2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах

Методические указания
МУ 2.6.1.1982—05

gost.e-ecolog.ru

1. Разработаны авторским коллективом в составе: С. А. Кальницкий, В. Ю. Голиков (ГУ СПбНИИ радиационной гигиены Минздрава России); Е. П. Ермолина, В. А. Перцов (РМАПО); Г. С. Перминова, Б. Б. Спасский (Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека); Е. С. Фрид (НПЦ медицинской радиологии, г. Москва); В. И. Фоминых (ФГУП ВНИИ метрологии им. Д. И. Менделеева); В. И. Кузин (Октябрьский дорожный ЦГСЭН); Ю. Н. Логовой, Т. Н. Золотарева (ГЦЛДЛТ, СПб); Н. В. Целиков (ЛОКБ, СПб) в развитие СанПиН 2.6.1.1192—03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований». Методические указания имеют цель унифицировать методику измерения и оценки уровней мощностей доз при проведении радиационного контроля в рентгенодиагностических и рентгенотерапевтических отделениях и кабинетах.

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию (прот. № 1 от 31 марта 2005 г.).

3. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 25 апреля 2005 г.

Содержание

1. Область применения 136
2. Нормативные ссылки 137
3. Общие положения 137
4. Условия проведения радиационного контроля 138
5. Порядок проведения радиационного контроля 138
6. Средства измерений 142
Приложение. Информация, необходимая для отражения в протоколе радиационного контроля в рентгеновском кабинете 143

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации,
Г. Г. Онищенко
25 апреля 2005 г.
Дата введения: 1 июня 2005 г.

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах

Методические указания
МУ 2.6.1.1982—05

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания распространяются на измерение и оценку уровней мощности дозы при проведении радиационного контроля в рентгенодиагностических и рентгенотерапевтических отделениях и кабинетах (далее – *кабинетах*).

1.2. Целью указаний является унификация методики измерения и оценки уровней мощностей доз в помещениях (на территории) пребывания персонала групп А и Б и населения.

1.3. Указания предназначены для:

- органов, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор в субъектах Российской Федерации;
- подразделений (лабораторий) радиационного контроля органов управления здравоохранением субъектов Российской Федерации;
- лечебно-профилактических учреждений, имеющих кабинеты;
- организаций, осуществляющих радиационный контроль, аккредитованных в установленном порядке.

1.4. Радиационный контроль проводится в кабинетах, в которых расположены:

- рентгенодиагностические аппараты общего назначения;
- флюорографические аппараты;
- рентгеностоматологические аппараты;
- маммографические аппараты;
- рентгеновские компьютерные томографы;
- ангиографические аппараты;
- остеоденситометры;
- нестационарные (палатные) рентгенодиагностические аппараты;
- рентгеновские аппараты для литотрипсии;
- рентгенотерапевтические аппараты;
- другие виды рентгеновских аппаратов.

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г.

2.2. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 9 января 1996 г.

2.3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» № 4871-1 от 27 апреля 1993 г.

2.4. Постановление Правительства РФ от 30.06.04 № 322 «Об утверждении Положения «О федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека».

2.5. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99): СП 2.6.1.758—99.

2.6. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99): СП 2.6.1.799—99.

2.7. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований: СанПиН 2.6.1.1192—03.

2.8. Порядок заполнения и ведения радиационно-гигиенических паспортов организаций и учреждений: МУ № 239/66/288, утверждены Минздравом РФ, Госатомнадзором и Госкомэкологии РФ 21.06.99.

2.9. Постановление Госкомстата России «Об утверждении годовых форм федерального государственного статистического наблюдения за индивидуальными дозами облучения граждан» № 84 от 07.09.99.

2.10. Постановление Госкомстата России «Об утверждении статистического инструментария для организации Минздравом России статистического наблюдения за индивидуальными дозами облучения граждан» № 88 от 26.09.00.

