3$		$1,7 \cdot 10^{-6}$	100	D
55,6 ph		TTN	0,015	$1,8 \cdot 10^4$	$7,2 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^3$		$2,5 \cdot 10^{-10}$			
	KHT	DD		$2,3 \cdot 10^4$		$2,3 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^{3*}$				
Ge-71	HT	RGD		$2,6 \cdot 10^4$		$2,6 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$		$1,6 \cdot 10^{-6}$	100	D
11,8 ng		Phđi	81	$1,6 \cdot 10^4$	$6,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^3$		$2,2 \cdot 10^{-10}$			
	KHT	RGD					$1,7 \cdot 10^3$				
Ga-72	HT	RGD		$5,9 \cdot 10^2$		59	30		$3,8 \cdot 10^{-9}$	10	C
14 h	KHT	RGD		$4,7 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	17	30	$6,1 \cdot 10^{-12}$			
As-73	HT	RGD					$3,8 \cdot 10^2$			10	C
80,3 ng		TT	320	$5,1 \cdot 10^3$		$5,1 \cdot 10^2$					
	KHT	Phđi	20	$9,5 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	95		$1,3 \cdot 10^{-11}$			
		RGD					$3,7 \cdot 10^2$		$5,3 \cdot 10^{-8}$		
As-74	HT	RGD		$8,7 \cdot 10^2$		87	42		$5,3 \cdot 10^{-8}$	10	C
17,78 ng	KHT	Phđi	2,2	$3,1 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	31		$4,2 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					42				
As-76	HT	RGD		$3,2 \cdot 10^2$		32	18				
28,75 h	KHT	RGD		$2,5 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	25	15	$3,4 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	10	C
As-77	HT	RGD		$1,3 \cdot 10^3$		$1,3 \cdot 10^2$	66				
39 h	KHT	RGD		$1,0 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^2$	64	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$8,0 \cdot 10^{-8}$	10	C
Se-75	HT	Thận	3,5	$3,1 \cdot 10^3$		$3,1 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$				
110,44 ng		TT	98				$2,7 \cdot 10^2$			10	
	KHT	Phđi	9,8	$3,1 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	31		$4,2 \cdot 10^{-12}$			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Br-82 35,30 h	HT	RGD TT	11	2,8.10 ³		2,8.10 ²	2,2.10 ² 2,1.10 ² 2,2.10 ²		2,8.10 ⁻⁷	10	C
	KHT	RGD					4,7.10 ²				
Rb-86 18,66 h	HT	TT	28	7,1.10 ²		71	54			10	C
		Tuy	0,60	7,1.10 ²		71	54				
	KHT	Gan Phđi	2,2 1,3	1,0.10 ³ 1,7.10 ²		1,0.10 ² 17					
Sr-85 m 67,7 ph	HT	RGD RN		1,0.10 ⁵	3,5.10 ⁻⁹	1,0.10 ⁴	5,2.10 ³	1,2.10 ⁻⁹	2,1.10 ⁻⁹ 6,5.10 ⁻⁶		
	KHT	RN		8,7.10 ⁴		8,7.10 ³	5,4.10 ³				
Sr-85 65 ng	HT	TT	59	5,8.10 ²	1,0.10 ⁻¹⁰	58	76	3,8.10 ⁻¹²	9,5.10 ⁻⁹		
	KHT	Phđi	5,2	2,6.10 ²		26					
Sr-89 50,5 ng	HT	Xuong	3,9	69	2,8.10 ⁻¹¹	6,9	9,6	9,4.10 ⁻¹³	1,2.10 ⁻⁹	10	C
	KHT	Phđi	1,5	87		8,7					
Sr-90 28,6 n	HT	RGD Xuong	2,0	2,9	1,2.10 ⁻¹²	0,29	0,32	4.10 ⁻¹⁴	4,0.10 ⁻¹⁰	1	C
	KHT	Phđi		0,76	11		1,4				
Sr-91 9,7 h	HT	RGD		1,1.10 ⁸	2,5.10 ⁻¹⁰	1,1.10 ²	28 56	8,6.10 ⁻¹²	4,0.10 ⁻⁹	10	B
	KHT	RGD		6,3.10 ²		63	39				
Sr-92 2,71 h	HT	RGD		1,1.10 ³	2,9.10 ⁻¹⁰	1,1.10 ²	51	1.10 ⁻¹¹	5,8.10 ⁻⁸	10	C
	KHT	RGD		7,3.10 ²		73	46				
Y-90 2,68 ng	HT	RGD		3,2.10 ²	1,0.10 ⁻¹⁰	32	16	3,5.10 ⁻¹²	2,0.10 ⁻⁸	10	C
	KHT	RGD		2,6.10 ²		26	16				
Y-91 m 50,50 ng	HT	RN		5,5.10 ⁴	1,7.10 ⁻⁸	5,5.10 ³	2,7.10 ³	5,9.10 ⁻¹⁰	3,4.10 ⁻⁶	100	C
	KHT	RN		4,3.10 ⁴		4,3.10 ³	2,7.10 ³				
Y-91 58,5 ng	HT	RGD	3,8	87		8,7			2,6.10 ⁻⁸	10	D
	TKH	Xuong Phđi		1,4		80	1,2.10 ⁻¹¹		8,0	1,1.10 ⁻¹²	
Y-92		RGD		9,5.10 ⁻²		95	21		5,8.10 ⁻⁸	10	C
		RGD					46				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.53 h	KHT	RGD		$7.3 \cdot 10^2$	$2.9 \cdot 10^{-10}$	79	46	$1 \cdot 10^{-11}$			
Y - 93	HT	RGD		$4.3 \cdot 10^2$		43	22		$2.8 \cdot 10^{-8}$	10	C
10.1 h	KHT	RGD		$3.4 \cdot 10^3$	$1.4 \cdot 10^{-10}$	34	22	$4.7 \cdot 10^{-12}$			
Zr - 93	HT	RGD					$6.4 \cdot 10^2$		$8.9 \cdot 10^{-7}$	10	C
$1.5 \cdot 10^6 n$	KHT	Xuong	100	$3.2 \cdot 10^2$	$1.3 \cdot 10^{-10}$	32		$4.4 \cdot 10^{-12}$			
		Phdi	43	$8.0 \cdot 10^2$		80					
		RGD					$6.4 \cdot 10^2$				
Zr - 95	HT	RGD					50		$6.2 \cdot 10^{-8}$	10	C
65 ng	KHT	TT	18	$3.2 \cdot 10^2$		32					
		Phdi	1.6	80	$3.2 \cdot 10^{-11}$	8.0		$1.1 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					50				
Zr - 97	HT	RGD		$2.9 \cdot 10^2$		29	14		$1.8 \cdot 10^{-9}$	100	D
17 h	KHT	RGD		$2.3 \cdot 10^2$	$9.2 \cdot 10^{-11}$	23	14	$3.1 \cdot 10^{-12}$			
Nb - 93m	HT	RGD					$3.2 \cdot 10^2$		$4.6 \cdot 10^{-7}$	10	C
13.6n	KHT	Xuong	91	$3.1 \cdot 10^2$	$1.2 \cdot 10^{-10}$	31		$4.2 \cdot 10^{-12}$			
		Phdi	22	$4.0 \cdot 10^2$		40					
		RGD					$3.2 \cdot 10^2$				
Nb - 95	HT	RGD		$1.5 \cdot 10^3$		$1.5 \cdot 10^2$	77		$9.6 \cdot 10^{-9}$	10	C
35 ng	KHT	TT	38	$1.2 \cdot 10^3$		$1.2 \cdot 10^2$					
		Phdi	3.2	$2.5 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^{-10}$	25		$3.5 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					77				
Nb - 97	HT	RGT		$1.5 \cdot 10^4$		$1.5 \cdot 10^3$	$7.4 \cdot 10^2$		$9.2 \cdot 10^{-7}$	100	D
72.1 ph	KHT	RGT		$1.2 \cdot 10^4$	$4.8 \cdot 10^{-9}$	$1.2 \cdot 10^3$	$7.4 \cdot 10^2$	$1.6 \cdot 10^{-10}$			
Mo - 99	HT	Thân	0.56	$1.8 \cdot 10^3$		$1.8 \cdot 10^3$	$1.4 \cdot 10^2$			10	C
67 h	KHT	RGD					$1.9 \cdot 10^3$				
		TGD		$5 \cdot 10^2$	$2.0 \cdot 10^{-10}$	50	31	$6.9 \cdot 10^{-12}$	$3.9 \cdot 10^{-9}$		
Tc - 96m	HT	RGD		$1.9 \cdot 10^5$		$1.9 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$			100	D
52 ph	KHT	RGD					$8.0 \cdot 10^3$		$1.0 \cdot 10^{-5}$		
		Phdi	1.3	$7.3 \cdot 10^4$	$2.9 \cdot 10^{-8}$	$7.3 \cdot 10^3$		$1.0 \cdot 10^{-9}$			
Tc - 96	HT	RGD		$6.0 \cdot 10^3$		$1.6 \cdot 10^2$	78			10	C
4.2 ng	KHT	RGD		$6.0 \cdot 10^2$	$2.4 \cdot 10^{-10}$	60	38	$8.2 \cdot 10^{-12}$	$4.8 \cdot 10^{-8}$		
Tc - 97m	HT	RGD		$5.8 \cdot 10^3$		$5.8 \cdot 10^2$	$2.8 \cdot 10^2$			10	C
87 ng	KHT	Phdi	9.3	$3.8 \cdot 10^2$	$1.5 \cdot 10^{-10}$	38		$5.2 \cdot 10^{-12}$			

(Tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tc - 97 2,6.10 ⁸ n	HT	RGD		2,7.10 ⁴		2,7.10 ³	1,4.10 ²		1,8.10 ⁻⁷		
	KHT	Thân	13	3,4.10 ⁴		3,4.10 ³	1,4.10 ³			10	C
		Phđi	42	7,3.10 ²		2,9.10 ⁻¹⁰	73		1,0.10 ⁻¹¹		
Tc - 99 m 8,04 h	HT	RGD		9,5.10 ⁴		9,5.10 ³	6,4.10 ²			100	D
	KHT	RGT		3,5.10 ⁴	1,4.10 ⁻⁸	3,5.10 ³	4,6.10 ³	4,8.10 ⁻¹⁰	2,8.10 ⁻⁶		
		Phđi	8,9	5,3.10 ³		5,3.10 ²	2,2.10 ³			10	C
Tc - 99 2,10.10 ⁵ n	HT	RGD		1,5.10 ²	6,0.10 ⁻¹¹	15	2,6.10 ²	2,1.10 ⁻¹²			
	KHT	Phđi					1,3.10 ²		1,8.10 ⁻⁷		
		RGD		5,8.10 ³		5,8.10 ²	2,9.10 ²			10	C
Ru - 97 2,89 ng	HT	RGD		4,4.10 ³	1,7.10 ⁻⁹	4,4.10 ²	2,8.10 ²	6,0.10 ⁻¹¹	3,5.10 ⁻⁷		
	KHT	RGD		1,3.10 ²	5,2.10 ⁻¹¹	13	66	1,8.10 ⁻¹²		10	C
		Phđi	3,1	2,1.10 ²		21					
Ru - 103 39,35 ng	HT	RGD					64		8.10 ⁻⁹		
	KHT	RGD		1,8.10 ³		1,8.10 ²	88			10	C
		RGT		1,3.10 ³	5,2.10 ⁻¹⁰	1,3.10 ²	80	1,8.10 ⁻¹¹	1,0.10 ⁻⁷		
Ru - 105 4,4h	HT	RGD		1,9.10 ³		19	9,6		1,2.10 ⁻⁸		
	KHT	Phđi	0,60	11	5,6.10 ⁻¹²	1,4				1	B
		RGD					9,6	1,9.10 ⁻¹³			
Rh - 103m 56pb	HT	DD		1,9.10 ⁵		1,9.10 ⁴	9,6.20 ³		1,2.10 ⁻⁵	100	D
	KHT	DD		1,5.10 ⁵	6,0.10 ⁻⁸	1,5.10 ⁴	9,6.10 ³	2,0.10 ⁻⁹			
		RGD		2,1.10 ³		2,1.10 ²				10	C
Rh - 105 35,36 h	HT	RGD		1,3.10 ³	5,2.10 ⁻¹⁰	1,3.10 ²	80	1,8.10 ⁻¹¹	1,6.10 ⁻⁷		
	KHT	RGD								10	C
		ĐTH					2,7.10 ²				
Pd - 103 17 ng	HT	Thân	4,1	3,1.10 ³		3,1.10 ²					
	KHT	Phđi	13	1,9.10 ³	7,6.10 ⁻¹⁰	1,9.10 ²		2,6.10 ⁻¹¹			
		RGD					2,2.10 ²		2,8.10 ⁻⁷		
Pd - 109 13,46 h	HT	RGD		1,4.10 ³		1,4.10 ²	70			10	C
	KHT	RGD		8,7.10 ²	3,5.10 ⁻¹⁰	87	56	1,2.10 ⁻¹¹	7,0.10 ⁻⁸		
		Phđi		1,5.10 ³		1,5.10 ²	78			10	C
Ag - 105 41,29 ng	HT	RGD		2,0.10 ²	8,0.10 ⁻¹¹	20		2,7.10 ⁻¹²			
	KHT	Phđi	2,9								
		RGD		4,8.10 ²		48	24		3,0.10 ⁻⁸	10	C
Ag - 110 m	HT	RGD									
	KHT	RGD									
		Phđi									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
250 ng	KHT	phđi RGD	1,0	20	$1,0 \cdot 10^{-11}$	2,6		$3,0 \cdot 10^{-13}$	$3,6 \cdot 10^{-13}$		
Ag-111	HT	RGD		$7,1 \cdot 10^2$		71	24			10	C
7,45 ng	HT	RGD		$5,5 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	55	35	$7,5 \cdot 10^{-12}$	$4,3 \cdot 10^{-8}$		
Cd-109	HT	RGD					34	$1,4 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^{-7}$	10	C
453 n		gan	14	$1,3 \cdot 10^2$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	13		$1,8 \cdot 10^{-12}$			
		Thận	2,0	$1,4 \cdot 10^2$		14					
	KTH	Phđi	8,4	$1,8 \cdot 10^2$		18					
		RGD					$1,4 \cdot 10^2$				
Cd-115m	HT	RGD					20		$2,5 \cdot 10^{-8}$	10	C
44,6 ng		Gan	2,3	87,0		8,7					
	KHT	Phđi	1,4	87,0	$3,5 \cdot 10^{-11}$	8,7		$1,2 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					20				
Cd-115	HT	RGD		$5,5 \cdot 10^2$		55	27		$3,4 \cdot 10^{-8}$	10	C
2,3 ngày	KHT	RGD		$4,6 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	46	29	$6,3 \cdot 10^{-12}$			
In-113m	HT	RGT		$2,1 \cdot 10^4$		$2,1 \cdot 10^9$	$10 \cdot 10^8$		$1,2 \cdot 10^{-6}$	100	D
99,4 pb	KHT	RGT		$1,7 \cdot 10^4$	$6,8 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$	$2,3 \cdot 10^{-10}$			
In-114m	HT	RGD		$2,7 \cdot 10^2$		27	14		$1,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
49 ng		Thận	0,27	$2,6 \cdot 10^2$		26					
		Lách	0,14	$2,8 \cdot 10^2$		28					
	KHT	Phđi	0,84	54	$2,2 \cdot 10^{-11}$	5,4		$7,4 \cdot 10^{-13}$			
		RGD					14				
In-115-α	HT	RGT		$5,9 \cdot 10^3$		$5,9 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^3$		$3,8 \cdot 10^{-7}$	100	D
4,5 h	KHT	RGT		$4,7 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$4,7 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	$6,4 \cdot 10^{-11}$			
Sn-113	HT	RGD					68			10	C
115,2ng		Xương	10	$8,7 \cdot 10^2$		87					
	KHT	Phđi	3,6	$1,3 \cdot 10^2$	$5,2 \cdot 10^{-11}$	13		$1,8 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					65		$8,1 \cdot 10^{-8}$		
Sn-125	HT	RGD		$2,9 \cdot 10^2$		29	14		$1,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
9,4ng	KHT	Phđi	0,87	$2,1 \cdot 10^2$	$8,8 \cdot 10^{-11}$	21		$2,9 \cdot 10^{-12}$			
		RGD		$2,2 \cdot 10^2$		22	14				
Sb-112	HT	RGD		$4,7 \cdot 10^2$		47	23		$2,9 \cdot 10^{-8}$	10	C
2,75ng	KHT	RGD		$3,6 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	36	23	$1,9 \cdot 10^{-8}$			

