Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики с помощью радиофармпрепаратов

Методические указания
МУ 2.6.1.1892—04

Издание официальное

Москва • 2004

gost.e-ecolog.ru

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

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики с помощью радиофармпрепаратов

Методические указания
МУ 2.6.1.1892—04

ББК 51.26
Г46

Г46 **Гигиенические** требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики с помощью радиофармпрепаратов: Методические указания.— М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.— 55 с.

ISBN 5—7508—0543—3

1. Разработаны: Российской медицинской академией последипломного образования МЗ РФ (руководитель разработки В. Я. Голиков, В. Н. Летов, Ю. Н. Касаткин); Департаментом госсанэпиднадзора Минздрава РФ (С. И. Иванов, Г. С. Перминова, Б. Б. Спасский); Ассоциацией медицинских физиков РФ (Б. Я. Наркевич, В. А. Костылев); Российским онкологическим научным центром им. Н. Н. Блохина РАМН (С. В. Ширяев, А. В. Хмелев); ГНЦ РФ Институт биофизики (В. Н. Корсунский); ГСПИ Минатома РФ (А. П. Хромов, В. А. Жажа); ИРГ, СПб (Е. В. Иванов); Центром госсанэпиднадзора ЮАО г. Москвы (Н. П. Зиновьева).

2. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г. Г. Онищенко 4 марта 2004 г.

3. Введены в действие 1 июля 2004 г.

3. Введены взамен: «Система стандартов безопасности труда. Подразделения радиодиагностические. Требования безопасности. ОСТ 42-21-14—82», «Правила и нормы применения открытых радиофармацевтических препаратов в диагностических целях. № 2813—86» и «Лаборатории радиоизотопной диагностики: Санитарно-гигиенические нормы. СанПиН 42-129-11-4140—86».

ББК 51.26

ISBN 5—7508—0543—3

© **Роспотребнадзор, 2004**
© **Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004**

Содержание

1. Область применения 5
2. Общие положения 6
3. Требования к размещению, планировке помещений подразделений ядерной медицины и их техничнскому оснащению 14
4. Требования к организации и проведению работ 21
5. Требования к получению, хранению, использованию и учету радиофармпрепаратов 24
6. Требования к сбору, хранению, удалению и учету радиоактивных отходов 25
7. Профилактика и ликвидация радиационных аварий 27
8. Обеспечение радиационной безопасности пациентов 31
9. Обеспечение радиационной безопасности персонала 33
10. Обеспечение радиационной безопасности населения 35
11. Контроль обеспечения радиационной безопасности 35
12. Библиографические данные 38
13. Термины и определения 39
Приложение 1. Классификация радионуклидов по группам радиационной опасности 42
Приложение 2. Рекомендуемый набор и площади помещений подразделений радионуклидной диагностики in vivo 43
Приложение 3. Рекомендуемый набор и площади помещений центра позитронной эмиссионной томографии 45
Приложение 4. Журнал инструктажа по технике безопасности, в т. ч. радиационной безопасности 47
Приложение 5. Приходно-расходный журнал учета радиофармпрепаратов, поступающих в подразделение радионуклидной диагностики в готовом виде для непосредственного введения в организм пациента 48

Приложение 6. Приходно-расходный журнал учета генераторов короткоживущих радионуклидов 49
Приложение 7. Приходно-расходный журнал учета радионуклидной продукции для позитронной эмиссионной томографии 50
Приложение 8. Журнал приготовления рабочих радиофармацевтических растворов 51
Приложение 9. Журнал введения радиофармпрепаратов пациентам 52
Приложение 10. Акт о расходовании и списании открытых радионуклидных источников 53
Приложение 11. Журнал учета радиоактивных отходов 55

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации,
Первый заместитель Министра
здравоохранения Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
4 марта 2004 г.
Дата введения: 1 июля 2004 г.

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении радионуклидной диагностики с помощью радиофармпрепаратов

Методические указания МУ 2.6.1.1892—04

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – *указания*) устанавливают основные принципы, требования и нормы по обеспечению защиты пациентов, персонала, населения и окружающей среды при проведении радиодиагностических процедур in vivo с введением радиофармпрепаратов в организм пациентов.

1.2. Указания распространяются на проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию помещений для подразделений радионуклидной диагностики независимо от их ведомственной принадлежности и формы собственности.

1.3. Действие указаний распространяется на размещение и эксплуатацию радиодиагностической аппаратуры и оборудования, а также на планирование и проведение радиодиагностических процедур с открытыми радионуклидными источниками.

1.4. Указания не распространяются на подразделения, проводящие лучевую терапию, медицинские процедуры с закрытыми радионуклид-

ными источниками, в т. ч. радионуклидную остеоденситометрию, а также использующие методы фотонного (флюоресцентного), нейтронного и протонного активационного анализа элементного состава биомедицинских объектов.

1.5. Указания не распространяются на работы с наборами реагентов для радиоиммунологического анализа, т. е. на радионуклидную диагностику in vitro, а также на использование радиофармпрепаратов для лечения, т.е. на радионуклидную терапию.

1.6. Требованиями указаний должны руководствоваться органы и учреждения госсанэпиднадзора, юридические и физические лица независимо от их подчиненности и формы собственности, планирующие, осуществляющие и контролирующие радиодиагностические процедуры.

2. Общие положения

2.1 Радиационная безопасность пациентов, персонала и населения считается обеспеченной, если соблюдаются основные принципы радиационной безопасности и требования к радиационной защите, установленные Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» № 3-РФ от 09.01.96, а также НРБ-99, ОСПОРБ-99 и настоящими указаниями.

2.2 В соответствии с НРБ-99 для обеспечения радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды при нормальной работе подразделений радионуклидной диагностики необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- нормирования – недопущения превышения допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения;
- обоснования – запрещения всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением;
- оптимизации – поддержания на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого радионуклидного источника излучения.

2.3. При проведении радионуклидных диагностических исследований методом in vivo принцип нормирования в отношении пациентов не применяется.

2.4. Применительно к этим исследованиям принцип обоснования означает:

- польза для пациента от ожидаемой диагностической информации должна безусловно превосходить ожидаемый вред от полученной дозы облучения;
- радионуклидные диагностические исследования осуществляются по медицинским показаниям в тех случаях, когда отсутствуют или нельзя применить, или недостаточно информативны другие альтернативные методы диагностики;
- все применяемые методики радионуклидной диагностики утверждаются Минздравом России;
- в описаниях этих методик устанавливаются контрольные уровни облучения пациента при выполнении процедур в оптимальном режиме;
- для радионуклидной диагностики in vivo используются только те радиофармпрепараты, применение которых разрешено в установленном порядке Минздравом России и на которые имеется санитарно-эпидемиологическое заключение Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России;
- обеспечены все необходимые условия для получения достоверной диагностической информации соответствующего качества.

2.5. Принцип оптимизации при проведении радионуклидных диагностических исследований означает получение необходимой и полезной диагностической информации при минимально возможных уровнях облучения пациентов с учетом экономических и социальных факторов.

2.6. В соответствии с ОСПОРБ-99 числовые значения контрольных уровней эффективной дозы облучения пациента должны гарантировать отсутствие детерминированных эффектов и обеспечивать минимизацию радиационного ущерба при безусловном превосходстве пользы над вредом.

2.6.1. Внутренним регламентом медицинского учреждения устанавливаются контрольные уровни облучения пациентов при радиодиагностических исследованиях in vivo. Их числовые значения должны быть основаны на достигнутом в данном медицинском учреждении уровне защищенности и обеспечивать условия, при которых не будут превышены контрольные уровни, установленные Минздравом России для радиодиагностических процедур.

2.6.2. В случае невозможности обеспечить непревышение контрольного уровня годовой эффективной дозы облучения пациента при наличии жизненных показаний для проведения диагностических проце-

дур, решение об их проведении принимается в индивидуальном порядке по заключению медицинской комиссии, с учетом согласия пациента. В случае недееспособности пациента в связи с наличием психического заболевания или бессознательным состоянием требуется согласие опекунов, родителей или иных доверенных лиц.

2.7. В соответствии с НРБ-99 при нормальной эксплуатации источников излучений устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

- персонал (группы А и Б);
- все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их профессиональной деятельности.

2.7.1. Для каждой категории облучаемых лиц в соответствии с НРБ-99 устанавливаются три класса нормативов:

- основные пределы доз, приведенные в табл. 2.1;
- допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, одного пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз;
- контрольные уровни (дозы, мощности дозы, активности, флюенсы и др.). Их значения должны учитывать достигнутый в данной организации (медицинском учреждении) уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого.

2.7.2. Основные пределы доз облучения не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий, т. к. на эти виды облучения установлены отдельные нормативы.

Таблица 2.1

Основные пределы доз по НРБ-99

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал группы А	Население
Годовая эффективная доза внешнего и внутреннего облучения, мЗв	20 за любые 5 лет, но не более 50 в год	1 в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5
Годовая эквивалентная доза, мЗв:		
хрусталик глаза	150	15
кожа	500	50
кисти и стопы	500	50

Примечания.

1. Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.

2. Пределы доз для персонала группы Б равны ¼ значений для персонала группы А.

2.7.3. Эффективная доза для персонала не должна превышать за 50 лет трудовой деятельности 1 000 мЗв.

2.7.4. Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв за месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно превышать $^{1}/_{20}$ предела годового поступления для персонала. В этих условиях эквивалентная доза облучения плода за 2 месяца невыявленной беременности не превысит 1 мЗв.

2.7.5. Администрация учреждения переводит беременную женщину на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения, со дня получения администрацией информации о факте беременности, на период беременности и грудного вскармливания ребенка.

2.7.6. К персоналу группы А в подразделениях радионуклидной диагностики относятся все штатные сотрудники, работающие с РФП и другими источниками излучения, включая лиц, осуществляющих радиационный контроль. Перечень этих лиц утверждается администрацией медицинского учреждения по согласованию с органом госсанэпиднадзора.

2.7.7. Сотрудники учреждения, не работающие с источниками излучения, но находящиеся по условиям труда в сфере воздействия ионизирующих излучений в дозах, превышающих допустимые пределы доз для населения, относятся к категории Б.

2.7.8. Для студентов и учащихся старше 16 лет, проходящих профессиональное обучение в подразделениях радионуклидной диагностики, годовые дозы не должны превышать значений, установленных для персонала группы Б.

2.7.9. Для сотрудников медицинского учреждения, не отнесенных к персоналу групп А и Б, пациентов, не проходящих радиодиагностические процедуры in vivo, посетителей, родственников пациентов и других лиц, не отнесенных к персоналу, годовые дозы не должны превышать значений, установленных для населения.

2.8. В соответствии с ОСПОРБ-99 оценка действующей системы обеспечения радиационной безопасности в подразделениях радионук-

лидной диагностики основывается на показателях, предусмотренных Федеральным законом «О радиационной безопасности населения»:

- характеристике возможного и реального радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- анализе обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения санитарных правил в области радиационной безопасности;
- вероятности радиационных аварий и их масштабе;
- степени готовности к ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- анализе доз облучения, получаемых персоналом и отдельными группами населения за счет облучения при нормальной работе отделений;
- числе лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз.