2.11. Методические рекомендации по заполнению годовых форм федерального государственного статистического наблюдения № 3-ДОЗ органами управления здравоохранением субъектов Российской Федерации № 11-3/80-09 от 19 марта 2001 г.

2.12. Технический паспорт на рентгеновский диагностический кабинет. М., 2002.

3. Общие положения

3.1. Радиационный контроль проводится в следующих случаях:

- оформление санитарно-эпидемиологического заключения;
- приемка кабинета в эксплуатацию;
- выдача технического паспорта;
- изменение условий эксплуатации кабинета;
- в плановом порядке или в случае необходимости (например, радиационная авария или другая нештатная ситуация).

3.2. Радиационный контроль в кабинетах проводится при наличии санитарно-эпидемиологического заключения на рентгеновский аппарат(ы).

3.3. Радиационный контроль в помещениях различного назначения и на прилегающей территории проводится с целью определения соответствия величин мощностей доз при эксплуатации рентгеновского аппарата значениям допустимой мощности эффективной дозы ДМД ($\dot{E}$) (табл. 5.2).

3.4. Измерение мощности дозы при проведении радиационного контроля проводится:

- на рабочих местах персонала (процедурная, комната управления, комната приготовления бария, фотолаборатория и др.);

• в смежных по вертикали и горизонтали с процедурной рентгеновского кабинета помещениях (кабинет врача, холлы, лестничные площадки, коридоры, комнаты отдыха, туалеты, кладовые и т. п.);

• на территории, прилегающей к процедурной;

• в больничных палатах при использовании нестационарных аппаратов.

4. Условия проведения радиационного контроля

4.1. Радиационный (дозиметрический) контроль осуществляется специалистами, имеющими право на его проведение.

4.2. Объем радиационного контроля определяется целью его проведения.

4.3. При проведении радиационного контроля администрация обследуемого учреждения обеспечивает свободное перемещение сотрудников, осуществляющих контроль, по всем контролируемым помещениям (территории).

4.4. Радиационный контроль проводится в присутствии администрации лечебно-профилактического учреждения или лица, ею уполномоченного.

4.5. Администрация обследуемого учреждения предоставляет индивидуальные средства защиты, находящиеся в кабинете, лицам, осуществляющим радиационный контроль.

5. Порядок проведения радиационного контроля

5.1. Начинать измерения следует с определения мощности дозы радиационного фона при отключенном рентгеновском аппарате. В дальнейшем фон вычитается из величины измеренной мощности дозы, если компенсация фона не предусмотрена средством измерения.

5.2. Измерения мощности дозы на рабочих местах персонала, в смежных помещениях и на прилегающей территории проводятся при следующих условиях:

• толщина общего фильтра должна соответствовать значениям, указанным в эксплуатационной документации на аппарат;

• стандартные значения анодного напряжения должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1;

• должны быть установлены минимальные значения анодного тока (но не менее 2 мА при рентгеноскопии) при максимальных значениях экспозиции, обеспечивающие достоверность результатов измерения мощности дозы.

5.3. Измерения мощности дозы проводятся с тканеэквивалентными (водными) фантомами следующих размеров:

• в рентгенодиагностических кабинетах общего назначения, в рентгенотерапевтических кабинетах, а также при контроле палатных рентгеновских аппаратов: 250 х 250 х 150 мм;

• во флюорографических кабинетах: 250 × 250 × 75 мм;

• в ангиографических кабинетах: 250 × 250 × 225 мм;

• в рентгеностоматологических кабинетах – диаметром 150 и высотой 200 мм;

• в кабинетах маммографии – со штатными фантомами, придаваемыми к рентгеновскому аппарату (допускается использование в качестве фантома пакета из пластика объемом 200 мл, заполненного водой);

• в кабинетах компьютерной томографии и остеоденситометрии – со штатными фантомами, входящими в комплект аппарата.