Tiếp theo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sb - 124 60,1 ng	HT	RGD		$3,7 \cdot 10^2$		37	18		$2,2 \cdot 10^{-8}$	1	B	
	KHT	Phđi	0,91	48	$1,9 \cdot 10^{-11}$	4,8		$6,6 \cdot 10^{-18}$				
Sb - 125 2,77 n	HT	RGD		$1,6 \cdot 10^3$			18		$9,9 \cdot 10^{-8}$	10	C	
		Phđi	3,3	$1,3 \cdot 10^3$			$1,9 \cdot 10^2$					
	TT	56	$1,5 \cdot 10^3$			$1,5 \cdot 10^2$						
	Xương	18	$1,8 \cdot 10^3$			$1,8 \cdot 10^2$						
KHT	Phđi	3,3	66	$2,7 \cdot 10^{-11}$		6,6		$9,0 \cdot 10^{-13}$				
	RGD						79					
Te - 125m 58 ng	HT	Thận	1,8	8,7		87	$1,3 \cdot 10^2$		$9,9 \cdot 10^{-8}$	10	C	
	KHT	RGD					$1,4 \cdot 10^2$					
Te - 127 m 109 ng	HT	TSD	0,1				$1,8 \cdot 10^2$		$1,2 \cdot 10^{-7}$	10	C	
	KHT	Phđi	6,0	$3,2 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	32		$4,4 \cdot 10^{-12}$				
Te - 127 m 109 ng	HT	RGD					98		$1,2 \cdot 10^{-7}$	10	C	
	KHT	Thận	0,79	$3,3 \cdot 10^2$		33	50					
Te - 127 9,35 h	HT	TSD	0,036	$3,5 \cdot 10^2$		35			$5,3 \cdot 10^{-8}$	10	C	
	KHT	Phđi	2,6	$1,0 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^{-11}$	10		$1,4 \cdot 10^{-12}$				
Te - 129 m 33 ng	HT	RGD		$4,2 \cdot 10^3$			42		$1,8 \cdot 10^{-7}$	10	C	
	KHT	RGD		$2,1 \cdot 10^3$	$8,4 \cdot 10^{-10}$		$2,1 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$				
Te - 129 m 33 ng	HT	Thận	0,32	$2,0 \cdot 10^2$		20			$1,8 \cdot 10^{-7}$	10	C	
	KHT	TSD	0,016	$2,3 \cdot 10^2$		23						
Te - 129 m 33 ng	HT	Phđi	1,0	80	$3,2 \cdot 10^{-11}$	8,0		$1,1 \cdot 10^{-12}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	100	D	
	KHT	RGD					16	$8,3 \cdot 10^{-7}$				
Te - 129 69,6 ph	HT	DD		$1,3 \cdot 10^4$		$1,3 \cdot 10^3$	$6,6 \cdot 10^2$		$1,4 \cdot 10^{-10}$	10	C	
Te - 131 m 30 h	KHT	HGT		$1,0 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^3$	$6,6 \cdot 10^2$					
Te - 132 3,2 ng	HT	RGD		$9,5 \cdot 10^2$		95	46		$3,8 \cdot 10^{-8}$	10	C	
	KHT	HGD		$4,8 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	47	30	$6,4 \cdot 10^{-12}$				
I - 125 1 - 120,60 ng	HT	RGD		$5,1 \cdot 10^2$		51	26		$2,1 \cdot 10^{-8}$	1	B	
	KHT	RGD		$2,6 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	26	17	$3,6 \cdot 10^{-12}$				
I - 125 1 - 120,60 ng	HT	TGT	0,06	$0,86 \cdot 10^{12}$		$4,8 \cdot 10^{-12}$	1,2	$0,9$	$1,6 \cdot 10^{-13}$	$9,1 \cdot 10^{-9}$	1	B
	HT	TGT	0,1	9		$3,6 \cdot 10^{-12}$	0,9	0,7	$1,2 \cdot 10^{-13}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	1	B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12,93ug	KHT	Phđi	4,7	$8 \cdot 10^2$		80					
I - 129	HT	TGT	0,25	2,0	$8,0 \cdot 10^{-3}$	0,2	74	$2,7 \cdot 10^{-14}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	1	B
$1,57 \cdot 10^7$ n	KHT	Phđi	10	$1,8 \cdot 10^2$		18					
		RGD					$1,7 \cdot 10^2$				
I - 131	HT	TGT	0,07	10	$4,2 \cdot 10^{-12}$	1,0	0,8	$1,5 \cdot 10^{-13}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	1	B
8,06 ng	KHT	Phđi	2,8	$8 \cdot 10^2$		80					
		RGD		$8 \cdot 10^2$		80	51				
I - 132	HT	TGT	0,026	$3,0 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	30	22	$4,0 \cdot 10^{-12}$	$2,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
2,3 h	KHT	RGT		$2,3 \cdot 10^3$		$2,3 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$				
I - 133	HT	TGT	0,031	40	$1,6 \cdot 10^{-11}$	4,0	3,0	$5,5 \cdot 10^{-13}$	$3,7 \cdot 10^{-9}$	10	C
20,9 h	KHT	RGD		$5,2 \cdot 10^2$		52	33				
I - 134	HT	TGT	0,02	$6,0 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	60	48	$8,0 \cdot 10^{-12}$	$6,0 \cdot 10^{-8}$	10	C
54	KHT	DD		$8,0 \cdot 10^3$		$8,0 \cdot 10^2$	$4,8 \cdot 10^2$				C
I - 135	HT	TGT	0,032	$1,3 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^{-11}$	13	10	$1,8 \cdot 10^{-12}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	10	
6,6 h	KHT	RGD		$8,7 \cdot 10^2$		87	56				
Cs - 134	HT	TT	680	$2,6 \cdot 10^4$		$2,6 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$				
9,69 ng		gan	60	$3,2 \cdot 10^4$		$3,2 \cdot 10^3$					
	KHT	RGD					$7,4 \cdot 10^2$		$9,5 \cdot 10^{-7}$	100	D
		Phđi	35	$8,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^2$		$3,6 \cdot 10^{-10}$			
Cs - 134m	HT	DD		$8,7 \cdot 10^4$		$8,7 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$			100	D
2,97 h	KHT	RGT		$1,5 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^3$	$8,8 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$		
Cs - 134	HT	TT	18	95		9,5	6,0		$8,6 \cdot 10^{-7}$	10	C
2,07 n	KHT	Phđi	1,5	32	$1,3 \cdot 10^{-11}$	3,2		$4,4 \cdot 10^{-13}$			
		RGD					32				
Cs - 135	HT	Gan	22	$1,2 \cdot 10^3$		$1,2 \cdot 10^2$	88		$1,1 \cdot 10^{-7}$	10	C
$2,8 \cdot 10^6$ n		Lach	1,9	$1,3 \cdot 10^3$		$1,3 \cdot 10^2$	96				
	KHT	RGD					$1,8 \cdot 10^2$				
		TT	300	$1,5 \cdot 10^3$		$1,5 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$				
		Phđi	13	$2,3 \cdot 10^2$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	23		$3,1 \cdot 10^{-12}$			
Cs - 136	HT	TT	30	$9,5 \cdot 10^2$		95	68			100	D
12,98ng	KHT	Phđi	2,4	$4,2 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^{-10}$	42		$5,7 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					52		$6,5 \cdot 10^{-8}$		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Cs-137 30 n	HT	TT	39	$1,8 \cdot 10^2$		10	12		$1,5 \cdot 10^{-8}$	10	C		
		Gan	3,5									14	
		Lách	0,34									18	
		Báphit	14									19	
Ba-131 11,8 ng	KHT	Phđi	2	30	$1,1 \cdot 10^{-14}$	3,0		$1,9 \cdot 10^{-13}$					
		RGD					35						
		RGD		$2,9 \cdot 10^3$		$2,7 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$		$1,8 \cdot 10^{-7}$	10	C		
		Phđi	4,4	$8,7 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^{-10}$	87		$1,2 \cdot 10^{-11}$					
Ba-140 18 ng	KHT	RGD					$1,4 \cdot 10^2$						
		RGD					21			10	C		
		Xương	2,6	$3,2 \cdot 10^2$		32							
		Phđi	0,6	$1,1 \cdot 10^2$	$4,4 \cdot 10^{-11}$	11		$1,5 \cdot 10^{-12}$					
La-140 40,8 h	KHT	RGD		$3,9 \cdot 10^2$		39			$2,5 \cdot 10^{-8}$	10	C		
		RGD		$3,1 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	31		$4,2 \cdot 10^{-12}$	$2,4 \cdot 10^{-8}$				
		RGD		$1,5 \cdot 10^3$			$1,5 \cdot 10^2$				10	C	
		Gan	7,9	$1,1 \cdot 10^3$			$1,1 \cdot 10^2$			$8,8 \cdot 10^{-8}$			
Ce-141 32,5 ng	KHT	Xương	14	$1,5 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^{-2}$								
		Phđi	4,7	$3,9 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	39		$5,3 \cdot 10^{-12}$					
		RGD						72					
		RGD		$6,4 \cdot 10^2$		64		32		$4,0 \cdot 10^{-8}$	10	C	
Ce-144 284,5 ng	KHT	RGD		$5,2 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	52		32	$7,1 \cdot 10^{-12}$				
		RGD					9,6			$1,2 \cdot 10^{-8}$	1	B	
		Xương	1,7	24		24							
		Phđi	0,64	10	$6,4 \cdot 10^{-12}$	1,6			$2,2 \cdot 10^{-13}$				
Pr-142 9,2 h	KHT	RGD		$1,8 \cdot 10^2$		18		9,6					
		RGD		$3,9 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^{-10}$	39		24		$3,0 \cdot 10^{-6}$	10	C	
		RGD		$0,8 \cdot 10^2$			80		39		$4,0 \cdot 10^{-8}$	10	C
		Phđi		$4,1 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	11			$6,0 \cdot 10^{-12}$				
Pr-143 13,58 ng	KHT	RGD						39					
		RGD		$9,5 \cdot 10^2$		95		49		$6,1 \cdot 10^{-8}$	10	C	
		Gan	4,5	$8,7 \cdot 10^2$		87							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nd-140 1,73 h Pm-147 2,8 n	KHT	RGD Phđi	2,8	$5,7 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^{-10}$	57	49	$7,8 \cdot 10^{-12}$			
	HT	RGD		$4,5 \cdot 10^3$		$4,5 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^2$		$2,8 \cdot 10^{-7}$	100	D
	KHT	RGT		$3,6 \cdot 10^3$		$1,4 \cdot 10^{-9}$	$3,6 \cdot 10^2$	$4,9 \cdot 10^{-11}$			
Pm-149 2,2 ng Sm-151 90 n	HT	RGD							$2,3 \cdot 10^{-7}$	10	C
	KHT	Xương Phđi	31 12	$1,6 \cdot 10^2$ $2,4 \cdot 10^2$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	16 24		$2,2 \cdot 10^{-12}$			
	HT	RGD					$1,8 \cdot 10^2$				
Sm-153' 47 h Eu-152m 9,3 h Eu-152 13,2 n	KHT	RGD		$7,1 \cdot 10^2$		71	35		$4,4 \cdot 10^{-8}$	10	C
	HT	RGD		$5,6 \cdot 10^2$		56	35	$7,7 \cdot 10^{-12}$			
	KHT	Xương Phđi	84 20	$1,6 \cdot 10^2$ $3,3 \cdot 10^2$	$6,4 \cdot 10^{-11}$	16 35		$2,2 \cdot 10^{-12}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	10	C
Eu-154 8,5 n	HT	RGD		$1,2 \cdot 10^3$		$1,2 \cdot 10^2$	62		$7,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
	KHT	RGD		$1,0 \cdot 10^3$		$4,8 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^{-11}$			
	HT	RGD		$1,0 \cdot 10^3$		$1,0 \cdot 10^2$	50		$6,3 \cdot 10^{-8}$	10	C
Eu-155 4,96 n	KHT	RGD		$8,0 \cdot 10^2$		$3,2 \cdot 10^{-10}$	80		$1,1 \cdot 10^{-11}$		
	HT	Thận	1,0	31	$1,2 \cdot 10^{-11}$	3,1	61		$7,6 \cdot 10^{-8}$	1	B
	KHT	Phđi	2,5	46		4,6	18	$1,2 \cdot 10^{-13}$			
Eu-155 4,96 n	HT	RGD							$2,3 \cdot 10^{-8}$	1	B
	KHT	Thận Xương Phđi	0,33 4,1 0,94	0,5 9,5 18	$3,8 \cdot 10^{-12}$	0,95 0,95 1,8		$1,3 \cdot 10^{-13}$			
	HT	RGD					18		$2,0 \cdot 10^{-7}$	10	C
Gd-153	KHT	Thận Xương Phđi	3,0 39 8,8	$2,3 \cdot 10^2$ $3,5 \cdot 10^2$ $1,8 \cdot 10^2$		23 25 18					
	HT	RGD					$1,8 \cdot 10^2$				
	HT	RGD					$1,7 \cdot 10^2$		$2,1 \cdot 10^{-7}$	10	C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
241,6ng	KHT	Xương Phđi RGD	47 8,5	$5,6 \cdot 10^2$ $2,3 \cdot 10^2$	$9,2 \cdot 10^{-11}$	56 23	$1,7 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^{-12}$			
Gd - 159 18,6 h	HT KHT	RGD RGD		$1,2 \cdot 10^3$ $1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^2$ $1,0 \cdot 10^2$	62 62	$1,1 \cdot 10^{-11}$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
Tb - 160 72,3 ng	HT KHT	RGD Xương Phđi RGD	10 1,7	$2,5 \cdot 10^2$ 80	$3,2 \cdot 10^{-11}$	25 8	35 36	$1,1 \cdot 10^{-12}$	$4,4 \cdot 10^{-8}$	10	C
Dy - 165 2,33 h	HT KHT	RGT RGT		$6,4 \cdot 10^3$ $5,2 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$6,1 \cdot 10^2$ $5,2 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$ $3,2 \cdot 10^2$	$7,1 \cdot 10^{-11}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$	10	C
Dy - 166 3,4ng	HT KHT	RGD RGD		$0,1 \cdot 10^2$ $4,9 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^{-10}$	61 49	30 30	$6,7 \cdot 10^{-12}$	$3,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
Ho - 168 27,3h	HT KHT	RGD RGD		$5,0 \cdot 10^2$ $4,1 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	50 41	25 25	$5,6 \cdot 10^{-12}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	10	C
Er - 169 0,3 ng	HT KHT	RGD Phđi RGD	3,8	$1,5 \cdot 10^3$ $9,5 \cdot 10^3$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^2$ 95	74 74	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$9,8 \cdot 10^{-6}$	10	C
Er - 171 7,53h	HT KHT	RGT RGT		$1,8 \cdot 10^3$ $1,5 \cdot 10^3$	$7,5 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^2$ $1,5 \cdot 10^2$	88 88	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	10	C
Tm - 170 128,6ng	HT KHT	RGD Xương Phđi RGD	6,5 2,5	87 87	$3,5 \cdot 10^{-11}$	8,7 8,7	37 37	$1,2 \cdot 10^{-12}$	$4,6 \cdot 10^{-8}$	1	C
Tm - 171 080 ng	HT KHT	RGD Xương Phđi RGD	73 28	$2,8 \cdot 10^2$ $5,8 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	28 58	$4,1 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^{-12}$	$5,1 \cdot 10^{-7}$	10	C
Yb - 175 4,2 ng	HT KHT	RGD RGD		$1,8 \cdot 10^3$ $1,5 \cdot 10^3$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^2$ $1,5 \cdot 10^2$	88 88	$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	10	C
Lu - 177 6,71 ng	HT KHT	RGD RGD Phđi	5,2	$1,6 \cdot 10^3$ $1,3 \cdot 10^3$ $1,8 \cdot 10^3$	$5,2 \cdot 10^{-10}$	$1,6 \cdot 10^2$ $1,3 \cdot 10^2$ $1,8 \cdot 10^2$	80 80	$1,8 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	10	C