2.9. Все перечисленные показатели указываются в радиационно-гигиенических паспортах организаций, которые характеризуют уровень обеспечения радиационной безопасности работников данной организации (учреждения), населения и утверждены в установленном порядке.

2.10. Радиационная безопасность в подразделении радионуклидной диагностики обеспечивается за счет:

- качества проекта помещений, в которых размещается подразделение радионуклидной диагностики in vivo;
- обоснованного выбора места и площадки для его размещения;
- штатной эксплуатации радиодиагностической аппаратуры и оборудования;
- физической защиты источников ионизирующего излучения;
- тщательного выполнения установленных технологий радиодиагностических исследований;
- санитарно-эпидемиологической оценки медицинских изделий, радиофармпрепаратов и технологий, используемых в радионуклидной диагностике;
- наличия и непрерывного функционирования системы радиационного контроля;
- планирования и проведения конкретных мероприятий по обеспечению радиационной безопасности пациентов, персонала и населения при нормальной работе подразделения радионуклидной диагностики, реконструкции его помещений и выводе из эксплуатации;

♦ повышения радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.

2.11. В целях обеспечения радиационной безопасности пациентов процедура проводится только по направлению лечащего врача и назначению врача-радиолога при наличии клинических показаний.

2.11.1. В организм пациента вводится оптимальная активность радиофармпрепарата, обеспечивающая получение достоверной диагностической информации. Пациенту следует соблюдать требования и рекомендации, установленные нормативной документацией, действующими инструкциями и правилами внутреннего распорядка в данном учреждении.

2.12. Радиационная безопасность персонала в подразделениях обеспечивается:

♦ ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего профессионального и (или) аварийного облучения;

♦ достаточностью коллективных средств радиационной защиты и ограничением продолжительности работ с радионуклидными источниками;

♦ тщательным соблюдением тех требований и рекомендаций для персонала, которые описаны в должностных инструкциях и в нормативно-технической документации;

♦ применением индивидуальных средств радиационной защиты;

♦ организацией радиационного контроля;

♦ проведением эффективных мероприятий по профилактике и ликвидации радиационных аварий.

2.13. Радиационная безопасность лиц, не относящихся к персоналу, сопровождающих больного, оказывающих ему помощь при проведении процедур и осуществляющих уход за больным с введенным ему радиофармпрепаратом, обеспечивается соблюдением требований и рекомендаций для населения, которые изложены в инструкциях по работе с радионуклидными источниками в данном учреждении.

2.14. Радионуклидные диагностические процедуры проводятся только в тех медицинских учреждениях, которые имеют специализированные подразделения радионуклидной диагностики, оснащенные радиодиагностической аппаратурой, укомплектованные аттестованными кадрами и имеющие полученное в установленном порядке санитарно-эпидемиологическое заключение органов госсанэпиднадзора на работу

с открытыми радионуклидными источниками ионизирующих излучений.

2.15. В целях радионуклидной диагностики используются только те радиофармпрепараты, аппаратура, оборудование и технологии, которые разрешены к клиническому применению Минздравом РФ.

2.16. При проведении радионуклидных диагностических процедур администрация учреждения (клиники, больницы, другой организации) обеспечивает:

- планирование и осуществление мероприятий по обеспечению радиационной безопасности;
- осуществление контроля за радиационной обстановкой на рабочих местах, в помещениях и на территории учреждения;
- осуществление индивидуального контроля и учета индивидуальных доз облучения пациентов и профессионального облучения персонала в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения;
- проведение обучения, регулярной переподготовки и аттестации руководителей и исполнителей работ в подразделениях радионуклидной диагностики, специалистов службы радиационной безопасности, а также других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения, по вопросам обеспечения радиационной безопасности;
- регулярное проведение инструктажа и проверки знаний персонала в области радиационной безопасности;
- проведение предварительного (при поступлении на работу) и периодических (не реже одного раза в год) медицинских осмотров персонала;
- регулярное информирование персонала об уровнях облучения на рабочих местах и величинах полученных индивидуальных доз профессионального облучения;
- своевременное информирование органов госсанэпиднадзора РФ о радиационных авариях;
- выполнение санитарно-эпидемиологических заключений и предписаний органов госсанэпиднадзора;
- реализацию прав граждан в области обеспечения радиационной безопасности.

2.17. Порядок проведения производственного контроля за радиационной обстановкой определяется для каждого подразделения администт-

рацией учреждения и согласовывается с органами госсанэпиднадзора. Должностные лица, осуществляющие производственный контроль, вправе временно приостанавливать работы с источниками ионизирующих излучений при выявлении нарушения настоящих указаний и должностных инструкций в области обеспечения радиационной безопасности до устранения обнаруженных нарушений.

2.18. Проектирование и строительство помещений подразделений радионуклидной диагностики, изготовление и сервисное обслуживание радиодиагностической аппаратуры, технологического оборудования и средств радиационной защиты осуществляются только организациями, имеющими специальное разрешение (лицензию) на осуществление указанной деятельности.

2.19. Не допускается проведение работ и использование источников ионизирующих излучений, не указанных в санитарно-эпидемиологическом заключении. Администрация учреждения в случае необходимости обращается в органы госсанэпиднадзора с ходатайством о переоформлении санитарно-эпидемиологического заключения в связи с необходимостью проведения указанных работ и использования указанных источников.

2.20. При работах в подразделении радионуклидной диагностики возможно воздействие на персонал следующих вредных производственных факторов:

- повышенный уровень внешнего облучения гамма-квантами, аннигиляционными фотонами и бета-частицами в рабочих помещениях подразделения;
- возможное наличие радиоактивных загрязнений на рабочих поверхностях и повышенного содержания радиоактивных аэрозолей и радиоактивных газов в воздухе рабочих помещений;
- внутреннее облучение в случае попадания в организм радионуклидов и радиофармпрепаратов;
- опасный уровень напряжения в электрических цепях аппаратуры и оборудования, замыкание которых может произойти через тело человека;
- повышенный уровень шума, создаваемого электроприводами радиодиагностической аппаратуры, холодильными установками, воздушными вентиляторами и другими установками;
- воздействие вредных химических веществ, используемых для синтеза или приготовления радиофармпрепаратов, при эксплуатации

аппаратуры и оборудования, а также дезактивации и уборки помещений подразделения ядерной медицины.

3. Требования к размещению, планировке помещений подразделений ядерной медицины и их техничнскому оснащению

3.1. Подразделения радионуклидной диагностики по потенциальной опасности, как правило, относятся к объектам IV категории по ОСПОРБ-99, на которых радиационное воздействие при возможной аварии ограничивается помещениями, где проводятся работы с источниками излучения.

3.2. При выборе места для размещения подразделений радионуклидной диагностики следует руководствоваться требованиями строительных норм проектирования медицинских учреждений и настоящими указаниями. Размещение этих подразделений согласовывается с органами госсанэпиднадзора.

3.3. Запрещается размещать подразделения радионуклидной диагностики в жилых зданиях или детских учреждениях.

3.4. Вокруг помещений или отдельного радиологического корпуса, где размещается подразделение радионуклидной диагностики, установление санитарно-защитной зоны не предусматривается.

3.5. Проектирование отделений радионуклидной диагностики осуществляется с учетом требований п. 3.3 ОСПОРБ-99.

3.6. Для проведения радиодиагностических процедур с учетом профиля, масштабов и структуры медицинского учреждения выделяется отдельный блок помещений, изолированных от других подразделений, или изолированный отдельный радиологический корпус. Возможно объединение отдельных подразделений в единое отделение лучевой диагностики, включающее все виды медицинской визуализации, либо в единое радиологическое отделение, включающее все виды лучевой диагностики и терапии.

3.7. Все работы с использованием радиофармпрепаратов и других открытых радионуклидных источников в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99 и настоящих указаний подразделяются на три класса.

3.7.1. Класс работ устанавливается в зависимости от группы радиационной опасности используемого радионуклида и его активности на рабочем месте. При использовании радиофармпрепаратов в качестве

активности на рабочем месте принимается максимальная активность всех радиофармпрепаратов в данном помещении.

3.7.2. В случае нахождения на рабочем месте радионуклидов разных групп радиационной опасности их суммарная активность приводится к группе А радиационной опасности по формуле:

$$C_э = C_A + МЗА_A \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{МЗА_i}, \quad \text{где}$$

$C_э$ – суммарная активность всех источников, приведенная к активности группы А, Бк;

C_A – общая активность радионуклидных источников группы А, Бк;

$МЗА_A$ – минимально значимая активность радионуклидов группы А, равная 10^3 Бк;

C_i – активность i-го радионуклида, не относящегося к группе А, Бк;

$МЗА_i$ – минимально значимая активность i-го радионуклида, не относящегося к группе А, Бк.

Значения МЗА для всех используемых в радиодиагностических исследованиях радионуклидов приведены в прилож. 1 настоящих указаний.

3.7.3. В зависимости от суммарной активности $C_э$ на рабочем месте, приведенной к группе А, устанавливаются следующие классы работ:

I класс – $C_э$ = более 10^8 Бк;

II класс – $C_э$ = от 10^5 до 10^8 Бк;

III класс – $C_э$ = от 10^3 до 10^5 Бк.

3.7.4. При простых операциях с радиоактивными жидкостями (разведение, фасовка, встряхивание и т. п.) допускается увеличение активности на рабочем месте в 10 раз.

3.7.5. При элюировании и фасовке радиоактивных элюатов, полученных из радионуклидных генераторов, допускается увеличение активности на рабочем месте в 20 раз. Класс работ определяется по максимальной одномоментно вымываемой из генератора активности дочернего радионуклида.

3.7.6. При хранении открытых радионуклидных источников допускается увеличение активности в 100 раз.

3.7.7. Работы в блоке радионуклидного обеспечения подразделений in vivo диагностики и ПЭТ относятся, как правило, ко второму классу работ.

3.8. Размещение и оборудование помещений, в которых производятся работы с радиофармпрепаратами, определяются классом этих работ.

3.8.1. Планировка и оснащение помещений должны обеспечивать защиту пациентов и персонала от наружного облучения и от поступления радионуклидов в помещения и в окружающую среду путем использования системы стационарных (оборудование, стены и перекрытия помещений) и динамических (вентиляция и канализация) барьеров.

3.8.2. Подразделения радионуклидной диагностики во вновь строящихся учреждениях целесообразно размещать в изолированной части здания данного медицинского учреждения или в специализированном радиологическом корпусе.

3.8.3. В целях ограничения воздействия на персонал излучения природных источников (радона и его дочерних продуктов, природных радионуклидов, содержащихся в строительных конструкциях) помещения постоянного пребывания персонала не следует размещать в подвалах. Допустимо размещать в подвалах и цокольных этажах зданий хранилища радиофармпрепаратов и радиоактивных отходов.

3.8.4. Для вновь строящихся и реконструируемых подразделений радионуклидной диагностики рекомендуются набор и площади помещений, приведенные в прилож. 2 и 3 настоящих указаний.

