Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских организаций

Методические указания
МУ 2.6.1.3015—12

Издание официальное

Москва • 2012

gost.e-ecolog.ru

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских организаций

Методические указания
МУ 2.6.1.3015—12

ББК 51.26
О64

О64 **Организация** и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских организаций: Методические указания.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012.—24 с.

ISBN 978—5—7508—1141—0

1. Разработаны Федеральным бюджетным учреждением науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. профессора П. В. Рамзаева» (А. Н. Барковский, В. Ю. Голиков, Г. П. Кайдановский, С. А. Кальницкий).

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 19 апреля 2012 г.

3. Введены в действие с момента утверждения.

4. Вводятся взамен МУ 2.6.1.2118—06 «Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских учреждений».

ББК 51.26

Редактор Л. С. Кучурова
Технический редактор Е. В. Ломанова

Подписано в печать 22.11.12

Формат 60x88/16 Печ. л. 1.5

Тираж 200 экз. Заказ 71

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

© Роспотребнадзор, 2012
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012

Содержание

I. Область применения 4
II. Цели контроля профессионального облучения 5
III. Нормируемые величины профессионального облучения 5
IV. Содержание контроля профессионального облучения 6
V. Операционные величины дозиметрического контроля 7
VI. Определение индивидуальных доз внешнего профессионального облучения медицинского персонала 9
VII. Организация контроля облучения медицинского персонала 14
VIII. Сохранение информации об облучении персонала 16
IX. Технические требования к средствам измерения для дозиметрического контроля 16
Приложение 1. Рекомендуемая форма ведомости по передаче дозиметров в лабораторию, осуществляющую дозиметрический контроль 18
Приложение 2. Рекомендуемая форма протокола проведения ИДК персонала медицинской организации 19
Приложение 3. Карточка учета индивидуальных доз персонала 21
Приложение 4. Нормативные ссылки 22
Приложение 5. Термины и определения 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

Г. Г. Онищенко
19 апреля 2012 г.
Дата введения: с момента утверждения

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских организаций

Методические указания МУ 2.6.1.3015—12

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) являются документом, развивающим основные положения СанПиН 2.6.1.2523—09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» (далее – НРБ-99/2009) и СП 2.6.1.2612—10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» (далее – ОСПОРБ 99/2010) в форме требований к методам контроля внешнего облучения медицинского персонала.

1.2. Настоящие МУ предназначены для администрации медицинских организаций, органов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, служб радиационной безопасности (радиационного контроля), организаций, аккредитованных в установленном порядке на право проведения радиационного контроля.

1.3. Методические указания распространяются на методы определения индивидуальных эффективных и эквивалентных доз внешнего облучения медицинского персонала и организацию соответствующего контроля в медицинских организациях Российской Федерации.

1.4. В целях обеспечения единства методических подходов к дозиметрическому контролю внешнего облучения и реализации Единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан (далее – ЕСКИД) настоящие МУ устанавливают:

- номенклатуру дозиметрических величин для контроля внешнего облучения медицинского персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения;
- требования и принципы организации дозиметрического контроля внешнего облучения медицинского персонала;
- процедуру интерпретации результатов измерения, учет и представление их контролирующим и заинтересованным организациям;
- общие требования к методам определения дозиметрических величин и средствам измерения.

II. Цели контроля профессионального облучения

2.1. Контроль профессионального облучения является одной из основных частей системы обеспечения радиационной безопасности персонала. Целью контроля является достоверное определение доз облучения персонала для установления соответствия условий труда требованиям НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 и подтверждения того, что радиационная безопасность персонала обеспечена должным образом, а техногенный источник излучения находится под контролем.

2.2. Контроль профессионального облучения заключается в определении индивидуальных эффективных доз внешнего облучения персонала и/или индивидуальных эквивалентных доз облучения отдельных органов и тканей. Под индивидуальной дозой здесь понимается доза (эффективная или эквивалентная доза в органе или ткани в зависимости от контекста), которая была бы получена стандартным работником, если бы он находился в тех же производственных условиях и выполнял те же работы с источником, что и данный индивид. Значение индивидуальной дозы приписывается индивиду по результатам дозиметрического контроля.

III. Нормируемые величины профессионального облучения

3.1. Для обеспечения радиационной безопасности в организации, производственная деятельность которой включает работу с техногенными источниками ионизирующего излучения (далее – ИИИ), персонал организации делится на две группы. Согласно НРБ-99/2010, к персоналу группы А относятся лица, работающие с техногенными ИИИ. Лица, не работающие с техногенными ИИИ, но находящиеся по условиям работы в сфере воздействия этих источников, относятся к персоналу группы Б.