Tiếp theo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Os-193	HT	RGD		$9,5 \cdot 10^2$		95	47			10	C
31,5 h	KHT	RGD		$5,8 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^{-10}$	68	42	$9,9 \cdot 10^{-12}$	$5,3 \cdot 10^{-8}$		
Ir-190	HT	RGD		$3,2 \cdot 10^3$		$3,2 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$			10	C
12,1 ng	KHT	Phđi	5,2	$1,0 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^2$		$1,4 \cdot 10^{-11}$			
		RGD					$1,4 \cdot 10^2$		$1,8 \cdot 10^{-7}$	10	C
Ir-192	HT	RGD					32				
74 ng		Thần	0,5	$3,1 \cdot 10^2$		31					
	KHT	Phđi	1,1	61	$2,6 \cdot 10^{-11}$	6,4		$8,7 \cdot 10^{-13}$			
		RGD					30		$3,7 \cdot 10^{-9}$		
Ir-194	HT	RGD		$5,5 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	55	27	$9,0 \cdot 10^{-12}$			
19 h	KHT	RGD		$5,9 \cdot 10^2$		59	24	$3,0 \cdot 10^{-6}$			
Pt-191	HT	RGD		$1,9 \cdot 10^3$		$1,9 \cdot 10^2$	98			10	C
3 ng	KHT	RGD		$1,4 \cdot 10^3$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^2$	88	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$		
Pt-193 m	HT	RGD		$1,8 \cdot 10^4$		$1,8 \cdot 10^3$	$8,8 \cdot 10^2$			100	D
4,33 ng	KHT	RGD		$1,3 \cdot 10^4$	$5,2 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$		
		Phđi	26	$1,6 \cdot 10^4$		$1,6 \cdot 10^3$					
Pt-193	HT	Thần		$2,6 \cdot 10^3$		$2,6 \cdot 10^2$	$7,5 \cdot 10^2$		$9,4 \cdot 10^{-7}$	10	C
500 u	KHT	Phđi	41	$8,0 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	80		$1,1 \cdot 10^{-11}$			
		RGD					$1,2 \cdot 10^3$				
Pt-197 m	HT	RGT	--	$1,6 \cdot 10^4$		$1,6 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$			100	D
94,4 ph	KHT	RGT	--	$1,2 \cdot 10^4$	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$1,2 \cdot 10^3$	$7,4 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$9,3 \cdot 10^{-10}$		
Pt-197	HT	RGD		$1,9 \cdot 10^3$		$1,9 \cdot 10^2$	96			100	D
18,3 h	KHT	RGD		$1,4 \cdot 10^3$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	$1,4 \cdot 10^2$	88	$1,9 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$		
Au-198	HT	RGD		$2,6 \cdot 10^3$		$2,6 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$			10	C
6,18-ng	KHT	Phđi	1	$1,5 \cdot 10^3$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$1,5 \cdot 10^2$		$2,0 \cdot 10^{-11}$			
		RGD					$1,3 \cdot 10^2$		$1,5 \cdot 10^{-7}$		
Au-198	HT	RGD		$8,0 \cdot 10^2$		80	41			10	C
2,96-ng	TKH	RGD		$5,9 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	59	37	$8,0 \cdot 10^{-12}$	$4,6 \cdot 10^{-8}$		
Au-199	HT	RGD		$2,7 \cdot 10^3$		$2,7 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$			10	C
3,13 ng	KHT	RGD		$2,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^{-11}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$		
Hg-197 m	HT	Thần	1,1	$1,8 \cdot 10^3$	$7,2 \cdot 10^{-10}$	$1,8 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^{-12}$		10	C
2,38 h	KHT	RGD		$2,1 \cdot 10^3$		$2,1 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$		$1,8 \cdot 10^{-7}$		
Hg-197	HT	Thần	5,9	$2,9 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	$2,9 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$	10	C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,7 ng	KHT	RGD		$6,2 \cdot 10^3$		$6,2 \cdot 10^2$	$3,9 \cdot 10^2$				
Hg-203	HT	Thận	1,7	$1,8 \cdot 10^2$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	18	14	$2,5 \cdot 10^{-12}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
46,8 ng	KHT	Phổi	4,9	$3,5 \cdot 10^2$		31					
		RGD					88				
Tl-200	HT	RGD		$2,6 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^{-11}$		100	D
2,6,1 h	KHT	RGD		$2,8 \cdot 10^3$		$2,8 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$		$2,3 \cdot 10^{-7}$		
Tl-201	HT	RGD		$5,0 \cdot 10^3$		$5,0 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^2$			100	D
3 ng	KHT	RGD		$2,2 \cdot 10^3$	$8,8 \cdot 10^{-10}$	$2,2 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$		
Tl-202	HT	RGD		$1,9 \cdot 10^3$		$1,9 \cdot 10^2$	$0,6 \cdot 10^3$			10	C
12,2 ng	KHT		3,1	$6,0 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	60		$8,2 \cdot 10^{-12}$			
	RGD						56		$7,0 \cdot 10^{-8}$		
Tl-204	HT	RGD		$1,8 \cdot 10^3$		$1,8 \cdot 10^2$	88			10	C
3,78 h		Thận	1,0	$1,5 \cdot 10^3$		$1,5 \cdot 10^2$					
	KHT	Phổi	3,4	66	$2,7 \cdot 10^{-11}$	6,6		$9,0 \cdot 10^{-13}$			
		RGD					49		$6,1 \cdot 10^{-8}$		
Pb-203	HT	RGD		$6,3 \cdot 10^3$		$0,3 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$			10	C
21,7 ng	KHT	RGD		$4,5 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$4,5 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^2$	$6,2 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$		
Pb-210	HT	Thận	0,012	0,15	$6,0 \cdot 10^{-14}$	0,015	0,002	$2,0 \cdot 10^{-13}$	$7,7 \cdot 10^{-11}$	0,1	A
22,3 h	KHT	Phổi	0,016	0,27		0,027					
		Xương	0,19	0,25		0,025	0,16				C
		RGD					70				
Bi-206	HT	RGD					30		$3,8 \cdot 10^{-8}$	10	C
6,24 ng		Thận	0,43	$4,7 \cdot 10^2$		47					
	KHT	Phổi	1,0	$3,6 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	36		$4,9 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					30				
Bi-207	HT	RGD					51			10	C
38 h		Thận	0,76	$4,2 \cdot 10^2$		42					
	KHT	Phổi	1,9	34	$1,4 \cdot 10^{-11}$	3,4		$4,0 \cdot 10^{-13}$			
		RGD					50		$6,2 \cdot 10^{-8}$		
Bi-210	HT	RGD					16		$2,0 \cdot 10^{-8}$	1	B
5 ng		Thận	0,0063	7,0		0,70	190				
		Xương	0,14	$1,3 \cdot 10^3$		130	$3,3 \cdot 10^3$				
	KHT	Phổi	0,015	6,5	$2,6 \cdot 10^{-12}$	0,65		$8,9 \cdot 10^{-14}$			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Po - 210 136,4 ng	HT	Lách	0,0011	0,66		0,066	0,33				
		Thận	0,0022	0,6		0,06	0,3				
	KHT	Xương	0,02	8,4	0,3.10 ⁻¹⁴	0,84	4,2		3,9.10 ⁻¹⁰		
		Phổi	0,0073	0,23		0,023			3,1.10 ⁻¹⁵		
At - 211 7,2 h	HT	RGD					11				
		TGT	0,00023	9		0,9	0,7				
	KHT	TSD	0,000015		3,6.10 ⁻¹²		0,7		1,2.10 ⁻¹³	9,0.10 ⁻¹⁰	0,1
		Phổi	0,005	48		4,3					
Ra - 223 11,43 ng	HT	RGF					29				
		Xương	0,020	2,2		2,22	0,29			3,6.10 ⁻¹⁰	1
	KHT	Thận	4,3.10 ⁻⁴	25		2,5	3,1				
		Phổi	0,0014	0,27	1,1.10 ⁻¹³	0,027			3,7.10 ⁻¹⁵		
Ra - 224 3,66 ng	HT	RGD					1,6				
		Xương	0,020	7,0		0,7	0,93			1,2.10 ⁻⁹	1
	KHT	Thận	4,3.10 ⁻⁴	50		5,0	6,7				
		Phổi	0,0014	0,82	3,3.10 ⁻¹³	0,082			1,1.10 ⁻¹⁴		
Ra - 226 1600 n	HT	RGD					2,1				
		Xương	0,051	0,37		3,2.10 ⁻²	4,3.10 ⁻²			5,4.10 ⁻¹¹	0,1
	KHT	Thận	0,0011	35		3,5	4,6				
		Phổi	0,0036	0,082	2,5.10 ⁻¹⁴	6,2.10 ⁻³			8,5.10 ⁻¹⁶		
Ra - 228 5,75 n	HT	RGD					13				
		Xương	0,03	0,55		0,055	0,07			8,8.10 ⁻¹¹	0,1
	KHT	Thận	0,36	1,1.10 ⁴		1,1.10 ³					
		Phổi	0,0025	0,042	1,7.10 ⁻¹⁴	4,2.10 ⁻³			5,7.10 ⁻¹⁶		
Ac - 227 21,77 n	HT	RGD					19				
		Xương	0,0056	2,9.10 ⁻³	1,1.10 ⁻¹⁵	2,6.10 ⁻⁴	0,75		3,5.10 ⁻¹⁷	9,4.10 ⁻¹⁰	0,1
	KHT	Thận	0,0019	0,031		3,1.10 ⁻³	8,6				
		Phổi	0,0017	0,030		3,0.10 ⁻³					
Ac - 228 6,13 h	HT	RGD					240				
		RGF					70			8,8.10 ⁻⁸	1
	KHT	Gan	0,012	90		90					
		Phổi	0,0025	20	8,0.10 ⁻¹²	2,0			2,7.10 ⁻¹³		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Th - 227 18,7 ng	HT	RGD					70					
		Xương	0,0057	0,43		0,043	3,7		$1,5 \cdot 10^{-9}$	1	B	
		Thận	0,002	2,7		0,27	18					
Th - 228 1,9 n	KHT	Pbđi	0,0017	0,19	$7,6 \cdot 10^{-14}$	0,019			$2,6 \cdot 10^{-15}$			
		RGD					7,1					
		Xương	0,0058	$1,2 \cdot 10^{-2}$		$1,2 \cdot 10^{-3}$	0,1		$1,3 \cdot 10^{-15}$	0,1	A	
Th - 230 $7,7 \cdot 10^4$ n	HT	Thận	0,0021	0,080		$8,0 \cdot 10^{-3}$	0,53					
		KHT	Pbđi	0,0017	$7,2 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-15}$	$7,2 \cdot 10^{-4}$		$1,8 \cdot 10^{-16}$			
		RGD					6,9					
Th - 231 25,32 h	HT	Xương	0,023	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-15}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	0,018		$2,8 \cdot 10^{-17}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	0,1	A
		Thận	0,0025	$6,6 \cdot 10^{-3}$		$5,3 \cdot 10^{-4}$	0,035					
		KHT	Pbđi	0,0084	0,012		$1,2 \cdot 10^{-3}$					
Th - 232 $1,4 \cdot 10^{10}$ n	HT	RGD		$1,5 \cdot 10^3$	$6,0 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^2$	12					
		KHT	RGD		$1,5 \cdot 10^3$		90		$2,0 \cdot 10^{-11}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	10	C
		Xương	0,021	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^2$	90					
Th - 234 24 ng	HT	Thận	0,0029	$7,7 \cdot 10^{-3}$		$1,8 \cdot 10^{-4}$	0,016		$2,5 \cdot 10^{-17}$	$2,0 \cdot 10^{-11}$	0,1	A
		KHT	Pbđi	0,0087	0,012		$6,2 \cdot 10^{-4}$	0,040				
		RGD				$1,2 \cdot 10^{-3}$						
Th - tự nhiên	HT	RGD					14					
		Xương	2,5	$1,5 \cdot 10^2$		15	$1,2 \cdot 10^3$			$1,6 \cdot 10^{-8}$	1	B
		Thận	0,27	280		28	$1,9 \cdot 10^3$					
Khi thao tác không gây bụi thì lượng Tóri cho phép tại nơi làm việc là 1 kg	KHT	Pbđi	0,89	76	$3,0 \cdot 10^{-11}$	7,6			$1,0 \cdot 10^{-12}$			
		RGD					18					
		Xương		$4,1 \cdot 10^{-3}$ (19mg/n)	$1,7 \cdot 10^{-15}$ ($7,5 \cdot 10^{-6}$ mg/l)	$3,2 \cdot 10^{-4}$ (1,4mg/n)	0,027 (120mg/n)	$4,3 \cdot 10^{-17}$ ($1,9 \cdot 10^{-7}$ mg/l)	$3,3 \cdot 10^{-11}$ (0,15mg/l)	100	D	
	KHT	Thận		0,014 (63mg/n)		$1,1 \cdot 10^{-3}$ (5,1mg/n)	0,076 (330mg/n)					
		Pbđi	0,0028 (13 mg)	$8,9 \cdot 10^{-3}$ (40mg/n)		$8,9 \cdot 10^{-4}$ (4mg/n)						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		RGD					8,5 (3,8.10 ⁴ mg/n) 1,0.10 ²					
Pa-230 17,4 ng	HT	RGD										
	KHT	Xương Phổi RGD	0,017 0,007	2,1 1,0		0,21 0,1			1,2.10 ⁻⁷	0,1	B	
Pa-231 3,25.10 ⁴ n	HT	Xương	0,0075	1,5.10 ⁻³	6,0.10 ⁻¹⁶	1,1.10 ⁻⁴	2,0.10 ²	1,3.10 ⁻¹⁴	1,5.10 ⁻¹⁷	3,3.10 ⁻¹⁰	0,1	A
	KHT	Phổi RGD	0,0074	0,12		0,012						
Pa-233 27 ng	HT	RGD					10 96			1,2.10 ⁻⁷	10	C
	KHT	Thận Phổi RGD	1,7 4,7	1,5.10 ³ 4,4.10 ²		1,5.10 ² 44			6,0.10 ⁻¹²			
U-230 20,8 ng	HT	Xương	0,0031	1,4		0,14	3,7				1	B
	KHT	Thận Phổi RGD	3,4.10 ⁻⁴ 0,0011	0,36 0,13	5,2.10 ⁻¹⁴	0,036 0,013	0,91		1,8.10 ⁻¹⁵	1,1.10 ⁻⁹		
U-232 74 n	HT	Xương	0,0047	0,14		0,014	0,36			4,5.10 ⁻¹⁰	0,1	A
	KHT	Thận Phổi RGD	5,7.10 ⁻⁴ 0,0019	0,34 0,032	1,3.10 ⁻¹⁴	0,034 0,0032	0,88		4,1.10 ⁻¹⁶			
U-233 1,62.10 ⁵ n	HT	RGD	0,0024	1,4		0,14	3,7				1	B
	KHT	Thận Xương Phổi	0,022 0,008	0,68 0,14	3,8.10 ⁻¹⁴	0,068 0,014	1,7		1,9.10 ⁻¹⁵	2,2.10 ⁻⁸		
U-234 2,5.10 ³ n	HT	RGD	0,0024	1,5		0,15	3,8				1	B
	KHT	Thận Xương Phổi	0,023 0,0032	0,7 0,14	5,5.10 ⁻¹⁴	0,07 0,014	1,8		1,9.10 ⁻¹⁵	2,2.10 ⁻⁸		
U-235 7,1.10 ⁸ n	HT	RGD	0,001	0,62		0,062	1,6					
		Thận (THT) Xương	0,024	0,73		0,073	1,0		2,9.10 ⁻⁹		1	B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U - 238 $2,39 \cdot 10^{17} n$	KHT	Phổi RGD	0,087	0,15	$6,0 \cdot 10^{-14}$	0,015					
	HT	Xương thận	0,024 0,0026	0,73 1,5		0,073 0,15	11 9,1 3,9		$2,3 \cdot 10^{-9}$	1	B
	KHT	Phổi RGD		0,00085	0,14	$5,6 \cdot 10^{-14}$	0,011 14		$1,9 \cdot 10^{-15}$		
U - 238 $4,5 \cdot 10^{19} n$	HT	thận (THH)	$3,1 \cdot 10^{-4}$ (0,92 mg)	0,18 (550 mg/n)		0,018 (55 mg)	0,47 (1100 mg/n)		$5,9 \cdot 10^{-10}$ (1,8 mg/l)	100 (300 mg)	D
		Xương Phổi	0,026 0,093	0,77 0,16	$6,3 \cdot 10^{-14}$	0,077 0,016	2,0		$2,2 \cdot 10^{-15}$		
		RGD thận (THH)		0,37 (550 mg/n)		0,637 (55 mg)	0,95 (1400 mg/n)		$1,2 \cdot 10^{-9}$ (1,8 mg/l)	100 (150 mg)	D
U tự nhiên Khi thao tác không gây bụi thì lượng Uran cho phép tại nơi làm việc là 1 kg.	KHT	Xương RGD	0,024 (36 mg)	0,74 (1100 mg/n)		0,074 (110 mg)	1,9 (2800 mg/n)				
	KHT	Phổi	0,0087 (13 mg)	0,15 (220 mg/n)	$8,9 \cdot 10^{-14}$ ($8,8 \cdot 10^{-5}$) (mg/l)	0,015 (22 mg)		$2,0 \cdot 10^{-15}$ $2,0 \cdot 10^{-15}$ ($3,6 \cdot 10^{-6}$) mg/l)			
		RGD					13 ($1,9 \cdot 10^4$) mg/n)				
U - 240 1,14 h Np - 237 $2,14 \cdot 10^6 n$	HT	RGD		$5,5 \cdot 10^{-2}$		55	27	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	10	C
	KHT	RGD		$4,4 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$	44	27	$7,0 \cdot 10^{-17}$			
	HT	Xương	0,022	0,005	$2,0 \cdot 10^{-15}$	0,0005	1,1		$1,5 \cdot 10^{-9}$	10	C
Np - 239 2,35 ng Pu - 238 87,7 n	KHT	Phổi RGD	0,008	0,15		0,015					
	HT	RGD		$0,1 \cdot 10^3$		$1,0 \cdot 10^2$	14 50				
	KHT	RGD		$8,5 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^{-10}$	85	50	$1,2 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-8}$	10	C
Pu - 238 $87,7 n$	HT	Xương	0,02	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{1-15}$	$2,4 \cdot 10^{-4}$	2,0	$3,3 \cdot 10^{-17}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phổi RGD	0,007	$4,3 \cdot 10^{-2}$		$4,3 \cdot 10^{-3}$					
Pu - 239 $2,44 \cdot 10^4$	HT	Xương	0,02	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$0,0 \cdot 10^{-16}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	11 1,8	$3,0 \cdot 10^{-17}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	RGT	58				12				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Pu - 240 6537 n	HT KIIT	Phđi	0,008	$4,7 \cdot 10^{-2}$	$9,0 \cdot 10^{-16}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	1,8	$3,0 \cdot 10^{-17}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,1	A			
		Xương	0,02	$2,1 \cdot 10^{-3}$		$2,1 \cdot 10^{-4}$								
		Phđi	0,008	$4,7 \cdot 10^{-2}$		$4,7 \cdot 10^{-3}$								
Pu - 241 15,16 n	HT KHT	RGD	0,39	0,11	$4,6 \cdot 10^{-14}$	0,011	90	$1,6 \cdot 10^{-15}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$	1	B			
		Xương										8	47,5	4,8
		Phđi												
Pu - 242 $3,76 \cdot 10^5$ n	HT KHT	RGD	0,022	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$9,0 \cdot 10^{-16}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	12	$3,0 \cdot 10^{-17}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$	0,1	A			
		Xương										0,008	$4,7 \cdot 10^{-2}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$
		Phđi												
Pu - 243 4,96 h	HT KIIT	RGD	0,045	$4,4 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	$4,4 \cdot 10^2$	12	$6,0 \cdot 10^{-11}$	$3,4 \cdot 10^{-7}$	1	B			
		Xương										0,017	$5,5 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^2$
		Phđi												
Pu - 244 $8,16 \cdot 10^7$ n	HT KIIT	RGD	0,018	$4,1 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-15}$	$4,1 \cdot 10^4$	3,4	$5,6 \cdot 10^{-17}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	0,1	A			
		Xương										0,007	$8,0 \cdot 10^{-2}$	$8,0 \cdot 10^3$
		Phđi												
Am - 241 433 n	HT KHT	RGD	0,0022	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-15}$	$7,0 \cdot 10^4$	11	$1,0 \cdot 10^{-16}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,1	A			
		Xương										0,022	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$7,0 \cdot 10^4$
		Phđi										0,007	0,13	0,013
Am - 242 m 152 n	HT KHT	RGD	0,018	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-15}$	$7,0 \cdot 10^{-4}$	1,7	$1,0 \cdot 10^{-16}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,1	A			
		Xương										0,018	32	0,032
		Phđi												
Am - 242 16 h	HT KIIT	RGD	0,008	95	$3,8 \cdot 10^{-11}$	9,5	100	$1,0 \cdot 10^{-16}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	10	C			
		Xương										0,023	120	12
		Phđi										0,037		
Am - 243 $7,38 \cdot 10^3$ n	HT KIIT	RGD	0,02	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-15}$	$7,0 \cdot 10^{-4}$	100	$1,0 \cdot 10^{-16}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,1	A			
		Xương										0,0023	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-4}$
		Phđi										0,008	0,13	$1,3 \cdot 10^{-2}$
Am - 244 10,1 n	HT	RGD	0,044	$1,6 \cdot 10^4$	$4,4 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	11	$3,8 \cdot 10^3$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	10	C			
		Xương										0,044	$1,1 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^{-9}$
		Thận												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Cm - 243 163ng	KHT	Phđi	0,52	$6,0 \cdot 10^4$		$6,0 \cdot 10^{-3}$		$3,8 \cdot 10^3$				
	HT	RN					10		$1,2 \cdot 10^{-9}$	0,1	A	
	KHT	Gan Phđi RGD	0,009 0,006	0,15 0,2	$6,0 \cdot 10^{-14}$	0,015 0,02		$2,0 \cdot 10^{-5}$				
Cm - 243 28,5 n	HT	Xuong	0,018	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-15}$	$8,0 \cdot 10^{-4}$	10		$1,1 \cdot 10^{-10}$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phđi RGD	0,007	0,12		0,012						
Cm - 244 18 n	HT	Xuong	0,018	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$4,6 \cdot 10^{-16}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	10		$1,5 \cdot 10^{-16}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phđi RGD	0,007	0,12		0,012						
Cm - 245 850G n	HT	Xuong	0,02	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-15}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	1,4		$8,0 \cdot 10^{-17}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phđi RGD	0,007	0,13		0,013						
	HT	Xuong	0,020	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-15}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	1,5		$8,0 \cdot 10^{-17}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
Cm - 246 4730n	KHT	Phđi RGD	0,015	0,13		0,013						
	HT	Xuong	0,020	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-15}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	1,5		$8,0 \cdot 10^{-17}$	$1,8 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
Cm - 247 $1,566 \cdot 10^7$ n	KHT	Phđi	0,007	0,13		0,013	9					
	HT	Xuong	0,0024	$7,5 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-18}$	$7,5 \cdot 10^{-5}$	0,17		$1,0 \cdot 10^{-17}$	$2,2 \cdot 10^{-10}$	0,1	A
Cm - 248 $3,39 \cdot 10^5$ n	KHT	Phđi RGD	0,0000	$1,6 \cdot 10^{-2}$		$1,6 \cdot 10^{-3}$						
	HT	DD					0,5					
	KHT	Xuong DD	0,41	$3,1 \cdot 10^4$ $2,8 \cdot 10^4$		$3,1 \cdot 10^3$ $2,8 \cdot 10^3$	$1,8 \cdot 10^3$		$2,3 \cdot 10^{-6}$		100	D
Bk - 249 320 ng	HT	RGD			$1,1 \cdot 10^{-8}$			$3,8 \cdot 10^{-10}$				
	KHT	Xuong	0,27	1,2	$4,6 \cdot 10^{-19}$	0,12	$2,3 \cdot 10^2$		$3,0 \cdot 10^{-7}$		1	B
	KHT	ĐTH Phđi	6	150				$1,6 \cdot 10^{-14}$				
Bk - 250 6,22 h	HT	RGT										
	KHT	Phđi RGT	0,038	$3,6 \cdot 10^2$ $2,8 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	36	$1,8 \cdot 10^2$ $1,8 \cdot 10^2$		$2,3 \cdot 10^{-7}$		10	C
	KHT	RGT				280		$4,9 \cdot 10^{-12}$				

(Tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cf-249 351 n	HT	Xương	0,018	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-16}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	1,6	$2,0 \cdot 10^{-17}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phđi RGD	0,007	0,12		0,012	10				
Cf-250 13,2 n	HT	Xương	0,018	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-15}$	$0,6 \cdot 10^{-4}$	5	$8,0 \cdot 10^{-17}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phđi RGD	0,007	0,12		0,012	10				
Cf-251 898 n	HT	Xương	0,019	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$8,5 \cdot 10^{-16}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	1,7	$2,8 \cdot 10^{-17}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
	KHT	Phđi RGD	0,007	0,12		0,012	10				
Cf-252 2,64 n	HT	RGD					2,9				
	KHT	Xương Phđi RGD	0,005 0,002	$8,0 \cdot 10^{-3}$ $4,0 \cdot 10^{-2}$	$3,2 \cdot 10^{-15}$	$8,0 \cdot 10^{-4}$ $4,0 \cdot 10^{-3}$		$1,1 \cdot 10^{-16}$	$3,6 \cdot 10^{-9}$	0,1	A
Cf-253 20,47 ng	HT	RGD					55				
	KHT	Xương Phđi RGD	0,015 0,007	1,0 1,0	$3,8 \cdot 10^{-13}$	0,1 0,1		$1,3 \cdot 10^{-14}$	$7,0 \cdot 10^{-8}$	0,1	A
Cf-254 60,5 ng	HT	RGD					55				
	KHT	Xương Phđi RGD	$2,0 \cdot 10^{-4}$ $1,1 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$ $6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-15}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$ $6,0 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-2}$	$8,0 \cdot 10^{-17}$	$6,0 \cdot 10^{-11}$	0,1	A
Es-253 20 ng	HT	RGD					$4,8 \cdot 10^{-2}$				
	KHT	Xương Phđi RGD	0,015 0,006	1,0 0,7	$3,0 \cdot 10^{-13}$	0,1 0,07	9	$1,0 \cdot 10^{-14}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	0,1	A
Es-254 m 1,6 ng	HT	RGD					9				
	KHT	Xương Phđi RGD	0,017 0,011	13 15	$5,2 \cdot 10^{-12}$	1,3 1,5	15	$1,8 \cdot 10^{-13}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	0,1	A
Es-254 276 ng	HT	RGD					15				
	KHT	Xương Phđi RGD	0,009 0,006	$2,3 \cdot 10^{-2}$ 6,13	$1,0 \cdot 10^{-14}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$ $1,3 \cdot 10^{-3}$	5,5	$3,2 \cdot 10^{-16}$	$7,0 \cdot 10^{-8}$	0,1	A
							5,5				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Es-255 39,8 ng	HT	RGD					22		$2,8 \cdot 10^{-8}$	0,1	A
	KHT	Xương phổi	0,029 0,011	1,2 1,0		0,12 0,1		$1,4 \cdot 10^{-14}$			
Fm-254 3,24 h	HT	RGD					22				
	KHT	Xương phổi	0,008 0,005	80 90	$3,2 \cdot 10^{-11}$	8 9	48		$6,0 \cdot 10^{-8}$	0,1	A
Fm-255 21 h	HT	RGD					13				
	KHT	Xương phổi	0,015 $5 \cdot 10^{-4}$	20 13		2,0 1,3		$1,8 \cdot 10^{-13}$			
Fm-256 2,8 h	HT	RGD					13				
	KHT	Xương phổi	$3 \cdot 10^{-4}$ $1,2 \cdot 10^{-4}$	3,5 2,2		0,35 0,22	0,35		$4,5 \cdot 10^{-10}$	0,1	A
		RGD					0,35		$3,0 \cdot 10^{-14}$		