3.8.5. Эти рекомендации являются ориентировочными и должны быть уточнены в каждом конкретном случае по согласованию с местными органами госсанэпиднадзора в зависимости от количества и состава потока пациентов, аппаратурного оснащения, количества и ассортимента используемых радиофармпрепаратов, кадрового обеспечения, финансирования строительства и эксплуатации и т. п.

3.9. Блок радионуклидного обеспечения подразделений радионуклидной диагностики целесообразно располагать отдельно от других помещений. Возможно совмещение помещений для приемки и хранения РФП, хранения радиоактивных отходов подразделений радионуклидной диагностики и лучевой терапии.

3.10. При проектировании новых и/или реконструкции существующих помещений в проектной документации для каждого помещения должны быть указаны: используемые радиофармпрепараты, их активность на рабочем месте, годовое потребление, вид и характер работ, класс работ.

3.11. Материал и толщина защитных стен, перекрытий и перегородок помещений подразделения радионуклидной диагностики in vivo

определяются в соответствии с требованиями и ограничениями НРБ-99 и ОСПОРБ-99.

3.12. Кабинеты гамма-камер и томографов не должны быть смежными с помещениями блока радионуклидного обеспечения и помещением для ожидания пациентов с целью снижения уровня лабораторного радиационного фона на детекторах и проектируются смежными с соответствующими пультовыми.

3.13. В помещениях подразделения радионуклидной диагностики вентиляция должна обеспечивать поток воздуха из менее загрязненных пространств к более загрязненным.

3.13.1. Воздух в системе вентиляции не должен подвергаться рециркуляции и попадать в общие и менее загрязненные помещения.

3.13.2. Вентиляция планируется и эксплуатируется как автономная приточно-вытяжная с подачей воздуха в верхнюю зону и его удалением из двух зон – $^{2}/_{3}$ объема из верхней и $^{1}/_{3}$ из нижней зон помещения (в общих помещениях – только из верхней зоны) при кратности воздухообмена по притоку 3, по вытяжке 4. В блоке радионуклидного обеспечения вентиляция работает непрерывно.

3.13.3. Вытяжные шкафы обеспечивают скорость движения воздуха в рабочих проемах 1,5 м/с с допускаемым кратковременным снижением скорости прокачиваемого воздуха в открываемых проемах до 0,5 м/с.

3.13.4. В соответствии с п. 3.9.4 ОСПОРБ–99 воздух из вытяжных шкафов и помещений допускается удалять во внешнюю среду без очистки, в т. ч. без использования сменных волоконных фильтров, при условии отсутствия нарушений установленной технологии работ с радиофармпрепаратами.

3.14. Требования к санитарно-техническому оснащению помещений для радиодиагностических исследований in vivo:

3.14.1. В помещениях блока радионуклидного обеспечения краны для воды, подаваемой к сливным раковинам, оборудуются смесителями, которые регулируются при помощи педального, локтевого или бесконтактного устройства. У каждой раковины устанавливается электросушилка для рук.

3.14.2. Протяженность дренажных труб, ведущих от сливных раковин к основной сточной трубе, как правило, минимально возможная. Дренажи и стоки должны быть доступны для периодического радиационного контроля.

3.14.3. Туалеты для больных и для персонала проектируются раздельными при невозможности доступа больных в туалет для персонала.

3.14.4. Туалет для больных оборудуется устройством принудительного слива воды в унитазе, либо промывка унитаза выполняется педальным спуском воды.

3.14.5. При работах по II и III классам допускается выводить сточные воды от сливных раковин и туалетов непосредственно в хозяйственно-бытовую канализацию, т. е. наличие спецканализации с отстойниками в подразделениях радионуклидной диагностики in vivo не требуется.

3.14.6. Санпропускник размещается в непосредственной близости от фасовочной и процедурных, где вероятность радиационной аварии больше, чем в остальных помещениях подразделения. В нем предусматривается место для переодевания, душевая установка, умывальник с раковиной, место для дезактивации средств индивидуальной защиты.

3.14.7. Пол, стены и потолок санпропускника и туалета для больных выполняются из влагостойких покрытий, слабо сорбирующих радиоактивность и допускающих легкую очистку и дезактивацию.

3.15. Ввиду особой сложности технологии позитронной эмиссионной томографии проектирование помещений ПЭТ-центра и его технического оснащения должно выполняться специализированной проектной организацией Минатома РФ при наличии соответствующей лицензии или по проекту фирмы-поставщика оборудования ПЭТ-центра.

3.16. Требования к размещению, планировке и оснащению помещений ПЭТ-центра.

3.16.1. В ПЭТ-центре должны быть отдельные входы для персонала и амбулаторных пациентов, а также отапливаемый в зимнее время переход из стационара для госпитализированных больных. Все помещения ПЭТ-центра не должны быть проходными для посторонних лиц.

3.16.2. Циклотронно-радиохимический комплекс ПЭТ-центра должен представлять собой отдельно контролируемую зону, недоступную для посторонних лиц, включая пациентов, с отдельным входом, снабженным воздушным шлюзом, запасным выходом и помещениями, сертифицированными для производства радиофармпрепаратов.

3.16.3. Циклотрон должен быть размещен в специальном каньоне с бетонными стенами и потолочным перекрытием, толщина которых рассчитывается при проектировании в соответствии с требованиями НРБ-99 и ОСПОРБ-99 и с учетом рекомендаций фирмы-изготовителя циклотрона.

3.16.4. Помещения циклотронно-радиохимического комплекса должны быть расположены на первом этаже здания ПЭТ-центра либо в от-

дельном корпусе. Допускается размещение циклотрона ниже уровня земли при соблюдении соответствующих норм радиационной безопасности и строительства.

3.16.5. В зависимости от технологии монтажа циклотрона и оборудования должны быть предусмотрены монтажные проемы размерами не менее 2,8 × 2,8 м в стенах каньона циклотрона и радиохимической лаборатории либо в потолочных перекрытиях тех же помещений. Для циклотронов с собственной радиационной защитой эти размеры должны быть больше и соответствовать требованиям фирм-изготовителей циклотрона и радиохимического оборудования.

3.16.6. К зданию ПЭТ-центра должен быть обеспечен удобный асфальтированный проезд для большегрузных автомашин и автокранов.

3.16.7. Вход в бункер циклотрона должен перекрываться защитной дверью не менее чем с 4 типами блокировки в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя циклотрона.

3.16.8. Бункер циклотрона, радиохимическую лабораторию и радиодиагностический кабинет позитронного эмиссионного томографа рекомендуется делать смежными или на минимально возможных расстояниях друг от друга. Расстояние от каньона циклотрона до радиохимической лаборатории не должно превышать 20 м. Указанные помещения должны быть связаны скрытыми каналами для размещения линий газовых и жидкостных трубопроводов, пневмопочты и других коммуникаций в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя.

3.16.9. Должно быть предусмотрено отдельное помещение для размещения газовых баллонов, связанное соответствующими линиями газопроводов с каньоном циклотрона и радиохимической лабораторией.

3.16.10. В зависимости от ассортимента и количества синтезируемых радиофармпрепаратов в радиохимической лаборатории должны быть смонтированы один или несколько «горячих» боксов и (или) несколько мини-боксов для ПЭТ-радиохимии в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя.

3.16.11. Хранилище для временного хранения радиофармпрепаратов и процедурная должны быть оборудованы вытяжными шкафами, внутри которых устанавливаются защитные стенки.

3.16.12. Хранилище радиоактивных отходов должно быть оборудовано защитной стенкой, за которой размещаются пластиковые мешки или защитные контейнеры с твердыми радиоактивными отходами для выдержки на распад, а также металлическим герметичным шкафом с

местным отсосом для нерадиоактивных остатков технологических растворов.

3.16.13. Один санпропускник должен быть размещен у наружного входа в циклотронно-радиохимический комплекс (с учетом возможного развертывания производства ^{123}I на циклотроне), а другой – между блоком радионуклидного обеспечения и блоком общих помещений ПЭТ-центра. Требования к санпропускникам – см. п.п. 3.14.6 и 3.14.7.

3.16.14. Саншлюз должен быть размещен у внутреннего входа в циклотронно-радиохимический комплекс. Он предназначен для использования персоналом в ходе проведения наладочных и ремонтных работ в каньоне циклотрона и в радиохимической лаборатории.

3.17. Требования к туалетам для больных и персонала – см. п.п. 3.14.3, 3.14.4 и 3.14.7 настоящих указаний. Туалет для больных должен быть размещен в непосредственной близости от процедурной и от радиодиагностического кабинета позитронного эмиссионного томографа.

3.18. Требования к размерам, конфигурации и инженерному обеспечению каньона циклотрона, радиохимической лаборатории, кабинета позитронного томографа и его пультовой определяются при проектировании по техническим паспортным данным конкретных установок с учетом рекомендаций фирм-изготовителей аппаратуры и оборудования.

3.19. Требования к системе вентиляции ПЭТ-центра.

3.19.1 В помещениях каньона циклотрона, радиохимической лаборатории и кабинета позитронного томографа должны быть предусмотрены системы спецвентиляции и кондиционирования воздуха, работающие раздельно с приточно-вытяжной вентиляцией остальных помещений ПЭТ-центра.

3.19.2. Вентиляция в помещениях каньона циклотрона, радиохимической лаборатории и в кабинете позитронного томографа должна быть автономной приточно-вытяжной с подачей воздуха в верхнюю зону и его удалением из двух зон – $^2/_3$ объема из верхней и $^1/_3$ из нижней зон. На вытяжных воздуховодах из указанных помещений должны быть установлены устройства очистки воздуха с фильтрами и адсорбентами радиоактивных газов. Вентиляция должна работать непрерывно.

3.19.3. Наличие резерва вентиляционного оборудования определяется проектом. Кратность воздухообмена устанавливается по рекомендациям фирмы-изготовителя.

3.19.4. Воздух, удаляемый из «горячих» камер, боксов и вытяжных шкафов, должен предварительно очищаться с помощью собственных вытяжных фильтров и ловушек, предусмотренных их конструкциями. В

герметичных камерах и боксах при закрытых проемах должно быть обеспечено разрежение не менее 20 мм водяного столба. Камеры и боксы должны быть оборудованы приборами контроля степени разрежения. Фильтры и адсорбенты радиоактивных газов по возможности должны устанавливаться в непосредственной близости от камер, боксов и вытяжных шкафов, чтобы в максимально возможной степени снизить радиоактивное загрязнение магистральных воздуховодов.

3.19.5. Вентиляция общих помещений ПЭТ-центра – приточно-вытяжная с удалением и подачей воздуха из верхней зоны помещения при кратности воздухообмена по притоку 3 и по вытяжке 4.

3.20. Требования к сантехническому оборудованию моечной, процедурной и туалета для больных – см. п.п. 3.14.1—3.14.4.

3.21. Сливные воды из всех помещений блока радионуклидного обеспечения (за исключением помещения для синтеза радиофармпрепаратов) и блока общих помещений допускается выводить в хозяйственно-бытовую канализацию.