Таблица 1

Стандартизированные значения рабочей нагрузки и анодного напряжения при проведении радиационного контроля

Назначение кабинета	Недельная рабочая нагрузка W, (мА · мин)/нед	Стандарт. напряжение $U_{макс}$, кВ
1	2	3
1. Рентгенодиагностический комплекс с полным набором штативов (1-е, 2-е, 3-е рабочие места) 2. Рентгеновский аппарат для рентгеноскопии (1-е рабочее место, поворотный стол-штатив) 3. Рентгеновский аппарат для рентгенографии (2-е и 3-е рабочие места – стол снимков и стойка снимков) 4. Рентгенофлюорографический аппарат с люминесцентным экраном и оптическим переносом изображения, пленочный и цифровой	1 000	100
5. Рентгенофлюорографический малодозовый аппарат со сканирующей линейкой детекторов и цифровой обработкой изображения	2 000	100
6. Рентгенофлюорографический малодозовый аппарат с УРИ, ПЗС-матрицей и цифровой обработкой изображения	50	100
7. Ангиографический комплекс	400	100
8. Рентгеновский компьютерный томограф	400	125
9. Хирургический рентгеновский аппарат с усилителем рентгеновского изображения	200	100
10. Палатный рентгеновский аппарат	200	90
11. Рентгеноурологический стол	400	90
12. Маммографический рентгеновский аппарат	200	40
13. Дентальный аппарат, работающий с обычной пленкой без усиливающего экрана	200	70
14. Дентальный аппарат и пантомограф, работающие с высокочувствительным пленочным и/или цифровым приемником изображения, в т. ч. с визиографом (без фотолаборатории)	40	70
15. Панорамный аппарат, пантомограф	200	90
16. Рентгенотерапевтический аппарат для планирования:		
лучевой терапии	200	100
дальнедистанционной терапии	12 000	250
близкодистанционной терапии	5 000	100
17. Остеоденситометр		
для всего тела	200	номин.
для конечностей	100	70
с широким пучком излучения	50	номин.
цифровой	50	номин.

Примечание. Для рентгеновских аппаратов, в которых номинальное значение анодного напряжения ниже указанного в табл. 1, при измерениях необходимо использовать максимальное напряжение, приведенное в технической документации на аппарат.

5.4. Фантомы должны располагаться на месте пациента во время проведения рентгенологического исследования (в центре пучка излучения). При их установке следует использовать подручные средства.

5.5. При проведении контроля необходимо с помощью диафрагмы установить на приемнике изображения световое поле рентгеновского излучения размерами 180 × 180 мм или меньших размеров таким образом, чтобы пучок рентгеновского излучения полностью перекрывался фантомом.

5.6. Радиационный контроль на рабочих местах персонала в процедурной рентгеновского кабинета непосредственно около рентгеновского аппарата проводится на участках размерами 60 × 60 см при вертикальном и горизонтальном положениях поворотного стола-штатива.

5.7. При радиационном контроле во флюорографических кабинетах, не оборудованных комнатой управления, измерение мощности дозы проводят на расстоянии 20 см от поверхности защитной кабины и флюорографической камеры. Расстояние между точками измерений в горизонтальной плоскости должно быть не более 50 см.

5.8. Измерения по п.п. 5.6 и 5.7 проводят в точках, расположенных на высоте от уровня пола (см):

ноги	гонады	грудь	голова
30 ± 20	80 ± 20	120 ± 20	160 ± 20

В каждой точке необходимо провести не менее 3 измерений, а для оценки полученных результатов использовать среднее значение мощности дозы по количеству измерений в данной точке.

5.9. В помещениях, смежных с процедурной рентгеновского кабинета, измерения мощности дозы проводятся:

- над процедурной, на высоте 80 см от пола в точках прямоугольной сетки с шагом 1—2 м;
- под процедурной, на высоте 120 см от пола в точках прямоугольной сетки с шагом 1—2 м;
- по горизонтали – вплотную к стене, на высоте 80 и 120 см по всей длине стены с шагом 1—2 м.