3.2. Для обеспечения защиты детей, которые могут родиться у работницы, в НРБ-99/2010 из персонала группы А выделены женщины в возрасте до 45 лет, в отношении профессионального облучения которых установлены дополнительные ограничения (п. 3.1.8 НРБ-99/2010).

3.3. Согласно пп. 3.1.2, 3.1.4, 3.1.6 и 3.1.8 НРБ-99/2010, в случае облучения персонала группы А в нормальных условиях эксплуатации источников излучения нормируются дозиметрические величины, представленные в табл. 3.1. Значения пределов доз, как и значения допустимых уровней воздействия для персонала группы Б, равны $^1/_4$ соответствующих значений для персонала группы А.

Таблица 3.1

Нормируемые величины облучения персонала группы А в нормальных условиях эксплуатации источников излучения

Нормируемая величина	Значение предела, мЗв
Годовая эффективная доза, усредненная за любые последовательные 5 лет (но не более 50 мЗв в год)	20
Эффективная доза, накопленная за период трудовой деятельности (50 лет)	1 000
Годовая эквивалентная доза облучения хрусталика глаза	150
Годовая эквивалентная доза облучения кожи	500
Годовая эквивалентная доза облучения кистей и стоп	500
Месячная эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота женщин в возрасте до 45 лет	1

Согласно пп. 3.1.2 и 3.1.3 НРБ-99/2010 указанные в табл. 3.1 нормируемые величины характеризуют воздействие техногенных источников на работника вследствие его производственной деятельности в контролируемых условиях обращения с источниками излучения и не включают в себя дозы:

- медицинского облучения;
- аварийного облучения.

IV. Содержание контроля профессионального облучения

4.1. Контроль индивидуальных доз профессионального облучения проводится на соответствие их нормируемым величинам, указанным в табл. 3.1.

4.2. При контроляе профессионального облучения применяют:

• для персонала группы А – индивидуальный дозиметрический контроль (далее – ИДК), заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работника на основании результатов измерений облучения тела или отдельных органов каждого работника с помощью индивидуальных дозиметров, носимых на поверхности тела в течение периода контроля;

• для персонала группы Б – как правило, групповой дозиметрический контроль (далее – ГДК), заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работников расчетным путем на основании результатов измерений мощностей доз излучения в рабочем помещении (на рабочих местах) с учетом времени пребывания персонала в рабочем помещении (на рабочем месте).

Для участников специальных рентгенологических исследований (хирург, анестезиолог и др.), которые не относятся к персоналу группы А и по условиям работы находятся в резко неоднородном поле излучения, в качестве метода определения индивидуальных доз необходимо применять ИДК.

V. Операционные величины дозиметрического контроля

5.1. НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 предписывают выражать дозы облучения персонала в единицах нормируемых величин, являющихся мерой ущерба от воздействия излучения на человека (эффективная доза, эквивалентная доза облучения органа или ткани). Эти величины не являются непосредственно измеримыми. В настоящих МУ для соблюдения указанных требований НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 используются операционные величины, однозначно определяемые через физические характеристики поля излучения. Результаты измерений операционных величин принимаются в качестве разумно консервативной оценки соответствующих нормируемых величин.

5.2. Операционной величиной для контроля радиационной обстановки в рабочих помещениях и на рабочих местах в целях ГДК является мощность амбиентного эквивалента дозы, $\dot{H}^*(d)$. Рекомендуемая единица мощности амбиентного эквивалента дозы – мкЗв/ч. Значение параметра d (мм), определяющего требования к приборам дозиметрического контроля, зависит от того, какую нормируемую величину определяют при проведении дозиметрического контроля. Соответствие между нормируемыми и операционными величинами, используемыми при проведении ГДК, представлено в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Соответствие между нормируемыми и операционными величинами при проведении ГДК

Нормируемая величина	Операционная величина: мощность амбиентного эквивалента дозы	
	d, *мм*	условное обозначение
Мощность эквивалентной дозы внешнего облучения кожи	0.07	$\dot{H}^*(0{,}07)$
Мощность эквивалентной дозы внешнего облучения хрусталика глаза	3	$\dot{H}^*(3)$
Мощность эквивалентной дозы внешнего облучения на поверхности нижней части области живота женщин	10	$\dot{H}^*(10)$
Мощность эффективной дозы внешнего облучения	10	$\dot{H}^*(10)$

5.3. Операционной величиной для ИДК внешнего излучения является индивидуальный эквивалент дозы, $H_P(d)$. Рекомендуемая единица индивидуального эквивалента дозы – мЗв. Значение параметра *d*, мм, определяющего требования к индивидуальному дозиметру внешнего излучения, а также положение дозиметра на теле работника определяются тем, для определения какой нормируемой величины используется ее эквивалент. Соответствие между нормируемыми и операционными величинами, используемыми в ИДК, представлено в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Соответствие между нормируемыми и операционными величинами при индивидуальном дозиметрическом контроле