3.22. Требования по удалению жидких радиоактивных отходов из боксов помещения для синтеза радиофармпрепаратов и твердых радиоактивных отходов из процедурной ПЭТ-центра – см. раздел 6 настоящих указаний.

4. Требования к организации и проведению работ

4.1. Организация и проведение работ с РФП в подразделениях радионуклидной диагностики должны обеспечивать получение достоверной диагностической информации при одновременном исключении избыточного (неоправданного) облучения больных, а также защиту персонала от профессионального внутреннего и внешнего облучения.

4.2. К работе с радиофармпрепаратами допускаются лица, отнесенные к персоналу группы А, в соответствии с документами о специальной подготовке, дающей право на работу в подразделении, а также в соответствии с приказом по данному медицинскому учреждению.

4.3. Персонал подразделения радионуклидной диагностики проходит инструктаж по технике безопасности, в т. ч. и по радиационной безопасности:

- вводный при поступлении на работу в подразделение;
- первичный на рабочем месте;
- повторный не реже одного раза в год;
- внеплановый при изменении условий работы.

4.4. Лица, прикомандированные к подразделению, допускаются к работе с РФП только после прохождения инструктажа и проверки знаний по технике безопасности.

4.5. Регистрация инструктажа персонала по технике безопасности проводится в специальном журнале (прилож. 4 настоящих указаний).

4.6. Все рабочие операции с РФП, выполняемые в данном подразделении, должны быть описаны в инструкции по технологиям работ в подразделении радионуклидной диагностики, составленной в произвольной форме, согласованной со службой радиационной безопасности и утвержденной администрацией учреждения. Персонал допускается к работе после ознакомления с инструкцией и проверки полученных знаний в ходе соответствующего инструктажа.

4.6.1. Получение, хранение и проведение работ с радионуклидными источниками излучения разрешается только при наличии санитарно-эпидемиологического заключения на право работы с источниками ионизирующего излучения в данном подразделении.

4.7. Работа с радиофармпрепаратами разрешается только в тех помещениях и с теми радиофармпрепаратами, которые указаны в санитарно-эпидемиологическом заключении. На дверях каждого помещения указывается его назначение, класс проводимых работ с открытыми радионуклидными источниками и знак радиационной опасности.

4.8. В помещениях, где проводятся работы с радиофармпрепаратами, не допускается проводить другие работы и размещать оборудование, не предусмотренные в санитарно-эпидемиологическом заключении.

4.9. Количество работающих в помещении, где проводятся работы с открытыми радионуклидными источниками, ограничивается минимумом для данной технологии. Лицам, в т. ч. и относящимся к персоналу, но не участвующим в этих работах, находиться в данном помещении не следует.

4.10. В рабочих помещениях подразделения не допускается прием пищи и воды, курение, пользование косметикой, хранение пищевых продуктов, табачных изделий, домашней одежды и других посторонних предметов.

4.11. Все технологические операции по подготовке радиофармпрепаратов к введению в организм больного и работы с жидкостными фантомами проводятся в вытяжных шкафах на лотках и поддонах из слабо сорбирующих материалов. Дно лотков и поддонов закрывается слоем фильтровальной бумаги, а их емкость превышает объем используемого радиоактивного раствора не менее чем в два раза.

4.12. Рабочий инвентарь для уборки и дезактивации поверхностей на рабочих местах персонала маркируется, закрепляется за помещениями соответствующего блока данного подразделения и нигде больше не используется.

4.13. В каждом рабочем помещении, где ведется работа с радиофармпрепаратами, предусматривается наличие не менее чем одного контейнера для сбора твердых радиоактивных отходов.

4.14. Холодильники, в которых хранятся радиофармпрепараты на основе органических соединений, размещаются в хранилище радиофармпрепаратов и обеспечиваются радиационной защитой, снижающей уровень наружного облучения персонала до допустимых значений.

4.15. Каждое подразделение радионуклидной диагностики in vivo должно быть снабжено не менее чем одним специализированным радиометром для определения активности фасовок диагностических и терапевтических препаратов. Метрологическая поверка (сертификация) таких радиометров производится в установленном порядке не реже одного раза в год с выдачей соответствующего свидетельства на каждый радиометр.

4.16. Сосуды и флаконы с радиоактивными растворами снабжаются четкими этикетками с ясным указанием наименования радиофармпрепарата и его активности на определенное время. Флаконы с раствором без этикетки, со следами коррозии на металлической крышке и с изменением прозрачности стеклянных стенок флакона считаются радиоактивными отходами, и подлежат удалению в установленном порядке (см. раздел 6 настоящих указаний).

4.17. Суммарная активность радионуклидных источников на рабочем месте должна быть минимально необходимой для работы. При ручных операциях с радиоактивными растворами для приготовления жидкостных фантомов целесообразно использовать автопипетки или пипетки с грушами.

4.18. При всех работах с открытыми радионуклидными источниками персонал должен использовать коллективные и индивидуальные средства радиационной защиты.

4.19. Организация работ с открытыми радионуклидными источниками должна быть направлена на сокращение продолжительности пребывания персонала в поле ионизирующего излучения радионуклидных источников, на увеличение расстояний между работающими и радионуклидными источниками и на минимизацию радиоактивных отходов, образующихся при технологических операциях.

5. Требования к получению, хранению, использованию и учету радиофармпрепаратов

5.1. Получение, использование, хранение и учет радиофармпрепаратов должны соответствовать требованиям ОСПОРБ-99 (см. п. 3.5).

5.2. Для получения, хранения и учета источников излучения приказом по учреждению назначается ответственное лицо, которое осуществляет регулирование их приема, хранения, передачи для последующего использования и списания.

5.3. Обеспечиваются условия получения, хранения, расходования и списания радиофармпрепаратов, исключающие возможность их утраты и бесконтрольного использования.

5.4. Все поступившие в подразделение радиофармпрепараты учитываются в одном или нескольких (для каждого типа источника) приходно-расходных журналах, а сопроводительные документы передаются в бухгалтерию для оприходования (см. прилож. 5, 6, 7 настоящих указаний). Приходно-расходные журналы ведутся ответственным лицом, назначенным приказом по учреждению.

5.5. Радионуклидные источники выдаются для работы ответственным лицом с письменного разрешения руководителя учреждения или лица, им уполномоченного (прилож. 6 ОСПОРБ-99). Требование на выдачу (в двух экземплярах) заполняется по мере необходимости с периодичностью, согласованной с администрацией учреждения и указанной в пояснительной записке по технологиям работ в подразделении радионуклидной диагностики in vivo.

5.6. При приготовлении радиофармпрепаратов с использованием элюатов из генераторов короткоживущих радионуклидов заполняется журнал приготовления рабочих радиофармацевтических растворов (см. прилож. 8 настоящих указаний). Журнал ведется сотрудником подразделения, ответственным за приготовление указанных растворов и назначенным для этого распоряжением по подразделению.

5.7. При введении пациенту готового к непосредственному введению в организм или синтезированного в подразделении радиофармпрепарата производится запись в журнале введения радиофармпрепаратов пациентам (см. прилож. 9 настоящих указаний), удостоверяемая подписями врача, проводящего данное исследование, а также медсестры, проводящей введение радиофармпрепарата больному.

5.8. Расходование радионуклидов из открытых источников оформляется внутренним актом, составляемым ответственным лицом и непо-

средственным исполнителем работ (процедурная медсестра, медицинский физик и т. п.). Акт утверждается руководителем учреждения или лицом, уполномоченным приказом по учреждению (см. прилож. 10 настоящих правил).

5.9. Радионуклидные источники, не находящиеся в работе, должны быть помещены в хранилище с условиями, обеспечивающими их сохранность и исключающими доступ к ним посторонних лиц. Суммарная активность источников в хранилище не должна превышать значения, указанного в санитарно-эпидемиологическом заключении.

5.10. Транспортирование открытых радионуклидных источников (шприцы, флаконы, фантомы и т. п.) между помещениями подразделения производится таким образом, чтобы исключить аварийное загрязнение рабочих помещений.

5.11. Во всех помещениях, в которых выполняется работа с открытыми радионуклидными источниками, проводится ежедневная влажная уборка. Уборочный инвентарь закрепляется за помещениями каждого блока и соответствующим образом маркируется.

6. Требования к сбору, хранению, удалению и учету радиоактивных отходов

6.1. Проведение работ с РФП в подразделениях радионуклидной диагностики in vivo приводит к образованию твердых и жидких радиоактивных отходов.

6.2. К твердым радиоактивным отходам относятся не подлежащие дальнейшему использованию материалы и предметы, у которых удельная радиоактивность больше значений, приведенных в графе МЗУА прилож. 1 настоящих указаний. К жидким отходам относятся не подлежащие дальнейшему использованию жидкости, у которых удельная активность больше чем в 10 раз превышает значения уровней вмешательства для питьевой воды, указанные в приложении П-2 НРБ-99.

6.3. При отсутствии радиационных аварий и соблюдении установленных технологий работы с открытыми радионуклидными источниками в подразделениях радионуклидной диагностики in vivo и позитронной эмиссионной томографии к штатным по п. 5.12.2 ОСПОРБ-99 радиоактивным отходам относятся:

- использованные хирургические перчатки;
- ватные тампоны, марлевые подушечки, кровоостанавливающие повязки, использованные при инъекции радиофармпрепарата;

- использованные при инъекции радиофармпрепарата одноразовые шприцы после односуточной размывки проточной водой в разобранном состоянии;
- опорожненные флаконы от радиофармпрепаратов для диагностики in vivo;
- использованная фильтровальная бумага;
- использованные радионуклидные генераторы;
- использованные при дезактивации «горячих» боксов растворы в ПЭТ-центрах.

6.4. При ликвидации последствий радиационных аварий в подразделениях радионуклидной диагностики к аварийным по п. 5.12.2 ОСПОРБ-99 радиоактивным отходам относятся:

- спецодежда разового использования, в которой проводилась ликвидация последствий аварии;
- опилки, фильтровальная бумага и другие средства, использованные при дезактивации.

6.5. Твердые радиоактивные отходы собираются в специальные контейнеры со сменными полиэтиленовыми мешками, которые в конце рабочего дня должны сдаваться в хранилище радиоактивных отходов. При одновременной работе с различными радионуклидами рекомендуется производить сбор радиоактивных отходов производства в отдельный контейнер для каждого радионуклида, причем отходы разных радионуклидов с периодом полураспада менее 15 суток собираются в один и тот же контейнер.

6.6. В хранилище радиоактивных отходов все твердые отходы сортируются по типу радионуклида и по категории активности, закладываются в пластикатовые мешки и помещаются за радиационной защитой. На каждом мешке должна быть этикетка с указанием типа радионуклида, даты поступления на хранение и даты удаления в качестве неактивных отходов после выдержки на радиоактивный распад. По достижении этой даты распавшиеся отходы удаляются вместе с обычными бытовыми и больничными отходами под дозиметрическим контролем, причем с удаляемых предметов и материалов предварительно убираются знаки радиационной опасности.

6.7. Использованные радионуклидные генераторы складируются в хранилище радиоактивных отходов и после выдержки на распад передаются фирме-изготовителю либо сдаются как лом цветных металлов с предварительным устранением знаков радиационной опасности.