5.10. Измерения мощности дозы проводятся также на стыках защитных ограждений, у дверных проемов, смотровых окон и отверстий технологического назначения.

5.11. При радиационном контроле в кабинетах (помещениях), где расположены дентальные, ангиографические, маммографические, хирургические и другие нестационарные рентгеновские аппараты, измерения мощности дозы проводятся на местах фактического нахождения персонала во время проведения рентгенологических исследований.

5.12. При радиационном контроле в рентгеностоматологических кабинетах, расположенных смежно с жилыми помещениями, измерения мощности дозы проводятся в пределах рентгеностоматологического кабинета. Оценку результатов измерений проводят с учетом кратности ослабления рентгеновского излучения в соответствии с расчетом радиационной защиты, представленным в технологическом проекте на кабинет.

5.13. При радиационном контроле в рентгенотерапевтических кабинетах измерения проводятся только в помещениях и на территориях, смежных с процедурной.

5.14. Измеренные значения мощности дозы $\dot{D}$ приводятся к значениям стандартной рабочей нагрузки, приведенным в табл. 1, по формуле:

$$\dot{D}_{прив} = \frac{\dot{D}_{изм}}{I_{изм}} \cdot \frac{W}{1\,800}, \text{ мкГр/ч, где} \quad (1)$$

$\dot{D}_{прив}$ – значение мощности дозы, приведенное к стандартной рабочей нагрузке аппарата, мкГр/ч;

$\dot{D}_{изм}$ – измеренное значение мощности дозы, мкГр/ч;

W – недельная рабочая нагрузка, (мА · мин)/нед (табл. 1) ;

1 800 – время работы персонала группы А, мин/нед;

$I_{изм}$ – величина тока, установленная во время измерения, мА.

5.15. По полученным значениям $\dot{D}_{прив}$ рассчитываются значения мощности эффективной дозы $\dot{E}$.

В процедурной на рабочем месте врача-рентгенолога (рентгенолаборанта) $\dot{E}$ рассчитывается по формуле:

$$\dot{E} = 0{,}5 \cdot (0{,}15 \cdot \dot{D}_{пр\,160} + 0{,}30 \cdot \dot{D}_{пр\,120} + 0{,}50 \cdot \dot{D}_{пр\,80} + 0{,}05 \cdot \dot{D}_{пр\,30}), \text{ мкЗв/ч, где} \quad (2)$$

$\dot{D}_{пр\,i}$ – мощность поглощенной дозы на разных высотах от уровня чистого пола, мкГр/ч;

0.5 – коэффициент перехода от мощности поглощенной дозы к мощности эффективной дозы.

Таблица 2

Значения допустимой мощности эффективной дозы ДМД$_E$

Назначение помещения, территории	Продолжительность пребывания, ч/год	Предел дозы (ПД), мЗв	ДМД$_E$ $\dot{E}$, мкЗв/ч
1. Помещения постоянного пребывания персонала группы А (процедурная, комната управления, комната приготовления бария, фотолаборатория, кабинет врача и др.)	1 500	20	13
2. Помещения, смежные по вертикали и горизонтали с процедурной рентгеновского кабинета, имеющие постоянные рабочие места персонала группы Б	2 000	5	2,5
3. Помещения, смежные по вертикали и горизонтали с процедурной рентгеновского кабинета без постоянных рабочих мест (холл, гардероб, лестничная площадка, коридор, комната отдыха, туалет, кладовая и др.)	2 000	5	10
4. Помещения эпизодического пребывания персонала группы Б (технический этаж, подвал, чердак и др.)	2 000	5	40
5. Палаты стационара, смежные по вертикали и горизонтали с процедурной рентгеновского кабинета	3 000	1	1,3
6. Территория, прилегающая к наружной стене процедурной рентгеновского кабинета	3 000	1	2,8
7. Жилые помещения, смежные с процедурной рентгеновского стоматологического кабинета	3 000	1	0,3