Нормируемая величина	Операционная величина: индивидуальный эквивалент дозы – $H_P(d)$		
	положение индивидуального дозиметра	*d*, мм	условное обозначение
Эквивалентная доза внешнего облучения кожи	Непосредственно на поверхности наиболее облучаемого участка кожи	0,07	$H_P(0.07)$
Эквивалентная доза внешнего облучения хрусталика глаза	На лицевой части головы	3	$H_P(3)$
Эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота женщины	На поверхности тела, в соответствующем месте	10	$H_P(10)$
Эффективная доза внешнего облучения	На поверхности тела в оптимальных местах, определяемых в зависимости от геометрии облучения	10	$H_P(10)$

5.4. Измерение (определение) операционных величин регламентируется в отдельных методиках выполнения измерений (далее – МВИ).

VI. Определение индивидуальных доз внешнего профессионального облучения медицинского персонала

6.1. Определение индивидуальных годовых эффективных доз является задачей интерпретации результатов измерений, выполняемых при проведении ГДК или ИДК в течение периода контроля.

Для целей контроля профессионального облучения период контроля определяется как промежуток времени:

- между последовательными измерениями характеристик радиационной обстановки в рабочем помещении (на рабочих местах) при проведении ГДК; либо
- между последовательными измерениями индивидуальных доз облучения работника при проведении ИДК.

Рекомендуется следующая периодичность контроля:

- измерение мощностей доз на рабочих местах проводить 1 раз в год;
- индивидуальный дозиметрический контроль персонала – ежеквартально;
- индивидуальный дозиметрический контроль женщин в возрасте до 45 лет – ежеквартально, а в случае выявления беременности и принятия женщиной решения о сохранении беременности, женщина переводится на работу, не связанную с ИИИ, контроль прерывается, а дозиметры направляются на измерение.

6.2. Индивидуальная годовая эффективная доза E облучения работника, а также индивидуальная годовая эквивалентная доза облучения органа или ткани работника H_T равны суммам соответствующих индивидуальных доз, приписанных работнику по результатам дозиметрического контроля за периоды контроля, проводившегося в течение календарного года.

6.3. ГДК внешнего облучения заключается в определении значений годовой эффективной дозы внешнего облучения путем измерений операционных величин с помощью дозиметров внешнего излучения. В заранее установленном перечне рабочих мест персонала (прилож. 11 СанПиН 2.6.1.1192—03) контролируется такая операционная величина, как мощность амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$.

Измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее – $\dot{H}^*$) на рабочих местах персонала группы Б должны проводиться при стандартных значениях анодного напряжения (табл. 6.1 СанПиН

2.6.1.1192—03), значении силы анодного тока не менее 2 мА и наличии дополнительных фильтров – 2 мм Al и 2 мм Cu для рентгенодиагностических и рентгенотерапевтических аппаратов соответственно. Эти измерения проводятся на уровне 1 м от пола (прилож. 11 СанПиН 2.6.1.1192—03).

По результатам измерений стандартизованное значение мощности эффективной дозы E^{CT} оценивают согласно выражению:

$$\dot{E}^{CT} = (\dot{H}^{*} - \dot{H}_{\phi}), \text{ мкЗв} \cdot \text{с}^{-1}, \text{ где} \qquad (6.1)$$

$\dot{H}^{*}$ – результат измерения мощности амбиентного эквивалента дозы при включенном рентгеновском аппарате на высоте 1 м, мкЗв · с$^{-1}$;

$\dot{H}_{\phi}$ – результат измерения мощности амбиентного эквивалента дозы при выключенном рентгеновском аппарате на высоте 1 м, мкЗв · с$^{-1}$ (фоновое значение).

Для оценки значения эффективной дозы при выполнении реального рентгенологического исследования $E^{РЛИ}$ необходимо перейти от стандартного режима с параметрами U^{CT} и I^{CT} к режиму проведения реального рентгенологического исследования с параметрами $U^{РЛИ}$ и $(\text{мА} \cdot \text{с})^{РЛИ}$. Эта процедура осуществляется с использованием соотношения:

$$E^{РЛИ} = E^{CT} \cdot \left[\frac{U^{РЛИ}}{U^{CT}}\right]^{2} \cdot \frac{(\text{мА} \cdot \text{с})^{РЛИ}}{I^{CT}}, \text{ мкЗв} \qquad (6.2)$$

Параметры реальных режимов рентгенологических исследований (значение напряжения на трубке, значение произведения анодного тока и времени проведения рентгенологического исследования, мА · с) определяют независимым путем (автоматический контроль параметров работы рентгеновского аппарата, фиксирование и запись параметров работы рентгеновского аппарата). С учетом этого, конечный результат расчета эффективной дозы внешнего облучения персонала группы Б за период контроля по данным радиационного контроля на рабочих местах определяется путем умножения значения эффективной дозы при выполнении реального рентгенологического исследования данного типа $E^{РЛИ}$ на количество рентгенологических исследований этого типа и суммированием полученных значений по всем типам рентгенологических исследований за период контроля.