6.8. Твердые радиоактивные отходы с периодом полураспада радионуклидов свыше 15 суток подлежат передаче в централизованные организации для последующей переработки и централизованного захоронения.

6.9. Технологические растворы, использованные для промывки и дезактивации «горячих» боксов в ПЭТ-центре как штатные малоактивные жидкие отходы, хранятся для выдержки на распад в стеклянных емкостях, устанавливаемых в металлическом герметичном шкафу с местным отсосом.

6.10. Поступление, списание и передача радиоактивных отходов на захоронение должны быть оформлены в журнале учета радиоактивных отходов (см. прилож. 11 настоящих указаний). При списании отходов как неактивных после выдержки на распад оформляется соответствующий акт (см. прилож. 10 настоящих указаний), а при передаче отходов специализированной организации оформляются акт и паспорт на партию радиоактивных отходов по установленной форме.

7. Профилактика и ликвидация радиационных аварий

7.1. Система обеспечения радиационной безопасности больных, персонала и отдельных лиц из населения включает мероприятия по профилактике и предотвращению радиационных аварий, по обеспечению адекватных действий персонала при возникновении аварийных ситуаций и по исключению или минимизации радиационного воздействия на людей при ликвидации их последствий.

7.2. К проектным радиационным авариям в подразделениях радионуклидной диагностики относятся следующие инциденты при обращении с радионуклидными источниками суммарной активностью свыше 10 МЗА:

- бой флакона или шприца с радиофармпрепаратом или с другим открытым радионуклидным источником;
- разгерметизация рабочего объема радионуклидного генератора, жидкостных фантомов или калибровочных источников;
- разлив радиоактивного раствора на поверхность поля, оборудования, аппаратуры и мебели;
- попадание радиоактивного раствора на одежду и (или) кожу работающего и (или) больного;
- потеря радионуклидного источника, флакона или шприца с радиофармпрепаратом;

♦ обнаружение неучтенного радионуклидного источника;

♦ ошибочное введение в организм пациента радиофармпрепарата с активностью, при которой эффективная доза облучения пациента может превысить 200 мЗв;

♦ возгорание (задымление) или пожар в помещениях подразделения, в которых проводятся работы с радионуклидными источниками.

7.3. К нарушениям радиационной технологии, не квалифицируемым как радиационные аварии, относятся:

♦ ошибочное введение пациенту не назначенного ему радиофармпрепарата или введение радиофармпрепарата с активностью, которая больше необходимой для исследования, но не обусловливает эффективную дозу облучения выше 200 мЗв;

♦ экстравазальное введение радиофармпрепарата при выполнении его внутривенной инъекции.

7.4. К нерадиационным авариям относятся следующие инциденты, если только они не приводят к радиационным авариям по п. 7.2:

♦ выход из строя или сбой в работе радиодиагностической аппаратуры, циклотрона и другого оборудования;

♦ возгорание (задымление) или пожар в помещениях подразделения, в которых не проводятся работы с радионуклидными источниками;

♦ нарушения электропитания аппаратуры и оборудования, ведущие к нарушениям правил электробезопасности для пациентов и персонала, но не приводящие к нарушению установленных технологий работы с радионуклидными источниками;

♦ нарушения санитарного состояния помещений подразделения радионуклидной диагностики, в т. ч. вследствие протечек водопровода, отопления, канализации, талых вод и т. п., не приводящие к нарушению установленных технологий радиодиагностических процедур.

7.5. В каждом подразделении должна быть инструкция по предупреждению радиационных аварий и по действиям персонала в аварийных ситуациях, утвержденная руководителем учреждения. Соответствующие выписки из инструкции по действиям персонала при авариях вывешиваются в удобном для чтения месте в помещениях, где вероятность радиационной аварии наиболее высока (генераторные, фасовочные, процедурные, радиохимические и т. п.).

7.6. Профилактика радиационных аварий обеспечивается:

♦ тщательным соблюдением установленных технологий работы с открытыми радионуклидными источниками, в т. ч. с радиофармпрепа-

ратами, калибровочными источниками, жидкостными фантомами и радиоактивными отходами;

- адекватным техническим оснащением и поддержанием в исправном состоянии аппаратуры, оборудования и инструментария, предназначенных для работы с радионуклидными источниками;
- регулярным выполнением метрологических поверок и процедур контроля качества установок и приборов, предназначенных для радиометрии фасовок радиофармпрепаратов и проб крови, а также для радиометрии, сцинтиграфии и томографии in vivo;
- регулярным проведением процедур радиационного контроля, в т. ч. радиационной обстановки на рабочих местах и индивидуальных доз облучения персонала;
- тщательным соблюдением требований и рекомендаций, установленных в НРБ-99, ОСПОРБ-99, настоящих указаниях, должностных инструкциях;
- созданием и поддержанием условий для повышения квалификации персонала по уже используемым и новым технологиям;
- регулярным проведением инструктажей и проверок знаний персонала.

7.7. При установлении факта радиационной аварии работающий должен информировать руководителя подразделения, который сообщает об аварии службе радиационной безопасности и администрации учреждения, а при возгорании – в МЧС России, при утере радионуклидного источника – органам МВД.

7.8. В помещениях с высокой вероятностью радиационных аварий (генераторная, фасовочная, процедурная, радиохимическая, помещение для синтеза радиофармпрепаратов и т. п.) в легкодоступном месте находится аварийный комплект средств ликвидации последствий аварии, в состав которого должны входить:

- комплект защитной одежды, включая перчатки, бахилы и шапочку;
- средства дезактивации, включая впитывающие материалы для вытирания полов, детергенты и фильтровальную бумагу;
- инструменты и пластиковые мешки для сбора, временного хранения и удаления использованных впитывающих материалов и загрязненных предметов;
- комплект аварийных знаков радиационной опасности, выставляемых у места радиационной аварии;

- инструкция по дезактивации загрязненных рабочих поверхностей;
- в процедурной должна быть также аптечка с набором необходимых средств первой помощи пострадавшим при аварии, в т. ч. с восполняемым запасом средств санитарной обработки лиц, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

7.9. При радиационных авариях, связанных с разгерметизацией радионуклидных генераторов и (или) проливанием радиоактивных растворов, необходимо:

- немедленно вывести пациента из аварийного помещения;
- выключить все работающие установки и отключить вентиляцию;
- поставить в известность руководителя подразделения;
- покинуть аварийное помещение, закрыв его на ключ и выставив аварийные знаки радиационной опасности из ближайшего аварийного комплекта;
- проверить уровни радиоактивного загрязнения на месте разлива, кожи рук и головы, спецодежды и обуви лиц, находившихся в данном помещении при аварии;
- сдать индивидуальный дозиметр для проверки в службу радиационной безопасности;
- снять и удалить в специальную кладовую загрязненную одежду и обувь;
- загрязненные участки кожи обмыть под струей холодной воды умывальника или душа в санпропускнике, принять адсорбент из аварийной аптечки, промыть слизистые оболочки рта, носа, глаз.

7.10. При потере учтенного или обнаружении неучтенного источника необходимо:

- сообщить об инциденте руководителю подразделения, который извещает об этом службу радиационной безопасности и администрацию учреждения, центр госсанэпиднадзора и органы МВД;
- прекратить доступ персонала в помещение, которое становится аварийным после потери учтенного источника или обнаружения неучтенного источника;
- запретить вынос мусора, слив любых растворов в канализацию, перемещение и вынос оборудования, мебели, одежды и других предметов из аварийного помещения;

♦ с помощью сотрудников службы радиационной безопасности организовать визуальный и радиометрический поиск пропавшего источника либо идентификацию и радиометрию неучтенного обнаруженного источника.

7.11. Меры по ликвидации последствий радиационных аварий зависят от характера, распространенности и других конкретных обстоятельств аварии и должны быть установлены действующей инструкцией по предупреждению радиационных аварий и по действиям персонала в аварийных ситуациях. При авариях с источниками, период полураспада которых составляет не более 6 ч, целесообразно прекратить доступ в помещение на 1 сутки, затем провести повторный радиационный контроль и по его результатам определить необходимость и способы дезактивации рабочих поверхностей и помещения.

8. Обеспечение радиационной безопасности пациентов

8.1. Решение о необходимости проведения радиодиагностического исследования принимает лечащий врач. Обоснование при назначении процедуры вписывается в амбулаторную карту или в историю болезни. При невозможности передачи амбулаторной карты или истории болезни с пациентом обоснование записывается в выданном направлении на процедуру.

8.2. Ответственность за проведение радиодиагностического исследования несет врач-радиолог, проводящий эту процедуру.

8.3. Врач-радиолог имеет право отказаться от проведения радиодиагностической процедуры при отсутствии клинических показаний и (или) при отсутствии обоснования в направлении на процедуру. О принятом решении он информирует лечащего врача и фиксирует свой мотивированный отказ в амбулаторной карте, истории болезни или направлении на процедуру.

8.4. При назначении повторного радиодиагностического исследования помимо клинических показаний необходимо учитывать суммарную дозу облучения, полученную пациентом в результате тех рентгенорадиологических исследований, которые были проведены в течение одного года перед датой назначения повторного исследования, в т. ч. и в других медицинских учреждениях.

8.5. В случае необходимости оказания больному помощи по жизненным показаниям или неотложной помощи процедура проводится без

учета сроков и результатов предшествующих рентгенорадиологических исследований.

8.6. Врач-радиолог для каждого конкретного больного должен выбрать наиболее подходящий радиофармпрепарат, методику процедуры, а также наименьшую возможную активность радиофармпрепарата, исходя из того чтобы достоверная диагностическая информация была получена при наименьшей эффективной дозе облучения пациента. Врач-радиолог принимает окончательное решение о типе и методике процедуры.

8.7. До введения радиофармпрепарата больному врач-радиолог должен проконтролировать правильность выполнения всех предписанных ранее больному мероприятий, необходимых для подготовки его к проведению данной процедуры, а также проинструктировать больного относительно его поведения при ожидании, в ходе выполнения этой процедуры и после нее, имея в виду снижение лучевой нагрузки на самого больного, на персонал и других лиц. По требованию пациента врач-радиолог обязан информировать его об ожидаемой дозе облучения.

8.8. При ожидании своей очереди на радиодиагностические исследования пациенты с введенными в организм радиофармпрепаратами должны размещаться в специализированных (комната для ожидания) и (или) общих (холлы, коридоры) помещениях подразделения радионуклидной диагностики на максимально возможном удалении друг от друга.

8.9. При выявлении ошибочного или экстравазального введения радиофармпрепарата врач-радиолог принимает обоснованное решение о возможности и сроках повторного введения радиофармпрепарата.

8.10. Врач-радиолог должен проинструктировать больного относительно соблюдения неподвижности тела при проведении радиодиагностических измерений, а фельдшер-лаборант или медсестра, проводящая исследование на гамма-камере или гамма-томографе, непрерывно контролирует неподвижность в ходе этих измерений. В зависимости от клинического состояния больного и при исследованиях детей следует прибегать к психологической, фармакологической или механической иммобилизации пациента. О нарушении неподвижности тела пациента медсестра сообщает врачу-радиологу.