Mức xâm nhập giới hạn hàng năm (XNGH) qua đường hô hấp và nồng độ giới hạn (NĐGH) trong không khí của hỗn hợp các nuclit có thành phần không rõ hoặc rõ một phần.

Bảng B

Đặc điểm về thành phần của hỗn hợp các nuclit phóng xạ xâm nhập qua đường hô hấp	Đối tượng A		Đối tượng B	
	XNGH (Ci/năm)	NĐGH (Ci/l)	XNGH (Ci/năm)	NĐGH (Ci/l)
Thành phần không rõ	$1 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-16}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-17}$
Không có: Cm-248	$2 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-16}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-17}$
Không có: Pa-231, Pu-239, 240, 242, 244, Cm-248, Cf-249, 251	$4 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-15}$	$4 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-17}$
Không có Ac-227, Th-230, Pa-231, Pu-238, 239, 240, 242, 244, Cm-248, Cf-249, 251.	$1 \cdot 10^{-8}$	$4 \cdot 10^{-15}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-16}$
— Không có bất kỳ loại nuclit phóng xạ alpha nào và Ac-227	$6 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-14}$	$6 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-16}$
— Không có bất kỳ loại nuclit phóng xạ alpha nào và Pb-210, Ac-227, Ra-228, Pu-241.	$6 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-13}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$8 \cdot 10^{-15}$
— Không có bất kỳ loại nuclit phóng xạ alpha nào và Sr-90, I-192, Pb-210, Ac-227, Ra-228, Pa-230, Pu-241, Bk-249	$8 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-12}$	$8 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-13}$

Mức xâm nhập giới hạn hàng năm (XNGH) qua đường tiêu hóa và nồng độ giới hạn (NĐGH) trong nước của hỗn hợp các nuclit có thành phần không rõ hoặc rõ một phần.