Если определение реальных параметров рентгенологических исследований за период контроля невозможно, то для оценки значения годовой эффективной дозы облучения персонала группы Б допускается использование значений стандартизированной рабочей нагрузки W рентгеновской аппаратуры (табл. 6.1 СанПиН 2.6.1.1192—03). В этом

случае для расчета значения годовой эффективной дозы $E^{ГОД}$ используется соотношение:

$$E^{ГОД} = 0,83 \cdot \frac{(\dot{H}^{*} - \dot{H}_{ф}) \cdot W}{I^{СТ}}, \text{ мкЗв·год}^{-1}, \text{ где} \qquad (6.3)$$

$\dot{H}^{*}$ – результат измерения мощности амбиентного эквивалента дозы при включенном рентгеновском аппарате на высоте 1 м, мкЗв · ч$^{-1}$;

$\dot{H}_{ф}$ – результат измерения мощности амбиентного эквивалента дозы при выключенном рентгеновском аппарате на высоте 1 м, мкЗв · ч$^{-1}$ (фоновое значение);

W – значение стандартизированной рабочей нагрузки рентгеновского аппарата, $\frac{\text{мА} \cdot \text{мин}}{\text{нед.}}$;

$I^{СТ}$ – значение анодного тока, мА, при котором проводились измерения $\dot{H}^{*}$;

0,83 – нормировочный коэффициент, численно равный отношению времени работы персонала группы Б в течение года (2 000 ч/год) ко времени работы персонала группы Б в течение недели (2 400 мин/неделю).

6.4. ИДК внешнего облучения заключается в определении значений эффективной и/или эквивалентной дозы путем измерений операционных величин с помощью индивидуальных дозиметров. За значения эквивалентных доз внешнего облучения органов и тканей (H_T) следует принимать значения операционных величин индивидуального дозиметрического контроля, соответствующих требованиям, указанным в табл. 5.2. При проведении ИДК внешнего облучения лиц, работающих в полях, создаваемых импульсными ИИИ, предпочтение следует отдавать методу термолюминесцентной дозиметрии.

6.5. В организациях, где проводится ИДК персонала, необходимо также проводить измерения доз, создаваемых природным фоном. Фоновые дозиметры во время экспонирования рабочих дозиметров необходимо хранить на территории учреждения в помещении, удаленном от любых источников излучения. Результаты измерений доз от природного фона должны быть записаны в протокол измерений индивидуальных доз (прилож. 2). Вычитание значений доз от природного фона из показаний экспонированных индивидуальных дозиметров не производится. При малых значениях индивидуальных доз вычитание природного фона приводит к ошибкам в сотни процентов, а при дозах свыше 1 мЗв фоновые дозы оказываются меньше, чем погрешность измерений индивидуальной дозы и не оказывают влияния на конечный результат.

6.6. Для медицинского персонала, не находящегося в непосредственной близости к источнику излучения или пучку рентгеновского излучения (комната управления, фотолаборатория, смежные помещения), облучение тела достаточно равномерно и одного индивидуального дозиметра, расположенного на поверхности тела (например, в нагрудном кармане халата) достаточно, чтобы по его показаниям с помощью соответствующего коэффициента перехода оценить значение эффективной дозы. Медицинский персонал, работающий в процедурном помещении, а также медперсонал, проводящий специальные рентгенологические исследования под контролем рентгеновского излучения, по роду своей деятельности должен находиться рядом с пациентом, то есть в непосредственной близости к источнику излучения или пучку рентгеновского излучения. Облучение этой категории персонала резко неравномерно. Согласно данным фантомных и натурных измерений, на передней поверхности тела у этих работников имеет место более чем 10-кратный перепад дозы, а градиент дозы в теле значительно больше. Характер распределения поверхностной и глубинной дозы также зависит от дополнительного экранирования тела защитным фартуком. В этом случае для корректной оценки нормируемых величин необходимо использовать два индивидуальных дозиметра на поверхности тела работника.

6.7. Для медицинского персонала рентгеновских кабинетов можно выделить следующие варианты условий труда, характеризующиеся значением высокого напряжения на рентгеновской трубке, геометрией облучения, наличием средств защиты от излучения и положением на теле индивидуального дозиметра(ов), для которых ниже даны соотношения, необходимые для оценки соответствующих нормируемых величин.