8.11. Для снижения дозы внутреннего облучения после окончания радиодиагностических измерений врач-радиолог может рекомендовать больному изменение пищевого режима, очистительные процедуры и (или) прием мочегонных или слабительных средств в зависимости от типа и активности введенного радиофармпрепарата и от клинического состояния больного.

8.12. В амбулаторную карту, историю болезни, диагностическое заключение и в отдельный лист учета доз медицинского облучения записывают:

- тип и активность введенного радиофармпрепарата;
- тип технологии введения радиофармпрепарата;
- тип методики радионуклидных измерений;
- результаты исследований;
- собственно диагностическое заключение;
- эффективную дозу внутреннего облучения, рассчитанную по паспортным данным на радиофармпрепарат и результатам радиометрии активности введенного радиофармпрепарата.

8.13. При оформлении эпикриза лечащий врач указывает суммарную эффективную дозу внешнего и внутреннего облучения, полученную пациентом в данном медицинском учреждении от проведенных рентгенорадиологических процедур.

8.14. Радионуклидная диагностика in vivo не проводится без наличия жизненных показаний в период установленной или возможной беременности.

8.15. При введении диагностического радиофармпрепарата кормящей грудью женщине грудное вскармливание младенца временно приостанавливается, продолжительность его прерывания устанавливается врачом-радиологом в зависимости от типа и активности введенного радиофармпрепарата.

8.16. Пациент имеет право отказаться от проведения исследования, за исключением радиодиагностических исследований, проводимых с целью выявления эпидемиологически опасных заболеваний.

9. Обеспечение радиационной безопасности персонала

9.1. Общие принципы обеспечения РБ персонала подразделений представляют собой систему требований к персоналу, помещениям, технологиям, а также к методикам и средствам радиационной защиты, изложенных в п. 2.12 настоящих указаний.

9.2. С целью снижения уровня внутреннего облучения персонала необходимо:

- исключать доступ в помещения с радионуклидными источниками всех лиц, не участвующих в работе с этим источником, в т. ч. других пациентов, сотрудников и вообще посторонних лиц;

♦ по возможности увеличивать расстояние между источником и работающим, в т. ч. расстояние между сотрудниками и пациентами с введенными радиофармпрепаратами;

♦ по возможности сокращать продолжительность пребывания персонала в радиационном поле радионуклидных источников, в т. ч. и продолжительность контакта с теми пациентами, которым введены радиофармпрепараты; при этом сокращение продолжительности не должно приводить к нарушению установленных технологий медицинских процедур и снижению качества диагностики;

♦ по возможности снижать активность радионуклидных источников, в радиационном поле которых находятся работающие с ними;

♦ использовать стационарные средства радиационной защиты, в т. ч. строительные конструкции, сборные стенки из свинцовых блоков, защитные сейфы, экраны, контейнеры, вытяжные шкафы, боксы и т. п.;

♦ по возможности использовать инструменты для дистанционного манипулирования с радионуклидными источниками и радиоактивными отходами;

♦ по возможности проводить инъекции радиофармпрепаратов шприцами, оборудованными снимаемой локальной радиационной защитой, особенно у пациентов с предварительно катетеризованными венозными сосудами.

9.3. С целью предотвращения инкорпорации радионуклидов и снижения уровня внутреннего облучения персонала необходимо:

♦ проводить все работы II и III классов с использованием комплекта средств индивидуальной защиты, в состав которого должны входить халат, шапочка, перчатки, сменная легкая обувь из нетканных материалов;

♦ при уборке помещений, в которых ведутся работы с открытыми радионуклидными источниками, туалетов для больных дополнительно использовать пленочный фартук, нарукавники, пластиковые или резиновые бахилы;

♦ при ликвидации последствий радиационных аварий использовать тот же комплект дополнительных средств индивидуальной защиты и, при необходимости, фильтрующие средства защиты органов дыхания;

♦ проводить периодическую смену основной спецодежды не реже 1 раза в 2 недели со сдачей загрязненной спецодежды на дезактивацию и (или) в спецпрачечную;

- по возможности использовать одноразовые средства индивидуальной защиты с их последующим удалением как твердых радиоактивных отходов;
- особое внимание уделять предотвращению распространения радиоактивного загрязнения с перчаток на другие поверхности, в т. ч. и на дверные ручки.

10. Обеспечение радиационной безопасности населения

10.1. После введения радиофармпрепарата пациент сам становится источником внешнего и, в ряде случаев, внутреннего облучения других лиц.

10.2. Безопасность лиц, эпизодически или регулярно контактирующих с пациентами, которым введены радиофармпрепараты, обеспечивается:

- тщательным и неукоснительным выполнением всех инструкций и рекомендаций, которые дает врач-радиолог самому пациенту, сопровождающим его лицам и родственникам;
- максимально возможным ограничением продолжительности контакта и увеличением расстояния между пациентом и указанными лицами, особенно между пациентом и детьми;
- временным прерыванием грудного вскармливания младенца матерью, которой введен радиофармпрепарат.

11. Контроль обеспечения радиационной безопасности

11.1. Производственный контроль обеспечения радиационной безопасности в подразделениях радионуклидной диагностики осуществляет служба радиационной безопасности (служба РБ) или ответственное лицо. Штаты и техническое оснащение службы устанавливаются администрацией учреждения с учетом объема и характера работ с радионуклидными источниками.

11.2. Положение о службе РБ (ответственного лица) утверждается администрацией учреждения по согласованию с органами госсанэпиднадзора.

11.3. Радиационный контроль радионуклидной диагностики в зависимости от объема и характера работ с радионуклидными источниками должен включать:

- индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения персонала;

- индивидуальный радиометрический контроль уровня инкорпорации радионуклидов у персонала в случае радиационной аварии;
- измерения уровней радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, одежды и кожных покровов работающих;
- измерения мощности поглощенной дозы фотонного и бета-излучения на рабочих местах персонала, в т. ч. и при работах с радиоактивными газами;
- измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе рабочих помещений;
- контроль за сбором, хранением и удалением твердых радиоактивных отходов;
- радиометрический контроль сточных вод;
- радиометрический контроль фильтров вентиляционных систем.

11.4. Состав, объем, периодичность и конкретные места проведения радиационного контроля устанавливаются администрацией учреждения по согласованию с органами госсанэпиднадзора.

11.5. Радиационный контроль проводится как в плановом порядке, так и в случаях изменения установленных технологических процессов, при наличии подозрений на нарушения технологии работы с радионуклидными источниками и при аварийных ситуациях.

11.6. При клинических испытаниях новых радиофармпрепаратов, методик радионуклидной диагностики или при внедрении известных методик в данном подразделении радиационный контроль проводится в объеме и с периодичностью, достаточными для установления оптимального режима рутинного радиационного контроля.

11.7. При проведении радиационного контроля используются средства дозиметрии и радиометрии гамма- и бета-излучений, пригодные для соответствующих измерений с погрешностью не более ± 20 % и снабженные свидетельством о государственной или ведомственной метрологической поверке в установленные сроки.

11.8. Результаты всех видов радиационного контроля регистрируются в специальных журналах, в которых должны быть приведены планы рабочих помещений с указанием размещения радионуклидных источников и точек измерений.

11.9. Индивидуальный дозиметрический контроль группы персонала А рекомендуется проводить с помощью индивидуальных термолюминисцентных дозиметров, закрепляемых на спецодежде на уровне груди и (или) живота. Для контроля эквивалентных доз облучения кистей рук у процедурных медсестер и других работающих с радионуклидны-

ми источниками рекомендуется использовать перстневые термолюминесцентные дозиметры.

11.10. Показания индивидуального дозиметра, закрепленного на уровне груди, необходимо пересчитывать к значению накопленной эффективной дозы.

11.11. Индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения персонала группы А проводится постоянно с регистрацией в журнале и, по возможности, в компьютерной базе данных. Индивидуальные годовые эффективные дозы облучения персонала фиксируются в карточке учета (базе данных) индивидуальных доз. Копия карточки хранится в учреждении в течение 50 лет после увольнения работника. Копия карточки учета доз работника в случае перевода его в другое учреждение передается на новое место работы. Данные об индивидуальных дозах облучения прикомандированных лиц должны сообщаться по месту их основной работы.

11.12. Предварительный индивидуальный радиометрический контроль уровня инкорпорации радионуклидов (радиофармпрепаратов) у персонала в случае аварии производится с помощью имеющихся в подразделении радиометров или гамма-камер со сканированием всего тела. В случае достоверного обнаружения инкорпорированной активности сотрудник должен быть направлен в специализированную лабораторию с откалиброванным радиометром всего тела, где по результатам радиометрии будет определена доза аварийного внутреннего облучения.

11.13. Результаты измерения загрязнений сопоставляются с допустимыми уровнями радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты (табл. 8.9 НРБ-99) только для «чистых» бета-излучающих радионуклидов (напр., ^{32}P) и для «смешанных» бета-гамма-излучающих радионуклидов (напр., ^{18}F, ^{131}I). Для «чистых» гамма-излучающих радионуклидов (напр., ^{99m}Tc, ^{67}Ga, ^{125}I, ^{123}I, ^{201}Tl) контроль уровня загрязнения следует проводить путем измерения мощности поглощенной дозы в воздухе на расстоянии 10 см от загрязненной поверхности. При этом для кожи и поверхностей, входящих с ней в контакт, устанавливается контрольный уровень загрязнения в единицах поглощенной дозы фотонов в воздухе, равный 4 мкГр/ч, а для остальных рабочих поверхностей – 12 мкГр/ч, что соответствует табл. 8.9 и 8.5 НРБ-99 соответственно.

11.14. Измерения мощности поглощенной дозы в воздухе на рабочих местах персонала проводятся на трех уровнях: 0,1, 0,9 и 0,5 м от уровня пола при расположении источника (источников), соответствую-

щем установленной технологии, причем активность источника (источников) должна быть максимально возможной для данной технологии. Контрольный уровень мощности воздушной кермы на рабочих местах устанавливается равным 12 мкГр/ч в соответствии с табл. 8.5 НРБ-99. Вследствие высокой вариабельности условий облучения персонала в подразделениях радионуклидной диагностики, особенно при контактах с пациентами с введенными радиофармпрепаратами, данный контрольный уровень мощности дозы рассматривается как рекомендуемый.

11.15. Измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей в воздухе рабочих помещений проводятся с помощью специализированного радиометра только при радионуклидной диагностике с ингаляционным введением радиоактивных аэрозолей в организм пациента.

11.16. Дозиметрический контроль радиоактивных отходов проводится как при их поступлении в хранилище отходов, так и при их списании и удалении после выдержки на распад и при передаче на централизованное захоронение. Дозиметрический и радиометрический контроль загрязненной спецодежды и белья проводится перед сдачей их в спецпрачечную с целью сортировки и выделения тех предметов, которые должны быть отобраны для выдержки на радиоактивный распад.

11.17. Результаты радиационного контроля сопоставляются со значениями пределов доз по НРБ-99 и контрольными уровнями. Превышения контрольных уровней анализируются службой РБ, которая информирует администрацию учреждения. О случаях превышения установленных в НРБ-99 пределов доз для персонала администрация учреждения сообщает в органы госсанэпиднадзора.