5.16. В смежных помещениях величина $\dot{E}$ при измерениях в 2 точках по высоте рассчитывается по формуле:

$$\dot{E} = 0{,}25 \cdot (\dot{D}_{пр\,80} + \dot{D}_{пр\,120}),\ \text{мкЗв/ч} \qquad (3)$$

при измерениях в одной точке по высоте – по формуле:

$$\dot{E} = 0{,}5 \cdot \dot{D}_{пр},\ \text{мкЗв/ч} \qquad (4)$$

5.17. Рассчитанные значения $\dot{E}$ на рабочих местах, в смежных помещениях и на прилегающей территории не должны превышать значений ДМД, указанных в табл. 2.

5.18. Результаты радиационного контроля оформляются протоколом. Минимальный объем информации, которую необходимо отразить в протоколе, представлен в приложении.

6. Средства измерений

6.1. Для измерений мощности дозы следует пользоваться дозиметрическими приборами, удовлетворяющими следующим требованиям:

- энергетический диапазон эффективной энергии излучения 15—3 000 кэВ;
- диапазон измеряемой мощности дозы $\dot{D}$ 0,1—1 000 мкГр/ч;
- предел основной погрешности измерений не более ± 20 %.

6.2. Все используемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о государственной поверке.

Приложение
(справочное)

Информация, необходимая для отражения в протоколе радиационного контроля в рентгеновском кабинете

ПРОТОКОЛ № _____
от «_____» _____ 200____ г.

Наименование учреждения _____

Адрес _____ Корпус ____ Этаж ____ Комната _____

Назначение кабинета _____ Телефон _____

Аппарат _____

Технический паспорт № _____ срок действия до _____

Анодное напряжение кВ _____ Общий фильтр _____

Дополнительный фильтр _____ мм Al (Cu).

Измерения проводились с тканеэквивалентным фантомом

дозиметром типа _____ № _____ свидетельство о поверке № _____ от _____

Чертеж кабинета
(размещение оборудования)

Смежные с кабинетом помещения

Над кабинетом _____

Под кабинетом _____

За стеной А _____

За стеной Б _____

За стеной В _____

За стеной Г _____

За стеной Д _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ
(при рабочей нагрузке _____ мА · мин /нед.)

№ № точ изм.	Наименование места измерения		Направление излучения	$I_{изм}$, мА	Мощность дозы				ДМД, мкЗв/ч	Примечание
					$МД_{изм}$	$\dot{D}_{изм}$, мкГр/ч*	$\dot{D}_{max}$, мкГр/ч*	$\dot{E}$, мкЗв/ч		
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Помещения, смежные с процедурной рентгеновского кабинета										
Фон										
1	Над кабинетом									
2	Под кабинетом									
3	За стеной А	Стена								
4		Окно								
5		Дверь								
6	За стеной Б	Стена								
7		Окно								
8		Дверь								
9	За стеной В	Стена								
10		Окно								
11		Дверь								
12	За стеной Г	Стена								
13		Окно								
14		Дверь								
15	За стеной Д	Стена								
16		Окно								
17		Дверь								
Рабочее место рентгенолаборанта у пульта управления рентгеновским аппаратом										
18	Голова									
19	Грудь									
20	Гонады									
21	Ноги									
Рассчитанные значения $\dot{E}$										
Процедурная рентгеновского кабинета										
Рабочее место врача-рентгенолога										
22	Голова		Вертик.							
23			Гориз.							
24	Грудь		Вертик.							
25			Гориз.							
26	Гонады		Вертик.							
27			Гориз.							
28	Ноги		Вертик.							
29			Гориз.							
Всего			Вертик.	*Рассчитанные значения $\dot{E}$*						
			Гориз.							

Замечания и предложения _____

_____

Заключение _____

_____

Измерения проводили: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

При измерениях присутствовали: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

gost.e-ecolog.ru