Bảng C

Đặc điểm về thành phần của hỗn hợp các nuclit phóng xạ xâm nhập qua đường tiêu hóa	Đối tượng A và B	
	XNGH (Ci/năm)	NĐGH (Ci/l)
Thành phần không rõ	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-11}$
Không có: I-129, Pb-210, Ra-226, 228, Cf-254	$3 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-10}$
Không có: Sr-90, I-129, Pb-210, Po-210, Ra-223, 226, 228, Th-Tự nhiên, Pa-231, U-232, 234, 235, 238, Cm-248, Cf-254, Fm-256	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-9}$

Mức bản giới hạn trên các bề mặt (hạt/cm². phút)

(1)

Bảng D

Đối tượng bị bắn	nuclit phóng alpha		nuclit phóng beta (4)
	Nhân đặc biệt (2)	Nhân khác	
Ngoài da, khăn mặt, quần áo mặc trong, mặt trong của phần phía trước các phương tiện phòng hộ cá nhân.	1	1	100
Quần áo phòng hộ chính, mặt trong các dụng cụ phòng hộ bổ sung.	5	20	800
Bề mặt các phòng có người thường xuyên làm việc, mặt ngoài giầy dép phòng hộ, các thiết bị và các phương tiện bên trong những phòng này	5	20	2000
Bề mặt các phòng đặt máy không người làm việc thường xuyên, mặt ngoài các dụng cụ phòng hộ bổ sung dùng ở các phòng này	50	200	8000
Các phương tiện vận chuyển, mặt ngoài các công tơ bảo vệ và các bao bì che chắn ngoài cùng các kiện hàng chứa chất phóng xạ trong vùng kiểm soát (3)	10	10	100

Chú thích: (1) Đối với bề mặt các phòng làm việc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, công tơ bảo vệ, bao bì bảo vệ, mức bản được xác định bằng phương pháp chùi khô và được chuẩn định theo lượng bản không bám chắc vào bề mặt (có thể chùi đi được). Đối với những trường hợp còn lại, mức bản được chuẩn định theo mức bản tổng cộng (toại không bám chắc và loại bám chắc vào bề mặt).

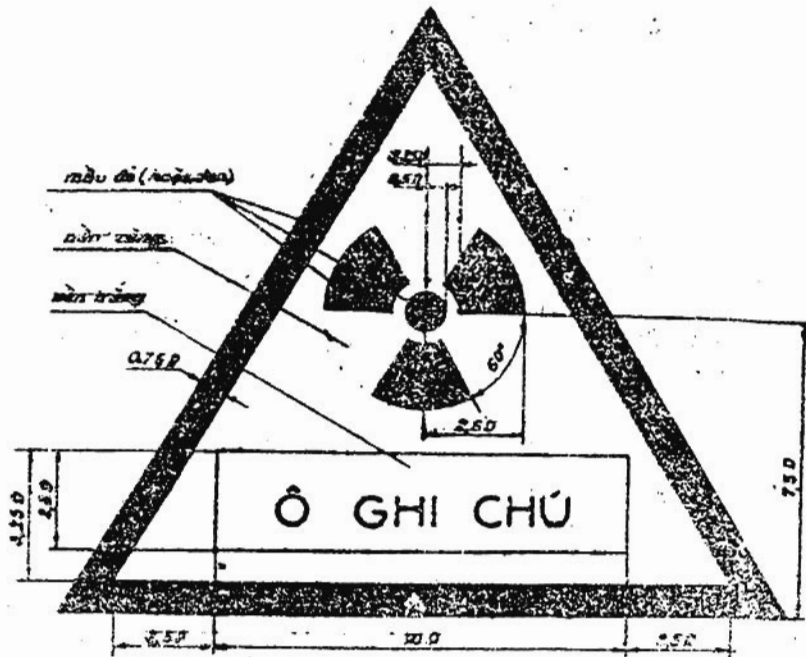
(2) Nuclit đặc biệt là những nuclit phóng alpha có nồng độ giới hạn cho phép trong không khí ở nơi làm việc $1 \cdot 10^{-14}$ Curi/lit

(3) Ra ngoài vùng kiểm soát không cho phép dây bản phóng xạ ở mặt ngoài các bao bì ngoài cùng của các kiện hàng chứa chất phóng xạ và các phương tiện vận chuyển.

(4) Đối với Sr-90, Sr-90 + Y-90 thì mức bản cho phép bằng 5 lần thấp hơn. Mức bản của Triti không quy định vì nó được kiểm soát theo hàm lượng trong không khí và trong cơ thể.

PHỤ LỤC 3

DẤU HIỆU NGUY HIỂM BỨC XẠ



Dấu hiệu nguy hiểm bức xạ dùng để cảnh báo về sự nguy hiểm chiếu xạ của các khu vực, thiết bị, dụng cụ, phương tiện vận chuyển, vv... có chứa nguồn bức xạ ở trong. Hình dạng và kích thước như trên hình vẽ. Hình tròn ở giữa, ba cánh và khung viền có màu đỏ trên nền vàng. Nếu đối tượng có màu sắc gần giống vàng hoặc đỏ hoặc ở trên dấu hiệu dùng trong việc chuyên chở chất phóng xạ thì chúng có màu đen trên nền vàng.

Ô ghi chú dùng để ghi thêm những điều cần thiết như: «phóng xạ», «bức xạ gamma», «nguồn neutron», «công việc loại I (hoặc II, III)»,...

Đối với các kiện hàng bức xạ cần có thêm các vạch màu đỏ ở phía phải ô ghi chú để chỉ rõ chúng thuộc loại hàng bức xạ nào (I, II, III, IV).

CÁC BỆNH CẤM KỶ VỚI PHÒNG XA

1. Bệnh thiếu máu với lượng huyết sắc tố dưới 11 g% đối với nữ và 13 g% đối với nam.
2. Những thay đổi vững chắc về thành phần máu ngoại vi.
 - Số bạch cầu dưới 4.000/mm³
 - Số bạch cầu trên 9.000/mm³
 - Lượng Lymphô trên 40% và dưới 20% hay khi số lượng tuyệt đối dưới 1.000/mm³
 - Số hồng cầu dưới 3,5 triệu đối với nữ và dưới 4 triệu đối với nam.
 - Số tiểu cầu dưới 150 nghìn/mm³
3. Tất cả các hình thái của tạng xuất huyết (hemophilie, nhiễm độc mao mạch xuất huyết, giảm tiểu cầu không rõ nguyên nhân...)
4. Các bệnh của hệ thần kinh trung ương và ngoại vi do nhiễm trùng, nhiễm độc, chấn thương với biểu hiện giảm thiểu chức năng rõ rệt. Bệnh động kinh.
5. Các bệnh tâm thần
6. Nghiện ma túy
7. Các hậu quả chấn thương sọ não với các hội chứng bệnh não và rối loạn tuần hoàn rõ rệt.
8. Các biểu hiện rõ rệt của chứng loạn thần kinh chức năng (suy nhược thần kinh, icteri, suy nhược tâm thần).
9. Bệnh nhi tính (rõ rệt).
10. Các u ác tính bất kể ở đâu và giai đoạn nào
11. Các bệnh tiền ung thư có khuynh hướng thành ác tích và tái phát. Các u lành gây trở ngại cho việc mặc quần áo phòng hộ và việc vệ sinh ngoài da.
12. Các bệnh đường tiêu hóa hay có những cơn kịch phát (loét dạ dày và hành tá tràng, viêm dạ dày mãn tính, viêm đại tràng).
13. Các bệnh mãn tính của thận và tuyến mật bất kể bệnh căn, lại hay kịch phát.
14. Các bệnh mãn tính của thận và đường tiết niệu với những rối loạn chức năng đáng kể.
15. Các bệnh của hệ tim mạch với những hiện tượng suy tuần hoàn giai đoạn II và III, cao huyết áp giai đoạn II.
16. Bệnh dân phế nang, khí thũng dân phổi (biểu hiện nặng), hen phế quản viêm phế quản mãn tính, xơ phổi, các quá trình nung mủ ở phổi (không làm việc với các chất phóng xạ hồ)
17. Các bệnh nhiễm trùng mãn tính không khỏi (sốt rét, ly...) hay tái phát.
18. Các bệnh nội tiết và chuyển hóa: badôđô, bệnh xam da, đái đường, rối loạn chức năng buồng trứng (xét từng trường hợp cụ thể).
19. Tuyệt kinh bệnh lý (cấm kỳ tạm thời).

20. Bệnh phóng xạ từ mức 2 đến mức 4. Nếu ở mức 1 thì phải xét từng trường hợp.

21. Các bệnh mãn tính của hệ cơ, khớp, gân bất kể nguyên nhân gì có kèm theo rối loạn vận động không phục hồi.

22. Thay đổi hình dạng cột sống (tật phát triển hay hậu quả tổn thương), thay đổi hình dạng khung chậu hoặc tứ chi gây hạn chế đáng kể cho chức năng (cần xét từng trường hợp).

23. Viêm động mạch, bệnh Ray-nô với biểu hiện rối loạn tuần hoàn ngoại vi.

24. Viêm tai giữa có mũ (mãn tính), viêm xoang mũi mãn tính có mũ.

25. Bệnh Mènie.

26. Bệnh mãn tính về viêm và thoái hóa màng tiếp hợp, các màng khác của mắt kèm theo các rối loạn chức năng mắt.

27. Giảm thị lực (bất kể nguyên nhân gì) dưới 0,6 đối với mắt không có bệnh và dưới 0,5 với mắt có bệnh.

Chú thích: Khi thử thị lực được đeo kính cận không quá -6,0D nếu đáy mắt bình thường có thể đến -10,0D; kính viễn đến + 6,0 D.

Trường hợp loạn thị phức tạp, loạn cận thị hay loạn viễn thị thì giá trị lớn nhất không quá 6,0 D. Trường hợp loạn thị đơn giản (loạn cận và viễn thị) thì không quá 3,0D.

28. Các bệnh không chữa được về mắt; teo thần kinh thị giác bất kể căn nguyên; thoái hóa các tổ võng mạc, glôcôm, đục nhân mắt ở một hoặc hai mắt...

29. Viêm loét bờ mi mãn tính hay tái phát và các bệnh của tuyến lệ.

30. Các bệnh mãn tính ngoài da tại những nơi trên cơ thể khó điều trị hoặc không điều trị được.

CÁC MẪU GIẤY TỜ DÙNG TRONG
CÔNG VIỆC BỨC XẠ

5.1. Giấy phép tàng trữ và tiến hành công việc với nguồn bức xạ kín

1. Tên cơ sở

2. Thuộc Bộ, tổng cục:

3. Bộ phận sử dụng: (tên phòng, phân xưởng, phòng thí nghiệm)

4. Được phép sử dụng và làm việc với:

a) Các nguồn phóng xạ kín gồm: (tên nguồn, tên chất)

Với tổng hoạt độ phóng xạ: Curi hoạt độ trong một nguồn không
quá Curi (hoặc đương lượng gam Radium)

b) Các máy gia tốc: (kiểu máy và năng lượng bức xạ)

c) Các thiết bị gama (kiểu thiết bị và hoạt độ nguồn)

d) Các thiết bị rơnghen: (kiểu thiết bị và năng lượng bức xạ);

e) Các nguồn kín không thuộc loại sản xuất hàng loạt: (kiểu, mục đích sử
dụng, hoạt độ nguồn)

5. Được phép tàng trữ các nguồn kín với lượng Curi (. . . .
đương lượng gam Radium).