6.7.1. Персонал рентгеновских кабинетов, который по условиям труда находится вне процедурного помещения и работает с напряжением на рентгеновской трубке от 40 до 120 кВ без защитного фартука. При этих условиях облучения и расположении одного дозиметра на груди для оценки эффективной дозы рекомендуется использовать соотношение:

$$E = H_p(10), \text{ мЗв, где} \qquad (6.4)$$

$H_p(10)$ – показания индивидуального дозиметра за период контроля, откалиброванного в единицах индивидуального эквивалента дозы*, мЗв.

Если индивидуальный дозиметр откалиброван в единицах индивидуального эквивалента дозы, то это значит, что он калибровался на фантоме, т. е. с учетом вклада обратно рассеянного излучения. Если же дозиметр калибровался в свободном воздухе, то для перехода к значению $H_p(10)$ необходимо использовать соответствующие коэффициенты (МУ 2.6.1.25—2000).

Эквивалентные дозы облучения хрусталиков глаз и кожи не контролируются. В качестве значения эквивалентной дозы на поверхности нижней части области живота женщины в возрасте до 45 лет принимается значение, соответствующее значению эффективной дозы. При этом дозиметр должен располагаться на талии.

6.7.2. Персонал рентгеновских кабинетов, который по условиям труда находится в процедурном помещении и работает с напряжением на рентгеновской трубке от 40 до 120 кВ в защитном фартуке. При этих условиях облучения и использовании двух индивидуальных дозиметров, расположенных над защитным фартуком на воротнике халата или на шапочке, и на груди под защитным фартуком, рекомендуется использовать следующую формулу для оценки эффективной дозы:

$$E = 0{,}60 \cdot H_{p_2}(10) + 0{,}025 \cdot H_{p_{ш}}(10), \text{ мЗв, где} \qquad (6.5)$$

$H_{p_2}(10)$ – доза, зарегистрированная дозиметром, расположенным на груди под защитным фартуком, мЗв;

$H_{p_{ш}}(10)$ – доза, зарегистрированная дозиметром, расположенным над фартуком на воротнике халата или на шапочке, мЗв.

Показания дополнительного дозиметра, расположенного над фартуком на воротнике халата или на шапочке, и отвечающего требованиям определения $H_p(3)$, приведенным в табл. 5.2, можно использовать в качестве оценки эквивалентной дозы облучения хрусталиков глаз. В качестве значения эквивалентной дозы на поверхности нижней части области живота женщины в возрасте до 45 лет необходимо принимать значение, соответствующее показанию дозиметра, расположенного под фартуком на уровне талии.

Медицинский персонал, проводящий исследования молочной железы (маммография), работает на рентгеновских аппаратах с напряжением на трубке 21—35 кВ. В этом случае большая часть спектра рассеянного рентгеновского излучения находится в области энергии 10—20 кэВ, где лимитирующим с точки зрения обеспечения радиационной безопасности является облучение хрусталика глаза. В этом случае индивидуальный дозиметр, отвечающий требованиям определения $H_p(3)$, должен располагаться над фартуком на воротнике халата или на шапочке. В качестве оценки эквивалентной дозы на хрусталик глаза необходимо принимать значение, соответствующее показанию дозиметра.

6.8. Медицинский персонал, занятый проведением терапевтических процедур с использованием рентгеновских и гамма-аппаратов, а также ускорителей заряженных частиц, находится за пределами биологической защиты источника. При этом облучение тела равномерно и для этой категории персонала достаточно одного индивидуального дозиметра, рас-

положенного на поверхности тела. В качестве значения эффективной дозы необходимо принимать значение, соответствующее показанию дозиметра.

6.9. Медицинский персонал при проведении диагностического исследования или терапевтической процедуры с использованием радиофармпрепаратов или закрытых радионуклидных источников выполняет целый ряд последовательных операций, характеризующихся, во-первых, неоднородным облучением тела гамма-излучением в широком спектре энергий, и, во-вторых, большой вариабельностью мощностей доз на рабочих местах и продолжительностью исследований. Все это затрудняет проведение ГДК персонала и оценку индивидуальных доз на основе измерения мощностей доз на рабочих местах. Поэтому для этой категории медицинского персонала необходимо проведение ИДК. Для медицинского персонала с такими условиями облучения необходимо ношение двух индивидуальных дозиметров. Дозиметры располагаются на груди и на спине. Эффективная доза оценивается с помощью выражения:

$$E = 0{,}50 \cdot H_{P1}(10) + 0{,}40 \cdot H_{P3}(10), \text{ мЗв, где} \qquad (6.6)$$

$H_{P1}(10)$ – доза, зарегистрированная дозиметром, расположенным на груди, мЗв;

$H_{P3}(10)$ – доза, зарегистрированная дозиметром, расположенным на спине, мЗв.