12. Библиографические данные

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99.

2 Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.96.

3. Нормы радиационной безопасности НРБ-99: СП 2.6.1.758—99. Минздрав России, 1999.

4. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99: СП 2.6.1.799—99. Минздрав России, 2000.

5. Общие требования к построению, изложению и оформлению санитарно-гигиенических и эпидемиологических нормативных и методи-

ческих документов: Руководство Р 1.1.004—94. Госкомсанэпиднадзор России, 1994.

6. Радиационная защита в лечебных и научно-исследовательских медицинских учреждениях. Обращение с радиоактивными веществами в открытом виде, их использование, хранение и удаление. Публикация МКРЗ 25: Пер. с англ. — М.: Атомиздат, 1978.— 80 с.

7. Данные для использования при защите от внешнего излучения. Защита пациента в ядерной медицине. Публикации МКРЗ 51, 52: Пер. с англ.— М.: Энергоатомиздат, 1993.— 187 с.

8. ICRP Publication 53. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals. Annals of the ICRP. v. 18, No. 1—4, 1987.

9. ICRP Publication 73. Protection and Safety in Medicine Annals of the ICRP. v. 26, No 2, 1996.

10. ICRP Publication 80. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals. Addendum to ICRP 53. Annals of the ICRP. v. 28, No 3, 1998.

11. ICRU Report 57. Conversion Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation. ICRU, 1998.

13. Термины и определения

В настоящих методических указаниях помимо терминов и определений, приведенных в ОСПОРБ-99, использованы следующие.

1. ***Гамма-камера*** – стационарная или передвижная установка для сцинтиграфии, включающая позиционно-чувствительный детектор гамма-излучения, штативное устройство, ложе пациента, электронный тракт преобразования сигналов детектора и компьютер для формирования и визуализации сцинтиграфических изображений.

2. ***Гамма-томограф*** – стационарная установка для однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, содержащая один или несколько позиционно-чувствительных детекторов гамма-излучения, ложе пациента, штативное устройство с механизмом вращения детекторов вокруг продольной оси ложа пациента, электронный тракт преобразования сигналов детекторов и компьютер для реконструкции и визуализации томографических изображений.

3. ***Генераторы радионуклидные*** – переносные устройства с локальной радиационной защитой для быстрого получения короткоживущих радионуклидов в условиях медицинского учреждения.

4. ***Диагностика радионуклидная in vivo*** – установление наличия, характера и распространенности патологического процесса в организме

пациента на основе визуализации и (или) определения характеристик пространственно-временного распределения радиофармпрепарата, введенного в тело пациента.

5. ***Дозиметр*** – устройство для измерений дозы или мощности дозы ионизирующего излучения.

6. ***Дозиметр индивидуальный*** – носимый на теле дозиметр для измерений дозы облучения данного субъекта.

7. ***Кабинет радиодиагностический*** – специально оборудованное помещение, в котором размещена установка для радионуклидной диагностики in vivo.

8. ***Контроль качества*** – система организационных мероприятий, технических средств и технологических процедур для количественного определения, мониторирования и поддержания на оптимальных уровнях рабочих характеристик радиодиагностической аппаратуры и режимов радиодиагностических исследований, а также параметров качества радиофармпрепаратов.

9. ***Моечная*** *(радиологическая)* – помещение, предназначенное для дезактивации посуды, медицинских инструментов и других предметов, используемых для работы с радиофармпрепаратами.

10. ***Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ)*** – диагностическая процедура визуализации пространственного распределения радиофармпрепарата в теле пациента по гамма-излучению, выполняемая, как правило, на гамма-камере с одной или несколькими вращающимися вокруг тела пациента детекторными головками.

11. ***Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ)*** – диагностическая процедура визуализации пространственного распределения позитронно-излучающего радиофармпрепарата в теле пациента по аннигиляционному излучению.

12. ***Процедурная*** – помещение, предназначенное для введения радиофармпрепарата в организм пациента.

13. ***Процедуры радиодиагностические*** – диагностические процедуры с введением в организм пациентов радиофармпрепаратов.

14. ***Радиометрия*** – измерение активности источника ионизирующего излучения.

15. ***Радиометрическая*** – помещение, предназначенное для радиометрии отдельных органов, тканей и всего тела пациента in vivo.

16. ***Радиофармпрепараты*** – зарегистрированные в Минздраве РФ фармацевтические соединения с радионуклидами, разрешенные к применению для диагностики различных заболеваний.

17. ***Средства радиационной защиты индивидуальные*** – надеваемые на человека средства защиты от наружного облучения, от поступления радиоактивных веществ внутрь организма и от радиоактивного загрязнения кожных покровов, личной одежды и обуви.

18. ***Средства радиационной защиты стационарные*** – строительные конструкции и защитное оборудование, предназначенные для защиты персонала и пациентов от наружного облучения и от поступления радиоактивных веществ внутрь организма.

19. ***Сцинтиграфия*** – выполняемая на гамма-камере диагностическая процедура визуализации проекционных изображений пространственного распределения радиофармпрепарата в теле пациента (статическая сцинтиграфия) или регистрации временных характеристик не установившегося пространственно-временного распределения радиофармпрепарата в теле пациента (динамическая сцинтиграфия).

20. ***Фасовочная*** – помещение, предназначенное для выполнения технологических процедур приготовления радиофармпрепаратов, их фасовки и подготовки к введению в организм пациента, в т. ч. и процедур с радионуклидными генераторами.

21. ***Хранилище радиоактивных отходов*** – помещение, предназначенное для хранения твердых и жидких радиоактивных отходов с целью их выдержки на радиоактивный распад и (или) их накопления для последующего централизованного удаления.

22. ***Хранилище радиофармпрепаратов*** – помещение, предназначенное для временного хранения поступивших в готовом для введения виде и приготовленных в лаборатории радиофармпрепаратов для диагностики in vivo в те интервалы времени, когда с ними не производятся работы.

23. ***Центр ПЭТ*** – специализированное подразделение радионуклидной диагностики in vivo, предназначенное для производства позитронно-излучающих радиофармпрепаратов с контролем их качества и (или) для проведения диагностической процедуры ПЭТ.

Приложение 1

Классификация радионуклидов по группам радиационной опасности

Радионуклид	МЗУА	МЗА	Группа	Радионуклид	МЗУА	МЗА	Группа	Радионуклид	МЗУА	МЗА	Группа	Радионуклид	МЗУА	МЗА	Группа
^{3}H	6	9	Г	^{69m}Zn	2	6	В	^{103m}Rh	4	8	Г	^{147}Pm	4	7	В
^{11}C	6	9	Г	^{67}Ga	2	6	В	^{105}Rh	2	7	В	^{159}Dy	2	6	В
^{14}C	4	7	В	^{68}Ga	5	8	Г	^{100}Pd	3	6	В	^{165}Dy	3	6	В
^{13}N	6	9	Г	^{72}Ga	1	5	Б	^{103}Pd	3	8	Г	^{166}Ho	3	5	Б
^{15}O	2	9	Г	^{68}Ge	2	6	В	^{111}Ag	3	6	В	^{169}Er	4	7	В
^{18}F	1	6	В	^{72}As	4	7	В	^{111}In	2	6	В	^{169}Yb	3	6	В
^{22}Na	1	6	В	^{74}As	1	6	В	^{113m}In	6	6	В	^{177}Lu	3	7	В
^{24}Na	1	5	Б	^{76}As	2	5	Б	^{113}Sn	3	7	В	^{182}Ta	1	4	Б
^{32}P	3	5	Б	^{72}Se	3	6	В	^{117m}Sn	2	6	В	^{186}Re	3	6	В
^{33}P	5	8	Г	^{75}Se	2	6	В	^{119m}Sn	2	5	Б	^{188}Re	2	5	Б
^{35}S	5	8	Г	^{76}Br	5	8	Г	^{123}I	2	7	В	^{188}W	3	6	В
^{43m}Cl	5	8	Г	^{77}Br	6	8	Г	^{124}I	3	6	В	^{195m}Au	2	8	Г
^{36}Cl	4	6	В	^{80m}Br	6	8	Г	^{125}I	3	6	В	^{198}Au	2	6	В
^{38}Cl	1	5	Б	^{82}Br	1	6	Г	^{129}I	2	5	Б	^{195}Hg	5	8	Г
^{41}Ar	2	9	Г	^{83}Br	4	8	Г	^{131}I	2	6	В	^{197}Hg	2	7	В
^{38}K	2	6	В	^{81m}Kr	3	10	Г	^{132}I	1	5	Б	^{203}Hg	2	5	Б
^{42}K	2	6	В	^{85m}Kr	3	10	Г	^{127}Xe	2	4	Б	^{199}Tl	5	8	Г
^{43}K	1	6	В	^{81}Rb	6	9	Г	^{131m}Xe	4	4	Б	^{201}Tl	2	6	В
^{45}Ca	4	7	В	^{82}Rb	6	9	Г	^{133}Xe	3	4	Б	^{211}At	3	7	В
^{47}Ca	1	6	В	^{84}Rb	4	6	В	^{129}Cs	2	5	Б	^{212}Bi	1	5	Б
^{46}Sc	1	6	В	^{86}Rb	2	5	Б	^{131}Cs	3	6	В	^{213}Bi	3	6	В
^{51}Cr	3	7	В	^{82}Sr	4	7	В	^{134m}Cs	3	5	Б	^{225}Ac	1	3	А
^{52}Fe	1	6	В	^{85}Sr	2	6	В	^{137}Cs	1	4	Б				
^{59}Fe	1	6	В	^{87m}Sr	2	6	В	^{131}Ba	2	6	В				
^{57}Co	2	6	В	^{89}Sr	3	6	В	^{133m}Ba	4	7	В				
^{58}Co	1	6	В	^{90}Sr	2	4	Б	^{135m}Ba	4	7	В				
^{64}Cu	2	6	В	^{87}Y	3	6	В	^{137m}Ba	6	9	Г				
^{67}Cu	2	6	В	^{90}Y	3	5	Б	^{140}La	1	5	Б				
^{62}Zn	5	8	Г	^{99}Mo	2	6	В	^{145}Sm	2	5	Б				
^{65}Zn	1	6	В	^{99m}Tc	2	7	В	^{153}Sm	2	6	В				

Примечания.
1. МЗУА – удельная активность, Бк/г.
2. МЗА – минимально значимая активность, Бк.
3. Каждое число *x* в столбце 2 (МЗУА) означает 10^{x} Бк/г.
4. Каждое число *y* в столбце 3 (МЗА) означает 10^{y} Бк.