Giấy phép này được cấp trên cơ sở biên bản kiểm tra: và có
giá trị đến ngày . . . tháng . . năm 19 . .

. . Ngày . . tháng . . năm . .
CƠ QUAN CHỨC NĂNG CÓ THẨM QUYỀN

5.2. Giấy phép tàng trữ và tiến hành công việc với chất phóng xạ hồ

1. Tên cơ quan:

2. Thuộc Bộ, Tổng cục:

3. Bộ phận sử dụng: (tên phòng: phân xưởng, phòng thí nghiệm)

4. Được phép tiến hành công việc loại với các nguồn phóng xạ hồ có tổng hoạt độ: Curi/năm. Hoạt độ phóng xạ ở những chỗ làm việc không vượt quá các mức sau:

a) Đồng vị: Hoạt độ

b) Đồng vị: Hoạt độ

c) Đồng vị: Hoạt độ

d) Đồng vị: Hoạt độ

5. Được phép tàng trữ các chất phóng xạ với lượng . . . Curi

Giấy phép này được cấp trên cơ sở biên bản kiểm tra:

và có giá trị đến ngày . . tháng . . năm

Ngày _____ tháng _____ năm _____

CƠ QUAN CHỨC NĂNG CÓ THẨM QUYỀN

5.3. Giấy phép cho các xe chuyên dùng vận chuyển các chất phóng xạ

1. Tên cơ quan:

2. Loại xe: Số đăng ký:

3. Trang bị vận chuyển:

4. Trang bị các dụng cụ phòng ngừa, xử lý sự cố

5. Trên cơ sở kiểm tra vệ sinh và kiểm xạ, cho phép được vận chuyển.

a) Các kiện hàng có chất phóng xạ, các thiết bị và cơ cấu có chứa nguồn phóng xạ: (chỉ rõ số lượng, loại kiện, tổng hoạt độ)

b) Các chất thải phóng xạ (lỏng, rắn): (chỉ rõ loại chất thải và hoạt độ của chúng)

Giấy này có giá trị đến ngày_____tháng_____năm_____

Ngày . . . tháng . . năm . .

CƠ QUAN CHỨC NĂNG CÓ THÂM QUYỀN

5.4. Đơn đặt hàng phóng xạ

1. Tên và địa chỉ cơ quan cung cấp hàng:
2. Tên và địa chỉ cơ quan đặt hàng.
3. Tên cơ sở sẽ sử dụng hàng:
4. Nội dung đơn hàng:

Tên nguồn phóng xạ	Đơn vị tính	Hoạt độ của đơn vị	Số lượng đơn vị trong một năm	Nhận vào các tháng						Tổng lượng cả năm	Thành tiền
				1	2	3	10	11	12		

Tổng cộng:

Chú thích:

5. Đảm bảo thanh toán:

Ngày tháng năm

THỦ TRƯỞNG CƠ QUAN

6. Cho phép được nhận các nguồn đã đặt ở trên

Ngày tháng năm

Cơ quan chức năng có thẩm quyền

7. Chú thích về việc thực hiện đơn hàng (khi giao làm nhiều lần)

8. Ngày gửi các nguồn cho cơ quan đặt hàng.

9. Ngày nhận các nguồn của cơ quan đặt hàng.

Đơn hàng này làm thành (. . .) bản:

Gửi cho cơ quan cung cấp hàng. bản

Gửi cho Ty công an 1 bản

Gửi cho.

Lưu cơ quan đặt: 1 bản

5.5 Danh sách những người chịu trách nhiệm tiếp nhận, bảo quản và xuất các nguồn phóng xạ hồ và kín, các máy móc dụng cụ có kèm nguồn phóng xạ

Tên cơ quan.

Số TT	Họ và tên	Số và ngày ra quyết định

3.6. Sổ nhập xuất các chất phóng xạ (ở dạng lỏng và rắn) và các máy móc dụng cụ có kèm nguồn phóng xạ

Số thứ tự	NHẬP											ĐÃ XUẤT			CÒN LẠI		Ghi chú		
	Tên cơ quan cung cấp	Số và ngày của phiếu nhập	Tên nguồn, dụng cụ, máy móc thiết bị	Số hiệu của nhà máy	Dụng cụ máy móc thiết bị				Nguồn			Xuất hoặc cung cấp cho ai	Số và ngày của phiếu xuất hoặc phiếu lĩnh	Số lượng	Hoạt độ tại ngày xuất	Số lượng		Hoạt độ	
					Số và ngày của chứng chỉ kỹ thuật	Tri giá tiền	Số hiệu máy	Số và ngày của chứng chỉ kỹ thuật	Số lượng	Hoạt độ theo chứng chỉ	Tri giá tiền								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	

- Chú thích:
- Mỗi loại chất phóng xạ dùng một trang riêng
 - Hạch toán các máy móc, dụng cụ, thiết bị có kèm nguồn phóng xạ phải làm một sổ riêng.
 - Sổ nhập xuất được lưu trữ lâu dài.

5.7. Xin lĩnh chất phóng xạ

(ngày . . tháng . . năm . .)

Yêu cầu xuất cho: (ghi rõ công việc cụ thể) những chất phóng xạ sau:

Yêu cầu			Thực xuất			
Tên chất hoặc hợp chất	Số lượng (trọng lượng thể tích hoặc số nguồn)	Tổng hoạt độ	Số lượng (trọng lượng thể tích hoặc số nguồn)	Hoạt độ		Số và ngày của chứng chỉ. Số hiệu của nguồn (hay của lô)
				Theo chứng chỉ	Tính lại cho mỗi thời điểm lúc nhận	

Thủ trưởng
(chữ ký)

Người yêu cầu: (ghi rõ họ tên, phòng thí nghiệm, phân xưởng)

Người xuất (ghi rõ họ và tên) tên cơ quan
(ký nhận)

Người nhận (ghi rõ họ và tên),
(ký nhận)

Thời gian giao nhận.....giờ (đối với đồng vị tuổi ngắn)

Ngày.....tháng.....năm.....

5.8. Biên bản về việc tiêu hao và xóa sổ các đồng vị phóng xạ

Chúng tôi gồm: (họ và tên người chủ trì công việc và các cộng tác viên)

Theo phiếu xuất số: . . . ngày . . . tháng . . . năm . . .
 đã lĩnh chất phóng xạ: (tên số hiệu của nguồn hoặc số liệu sản xuất, số và ngày phiếu xuất xưởng) Với lượng: . . . Có hoạt độ riêng: . . . Với tổng hoạt độ: . . . được [tính từ thời điểm:
 Trị giá ban đầu

Chất phóng xạ trên đã được sử dụng vào những việc sau (nói rõ tính chất từng công việc)

Công việc được tiến hành bởi: (Họ và tên người làm)

Trong quá trình công việc đã tiêu hao: (tóm tắt việc sử dụng chất phóng xạ)

Các chất thải ở dạng: . . . và đã được gửi đi chôn theo văn bản số . . . ngày . . . tháng . . . năm

Phần còn lại của chất phóng xạ: Với lượng:
 có tổng hoạt độ:

Đã trả lại kho hoặc thiếu, mất (ngày . . . tháng . . . năm . . .
 . . . ngày . . . tháng . . . năm

Người chủ trì công việc ký nhận

Các cộng tác viên: ký nhận

Người chịu trách nhiệm bảo quản các đồng vị:

5.9. Danh sách những người chịu trách nhiệm thu nhận và chôn thải phóng xạ

STT	Họ và tên	Số và ngày ra quyết định

5.10. Sổ kiểm kê các chất phóng xạ

Số thứ tự	Tên của chất thải phóng xạ (nếu là các nguồn thì ghi rõ số hiệu số lô, số và ngày của chứng chỉ kỹ thuật	Ngày đến trạm chôn	Dạng chất thải (rắn, lỏng)	Dạng và số hiệu công trình; dụng	Độ pH của môi trường	Số lượng (kg hoặc lít)	Thành phần đồng vị, loại bức xạ	Hoạt độ riêng	Tổng hoạt độ	Tên và chữ ký người giao	Tên và chữ ký người nhận	Tên và số hiệu công trình chôn thải đến trạm	Số và ngày của biên bản xóa sổ nguồn phóng xạ	Số và ngày của giấy phép cho lô thải gửi đi chôn
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

5.11. Giấy phép cho các lô thải phóng xạ được gửi đi chôn
của cơ quan

Số TT	Dạng chất thải		Dạng bao bì	Số hiệu bao bì công tenơ	Độ pH của môi trường	Thành phần đồng vị	Loại bức xạ	Hoạt độ riêng	Lượng chất thải	Tổng hoạt Độ
	Rắn	Lỏng								

Ngày tháng năm

- Người giao các chất thải: (Họ, tên, chữ ký)

- Người nhận các chất thải: (Họ tên chữ ký)

Chú thích: 1. Từng bao bì phải ghi riêng biệt trong giấy phép

2. Nếu nơi chôn không nhận thì phải lập biên bản ghi rõ lý do

3. Nếu chôn cất ở dạng kín thì trong cột thứ hai phải ghi rõ tên, số hiệu của nguồn số và ngày của chứng chỉ kỹ thuật.

5.12. Thống kê các chất thải phóng xạ đã được chôn

TT	Ngày nhận chất thải	Tên cơ quan giao chất thải	Dạng chất thải	Thành phần đồng vị	Hoạt độ riêng	Số lượng chất thải	Tổng hoạt độ	Tọa độ dựng chất thải để chôn	Chữ ký của trực ban
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Chú thích: Nếu chôn các nguồn ở dạng kín thì ở trong cột (1) phải ghi rõ tên, số hiệu của nguồn, số và ngày của chứng chỉ kỹ thuật.

MỤC LỤC

	Trang
1. Quy định chung	1
2. Các tiêu chuẩn cơ bản về an toàn bức xạ	3
3. Bố trí cơ sở bức xạ và tổ chức các công việc bức xạ	5
4. Tiếp nhận, kiểm kê, vận chuyển, bảo quản các chất phóng xạ và các nguồn bức xạ iôn hóa	8
5. Làm việc với nguồn bức xạ kín	11
6. Làm việc với chất phóng xạ hở	12
7. Thông gió, lọc sạch bụi khí và sưởi ấm	15
8. Cấp và thoát nước	18
9. Thu góp các chất thải phóng xạ (rắn và lỏng)	19
10. Nhiệm vụ phóng xạ và tẩy xạ nơi làm việc và các thiết bị	23
11. Nhiệm vụ cá nhân và các biện pháp phòng hộ	24
12. Kiểm xạ	27
Phụ lục	30