Эквивалентные дозы облучения хрусталиков глаз и кожи не контролируются. В качестве значения эквивалентной дозы на поверхности нижней части области живота женщины в возрасте до 45 лет принимается значение, соответствующее значению эффективной дозы. При этом дозиметры спереди и сзади должны располагаться на уровне талии.

6.10. В тех случаях, когда ожидается, что максимальная доза на кожу рук может, по крайней мере, в десять раз превышать дозу на поверхность тела, следует носить один или несколько дозиметров, расположенных на пальцах рук. Контроль производится дозиметрами, отвечающими требованиям определения $H_p(0{,}07)$ (табл. 5.2). Показания дозиметра используются в качестве оценки эквивалентной дозы в коже.

VII. Организация контроля облучения медицинского персонала

7.1. Ответственным за радиационный контроль в медицинской организации является лицо, назначаемое приказом по организации. Радиационный контроль осуществляется в соответствии с утвержденной руководителем организации программой, устанавливающей правила проведения дозиметрического контроля персонала.

7.2. В программе должны быть отражены вопросы, важные с точки зрения обеспечения качества дозиметрического контроля, в том числе:

- определение контролируемых групп персонала, для членов которых необходимо проведение ГДК или ИДК;
- порядок проведения ГДК с указанием рабочих мест, где необходимо проводить измерения мощностей доз;
- порядок проведения ИДК с указанием количества и мест ношения на теле работника индивидуальных дозиметров;
- вопросы контроля правильности ношения индивидуальных дозиметров и применения средств индивидуальной защиты;
- перечень действий при превышении контрольных уровней.

7.3. По сложившейся практике дозиметрического контроля в медицинских организациях измерения с оформлением результатов обычно осуществляются сторонними организациями (испытательными лабораторными центрами, лабораториями радиационного контроля и др.), аккредитованными в установленном порядке.

7.4. Лицо, ответственное за радиационный контроль в медицинской организации, по окончании периода контроля передает в организацию, осуществляющую радиационный контроль, дозиметры и ведомость, содержащую сведения о Ф.,И.,О. сотрудников, характере работы, периоде контроля, номерах и местах ношения дозиметров. Рекомендуемая форма ведомости приведена в прилож. 1.

7.5. Организация, проводившая радиационный контроль, оформляет результаты измерений (определения) доз за контролируемый период в виде протокола, утвержденного руководителем организации. Протокол составляется в двух экземплярах, один из которых передается в медицинскую организацию, где работал персонал, а второй остается в архиве организации, проводившей контроль. Рекомендуемая форма протокола приведена в прилож. 2.

7.6. Администрация организации устанавливает контрольные уровни (далее – КУ). КУ не является допустимым значением контролируемой величины. Он используется для определения необходимых действий, когда значение контролируемой величины превышает или по прогнозу может превысить КУ. Действия, которые предпринимаются в этом случае, могут состоять в простой регистрации информации, проведении исследований в целях выяснения причины наблюдаемых изменений в радиационной обстановке или вмешательстве в процесс эксплуатации источника с целью уменьшения индивидуальной эффективной дозы облучения персонала.

VIII. Сохранение информации об облучении персонала

8.1. В соответствие с п. 3.13.7 ОСПОРБ-99/2010 в медицинской организации, использующей ИИИ, на каждого сотрудника, отнесенного к персоналу группы А, оформляется индивидуальная карточка учета доз (прилож. 3).

8.2. В индивидуальной карточке учета доз в установленном порядке должны быть отражены индивидуальные данные об облучении, в том числе:

• идентификационная информация об индивидууме и его профессиональной деятельности;

• индивидуальные дозы облучения, полученные в течение периода контроля и календарного года;

• информация относительно облучения работника:

– за период трудовой деятельности и за все предшествующие годы трудовой деятельности;

– за период прикомандирования к другим организациям;

– в результате радиационных аварий и планированного повышенного облучения.

8.3. Индивидуальные записи об облучении работника периодически обновляются в соответствии с длительностью контролируемого периода и хранятся в виде твердой копии в архиве, а также в электронной форме – в электронной базе данных ИДК организации. Срок хранения индивидуальных карточек учета доз в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99/2010 устанавливается равным 50 годам.

8.4. Каждая медицинская организация по завершении отчетного года составляет статистический отчет по форме № 1-ДОЗ с использованием информации, содержащейся в индивидуальных карточках учета доз, заполненных в течение года.

8.5. В соответствии со статьей 11 Федерального закона от 20.02.1995 № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» индивидуальные записи об облучении работника относятся к категории конфиденциальной информации.

IX. Технические требования к средствам измерения для дозиметрического контроля

9.1. Инструментально определяемыми величинами при дозиметрическом контроле являются операционные величины, приведенные в табл. 5.1 и 5.2.

9.2. Для контроля доз облучения персонала должны применяться предназначенные для этих целей средства измерений, имеющие действующие свидетельства о поверке.