Приложение 2

Рекомендуемый набор и площади помещений подразделений радионуклидной диагностики in vivo

№	Назначение помещения	Площадь, не менее, $м^2$	Примечание
1	2	3	4
	Блок радионуклидного обеспечения		
1	Помещение для приемки и распаковки радиофармпрепаратов	10	
2	Хранилище радиофармпрепаратов	10	
3	Хранилище радиоактивных отходов	10	
4	Генераторная	20	
5	Фасовочная радиофармпрепаратов	20	
6	Моечная	10	Может быть объединена с фасовочной или процедурной
7	Процедурная основная	20	
8	Процедурная резервная	10	Может быть использована для введения терапевтических радиофарм-препаратов амбулаторным пациентам
9	Туалет для пациентов	5	
10	Саншлюз	5	
11	Кладовая для хранения уборочного инвентаря	3	Для уборки только в помещениях блока
12	Кладовая загрязненной спецодежды	5	
	Блок радиодиагностических исследований in vivo		
1	Кабинет гамма-камеры	20	
2	Пультовая гамма-камеры	10	
3	Кабинет гамма-томографа	40	

Продолжение прилож. 2

1	2	3	4
4	Пультовая гамма-томографа	20	
5	Радиометрическая in vivo	20	
6	Радиометрическая биосред	10	
7	Кабинет компьютерной обработки	10	
8	Помещение для ожидания	10	
	Блок общих помещений		
1	Кабинет заведующего	20	
2	Кабинет врача	10	По 5,0 м^2 на каждого
3	Кабинет среднего медицинского персонала	10	По 3,0 м^2 на каждого
4	Регистратура	10	
5	Архив подразделения	10	
6	Кабинет медицинского физика	10	По 5,0 м^2 на каждого
7	Кабинет инженера-электроника с мастерской	20	
8	Кабинет старшей медицинской сестры	10	
9	Кабинет сестры-хозяйки с кладовой расходных материалов	20	
10	Кладовая для хранения уборочного инвентаря	3	
11	Туалет для персонала	3	

Приложение 3

Рекомендуемый набор и площади помещений центра позитронной эмиссионной томографии

№	Назначение помещения	Площадь, не менее, $м^2$	Примечание
1	2	3	4
Блок радионуклидного обеспечения			
1	Бункер циклотрона	50	
2	Пультовая	20	
3	Техническое помещение	10	
4	Помещение приготовления мишеней	20	
5	Помещение синтеза радиофармпрепаратов	50	
6	Помещение контроля качества радиофармпрепаратов	20	
7	Помещение газовых баллонов	10	
8	Хранилище радиофармпрепаратов	10	
9	Хранилище радиоактивных отходов	10	
10	Моечная	10	Может быть объединена с процедурной
11	Процедурная основная	20	
12	Процедурная резервная	10	
13	Саншлюз	10	
14	Кладовая для хранения уборочного инвентаря	5	Для уборки только в помещениях блока
15	Кладовая загрязненной спецодежды	5	
Блок радиодиагностических исследований			
1	Кабинет позитронного томографа	50	
2	Пультовая томографа	20	
3	Техническое помещение	10	
4	Помещение компьютерной обработки данных	20	
5	Помещение для дозиметрии и радиометрии	20	

Продолжение прилож. 3

1	2	3	4
6	Склад химреактивов оборудования для циклотрона, томографа и радиохимии	20	
7	Помещение для ожидания	10	
8	Туалет для больных	5	
9	Кладовая для хранения	5	Для уборки только в помещениях блока
10	Мастерская	20	
	Блок общих помещений		
1	Кабинет заведующего	20	
2	Кабинет врача	10	По 5,0 $м^2$ на каждого
3	Кабинет среднего медперсонала	10	По 3,0 $м^2$ на каждого
4	Регистратура	10	
5	Архив центра	10	
6	Кабинет мед. физика	10	По 5,0 $м^2$ на каждого
7	Кабинет радиохимика	10	По 5,0 $м^2$ на каждого
8	Кабинет инженера-радиофизика	10	По 5,0 $м^2$ на каждого
9	Кабинет инженера-электроника	10	По 5,0 $м^2$ на каждого
10	Кабинет старшей медсестры	10	
11	Кабинет сестры-хозяйки с кладовой расходных материалов	20	
12	Кладовая для хранения уборочного инвентаря	5	
13	Туалет для персонала	5	
14	Бытовое помещение	20	

Приложение 4

Журнал инструктажа по технике безопасности, в т. ч. радиационной безопасности

Ф.,И.,О. инструктируемого работника	Должность работника	Вид инструктажа: вводный, первичный, повторный, внеплановый	Ф.,И.,О. и должность лица, проводившего инструктаж, дата инструктажа	Подписи лица, проводившего инструктаж	Подписи прошедших инструктаж	Ф.,И.,О. выдающего допуск (руководитель подразделения)

Примечания.

1. К журналу инструктажа должны быть приложены инструкции по обеспечению радиационной безопасности.
2. Страницы журнала должны быть пронумерованы.
3. Журнал хранить постоянно.

Приложение 5

Приходно-расходный журнал учета радиофармпрепаратов, поступающих в подразделение радионуклидной диагностики в готовом виде для непосредственного введения в организм пациента

№ п/п	Приход					Расход				Списание	
	Дата поступления	№ и дата приходной накладной	№ и дата выдачи паспорта	№ контейнера с радиофармпрепаратом	Активность по паспорту, МБк	Кому выдано	Дата выдачи	№ требования на выдачу	Активность на день выдачи, МБк	Дата списания	№ акта списания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Примечания.

1. На каждый тип радиофармпрепарата in vivo открываются отдельные страницы.

2. При большом количестве поступающих радиофармпрепаратов допускается ведение отдельного журнала на каждый тип радиофармпрепарата.

3. Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.

4. Журнал хранится постоянно.

Приложение 6

Приходно-расходный журнал учета генераторов короткоживущих радионуклидов

№ п/п	Приход					Расход				Списание	
	Дата поступления	№ и дата приходной накладной	№ и дата выдачи паспорта	№ генератора	Активность по паспорту, МБк	Кому выдано	Дата выдачи	№ требования на выдачу	Активность на день выдачи, МБк	Дата списания	№ акта списания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Примечания.

1. На каждый тип радионуклидного генератора открывается отдельный журнал.
2. На каждого поставщика генераторов одного и того же типа открываются отдельные страницы журнала.
3. Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.
4. Журнал хранится постоянно.

Приложение 7

Приходно-расходный журнал учета радионуклидной продукции для позитронной эмиссионной томографии

№ п/п	Облучение						Радиохимическая обработка						Готовая продукция		
	Тип мишени	Тип ускоряемых частиц	Энергия частиц, МэВ	Ток ускорителя, мкА	Продолжительность облучения, мин	Наработанная активность, МБк	Тип радиофармпрепарата	Продолжительность, мин: синтеза	Продолжительность, мин: фасовки	Продолжительность, мин: контроля качества	Суммарная активность, МБк	Объем, мл	Количество фасовок	Активность фасовки, МБк	Дата и время выдачи
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Примечания.

1. На каждый тип ультракороткоживущего радионуклида заводится отдельный журнал.

2. При синтезе радиоактивных дыхательных смесей графы 12, 13, 14 не заполняются, а в графе 15 указывается удельная активность, МБк/мл.

3. Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.

4. Журнал хранится постоянно.

Приложение 8

Журнал приготовления рабочих радиофармацевтических растворов

№ п/п	Исходный раствор (элюат)					Рабочий раствор (радиофармпрепарат)				Подпись процедурной медсестры, приготовившей радиофармпрепарат
	Дата элюирования	№ генератора	Срок годности (по паспорту)	Объем элюата, мл	Активность элюата, МБк	Название приготовленного радиофармпрепарата	Объем раствора, мл	Активность раствора, МБк	Дата введения пациенту по журналу введения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Приложения.

1. В графе 2 указывается дата получения элюата из генератора, в графах 7, 8, 9 указываются данные на дату приготовления радиофармпрепарата, приведенную в графе 10.

2. Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.

3. Журнал хранится постоянно.

Приложение 9

Журнал
введения радиофармпрепаратов пациентам

№ п/п	Дата введения	Фамилия, И.,О пациента	№ истории болезни или № амбулаторной карты	Отделение, направившее пациента на радиодиагностическое исследование	Другие учреждения, направившие пациента на исследование	Введенный радио-фармпрепарат			Подписи	
						Название	Объем, мл	Активность, МБк	Врач-радиолог, направивший пациента на исследование	Процедурная медсестра, выполнив-шая введение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Приложения.

1. При больших объемах работы допускается ведение отдельных журналов на различные радиофармпрепараты и на особые способы их введения.

2. Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.

3. Журнал хранится постоянно.

Приложение 10

УТВЕРЖДАЮ

_____
(подпись руководителя)
«___»_____ г.

Акт
о расходовании и списании открытых радионуклидных источников

_____
_____
_____
(название подразделения ядерной медицины)

Настоящий акт составлен сотрудниками _____
_____
_____
_____
(Ф.,И.,О. непосредственного исполнителя работ
и Ф.,И.,О. ответственного за хранение радионуклидных источников)

в том, что полученные по требованию №_____ от «____» _____ г.
радионуклидные источники _____
_____
_____
(наименование, номер источника, тип радионуклида)
_____
_____
_____
(при большом количестве источников приложить отдельные листы
с перечнем источников)
в количестве _____ штук с общей активностью_____
на «_____» _____ г. использованы для _____
_____
_____
(указать характер работы)

В процессе хранения и работы _____
_____
_____
_____
(краткое описание того, что произошло с исходным радионуклидным источником)

Отходы в виде _____

_____

сданы на захоронение по документу №_____ от «____» _____ г.

Остатки источников в количестве _____ штук
общей активностью _____
на «_____» _____ г. переданы на хранения для выдержки на распад до фоновой активности.

Непосредственный исполнитель работ _____
(подпись)

_____
(расшифровка Ф.,И.,О.)

Ответственный
за хранение радионуклидных источников _____
(подпись)

_____
(расшифровка Ф.,И.,О.)

«_____» _____ г.

Приложение 11

Журнал
учета радиоактивных отходов

№ п/п	Дата поступления	Жидкие отходы		Радионуклидный состав	Суммарная активность, МБк	От кого получено		Списание			Передача на захоронение	
		pH раствора	Объем, мл			Ф.,И.,О.	Подпись сдавшего отходы	Дата списания	№ акта списания	Дата удаления после выдержки на распад	Дата передачи	№ паспорта на партию отходов для захоронения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Приложения.

1. Для твердых радиоактивных отходов графы 3 и 4 не заполняются.
2. При передаче радиоактивных отходов на централизованное захоронение графа 11 не заполняется.
3. При удалении отходов после выдержки на распад как нерадиоактивных графы 12 и 13 не заполняются.
4. Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью.
5. Журнал хранится постоянно.

Гигиенические требования
по обеспечению радиационной безопасности
при проведении радионуклидной диагностики
с помощью радиофармпрепаратов.
Методические указания
МУ 2.6.1.1892—04

Редакторы Акопова Н. Е., Глазкова М. Ф.
Технический редактор Григорьев А. А.

Подписано в печать 24.11.04

Формат 60×88/16 Печ. л. 3,5
Заказ 80
Тираж 3000 экз.

Федеральная служба по надзору
в сфере прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18/20

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
Издательским отделом Федерального центра госсанэпиднадзора
Минздрава России
113105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел. 952-50-89

gost.e-ecolog.ru