9.3. Нижняя граница энергетического диапазона регистрации фотонного излучения должна быть не более 15 кэВ.

9.4. Верхняя граница энергетического диапазона регистрации фотонного излучения при измерениях доз должна соответствовать максимальной энергии фотонного излучения, генерируемого источником.

9.5. Минимальные диапазоны измерений (определения) доз при дозиметрическом контроле приведены в табл. 9.1.

9.6. При выборе типа дозиметра и методики выполнения измерений следует руководствоваться требованиями к допустимым относительным неопределенностям определения величин, приведенным в табл. 9.2.

9.7. В технической документации на средства измерения указывается основная погрешность, соответствующая стандартным условиям измерений, а также дополнительные погрешности, обусловленные отличием конкретных условий измерений от стандартных. К ним относятся: спектральные и угловые характеристики поля излучения, климатические условия, влияние неионизирующих излучений.

Таблица 9.1

Минимально необходимый диапазон измерения величин за период контроля при текущем ИДК внешнего облучения

Определяемая величина	Диапазон измерения. мЗв
$H_p(10)$	0.05—500
$H_p(0,07)$	0,5—5 000
$H_p(3)$	0,1—1 500

Таблица 9.2

Допустимые относительные неопределенности определения индивидуального эквивалента дозы при ИДК внешнего облучения фотонами

Условия определения	Неопределенность, %
На уровне основных пределов дозы	+ 50 – 30
На уровне $^1/_5$ основных пределов дозы	+ 100 – 50

Приложение 1

Рекомендуемая форма ведомости по передаче дозиметров в лабораторию, осуществляющую дозиметрический контроль

ВЕДОМОСТЬ

Наименование медицинской организации

№ пп.	Фамилия. И.. О.	№ ТЛД	Характер работы. место размещения ТЛД	Дата получения	Подпись*	Дата сдачи	Подпись*
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Лицо, ответственное за радиационный контроль:_____

* Каждый сотрудник должен расписаться при получении и сдаче дозиметра.

Приложение 2

Рекомендуемая форма протокола проведения ИДК персонала медицинской организации

«Утверждаю»
дата, подпись печать

ПРОТОКОЛ

Наименование учреждения, проводящего измерения, № и срок действия Аттестата аккредитации: _____

_____

Наименование организации, где проводятся измерения: _____

_____

_____

Ф., И., О. ответственного лица от организации, проводящей измерения:

_____

Дата раздачи индивидуальных дозиметров: _____

Дата сбора индивидуальных дозиметров: _____

Тип индивидуальных дозиметров: _____

Тип прибора для считывания показаний индивидуальных дозиметров:

_____

Заводской №: _____

Дата и срок действия свидетельства о поверке.

Перечень нормативных правовых и методических документов (НРБ-99/2009, ОСПОРБ 99/2010, МВИ.

Климатические условия при проведении измерений (температура воздуха, относительная влажность, атмосферное давление).

Ф., И., О.	Характер работы	Номер дозиметра	Количество и размещение дозиметров на теле	$H_p(d)$, мЗв	$E^{внеш}$, мЗв	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

Доза, зарегистрированная «фоновым» дозиметром $H_ф$, мЗв: _____

Подпись ответственного лица, проводящего измерения.

Пояснения по заполнению протокола

1. Фамилия, имя и отчество работника, получившего дозиметр.

2. Характер выполняемой работы с точки зрения необходимого количества выдаваемых дозиметров и мест их размещения на теле (раздел VI).

3. Номера выданных дозиметров.

4. Положение дозиметров на теле работника.

5. Оцененное по показаниям дозиметра за период контроля значение индивидуального эквивалента дозы. Здесь нужно указать процедуру оценки $H_p(d)$ на основе показаний дозиметра, если он был откалиброван не в терминах индивидуального эквивалента дозы.

6. Оцененное по показаниям дозиметра за период контроля с помощью соотношений (пп. 6.3—6.6) значение эффективной дозы, исходя из схемы размещения дозиметров на поверхности тела.

7. В графе «Примечание» делаются отметки о замеченных фактах нарушения правил ношения дозиметра, а также о механических или иных повреждениях дозиметра (детекторов) после окончания срока контроля.

Далее данные из графы (6) протокола вносятся в карточку учета индивидуальной дозы работника, рекомендуемая форма которой приведена в прилож. 3.

Приложение 3

_____ (наименование организации, подразделения, адрес, телефон)

_____ (дата заполнения)

Карточка учета индивидуальных доз персонала №____

1._____ (фамилия, имя, отчество)

2._____ (год рождения)

3._____ (пол)

4._____ (должность, домашний адрес, телефон)

Стаж работы с ионизирующим излучением _____

Суммарная доза облучения на момент заполнения карты _____

Год	Характер работы	Квартальные дозы облучения, мЗв				Суммарная годовая доза, мЗв	Примечания	Подпись
		I	II	III	IV			

Приложение 4
(справочное)

Нормативные ссылки

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

2. Федеральный закон от 9.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

3. СанПиН 2.6.1.2523—09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

4. СП 2.6.1.2612—10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

5. СанПиН 2.6.1.1192—03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований».

6. МУ 2.6.1.1892—04 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики с помощью радиофармпрепаратов».

7. МУ 2.6.1.1798—03 «Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований».

8. МУ 2.6.1.16—2000 «Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования».

9. МУ 2.6.1.25—2000 «Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. Общие требования».

10. МУ 2.6.1.1182—05 «Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах».

11. МУ 2.6.1.2500—09 «Организация надзора за обеспечением радиационной безопасности и проведение радиационного контроля в подразделении радионуклидной диагностики».

Приложение 5
(справочное)

Термины и определения

1. *Величина нормируемая* – величина, являющаяся мерой ущерба (вреда) от воздействия ионизирующего излучения на человека и его потомков.

2. *Величина операционная* – величина, однозначно определяемая через физические характеристики поля излучения в точке, максимально возможно приближенная в стандартных условиях облучения к величине, нормируемой в целях ограничения облучения, и предназначенная для консервативной оценки этой величины при дозиметрическом контроле.

3. *Геометрия облучения* – виды наиболее вероятных полей излучения, падающих на тело человека: изотропное (2π или 4π) поле излучения и параллельный пучок излучения, падающий на тело спереди (передне–задняя (ПЗ) геометрия).

4. *Детектор* – чувствительный элемент, предназначенный для преобразования энергии ионизирующего излучения в другой вид энергии, удобный для индикации, последующей регистрации и/или измерения.

5. *Дозиметр (краткая форма термина дозиметрический прибор)* – прибор или установка для измерения дозы ионизирующего излучения или мощности дозы излучения, и/или энергии, переносимой ионизирующим излучением или переданной им объекту, находящемуся в поле действия излучения.

6. *Дозиметр индивидуальный* – прибор для измерения дозы и/или мощности дозы ионизирующего излучения и/или энергии, переносимой ионизирующим излучением или переданной им всему телу человека, определенному органу или ткани человеческого тела, находящимся в поле его действия. Габаритные размеры и масса индивидуального дозиметра позволяют, не затрудняя выполнение производственных операций, применять его для ношения человеком с целью получения дозиметрической информации.

7. *Контроль дозиметрический (ДК)* – контроль облучения персонала, заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работников и/или мощности дозы на рабочих местах, обусловленных обращением с техногенными источниками ионизирующего излучения. Включает групповой и/или индивидуальный дозиметрический контроль.

8. *Контроль дозиметрический групповой* (ГДК) – контроль облучения персонала, заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работников на основании результатов измерений характеристик

радиационной обстановки (мощности дозы) в рабочем помещении (на рабочих местах) с учетом времени пребывания там персонала.

9. *Контроль дозиметрический индивидуальный* (ИДК) – контроль облучения персонала, заключающийся в определении индивидуальных доз облучения работника на основании результатов индивидуальных измерений характеристик облучения тела или отдельных органов каждого работника.

10. *Период контроля* – промежуток времени между последовательными измерениями характеристик радиационной обстановки в рабочем помещении (на рабочих местах) при проведении ГДК; либо между последовательными индивидуальными измерениями характеристик облучения каждого работника при проведении ИДК.

11. *Работник стандартный* – воображаемый человек, обладающий биологическими и физическими свойствами, присущими среднестатистическому здоровому взрослому человеку. Свойства стандартного работника включают:

- антропометрические характеристики тела, отдельных органов и тканей;
- характеристики физиологических показателей;
- параметры биокинетики химических элементов в органах и тканях человека, рекомендованные МКРЗ и использованные при определении значений допустимых уровней облучения, установленных нормами.

12. *Условия облучения стандартные* – в данных МУ характеризуются временем облучения в течение календарного года, равным 1 700 ч для персонала группы А и 2 000 ч – для персонала группы Б.

13. *Амбиентный эквивалент дозы* (*амбиентная доза*) ($\dot{H}^*(d)$) – эквивалент дозы, который был бы создан в шаровом фантоме МКРЕ на глубине d (мм) от поверхности по диаметру, параллельному направлению излучения, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, но мононаправленному и однородному. Амбиентный эквивалент дозы используется для характеристики поля излучения в точке, совпадающей с центром шарового фантома.

14. *Индивидуальный эквивалент дозы* ($H_p(d)$) – эквивалент дозы в мягкой биологической ткани, определяемый на глубине d (мм) под рассматриваемой точкой на теле.

gost.e-ecolog.ru