

Современные методы контроля внутреннего облучения персонала, работающего с открытыми источниками ионизирующего излучения



Государственный
научный центр
Федеральный
медицинский
биофизический
центр имени
А.И. Бурназяна
ФМБА России



ФМБА России
Федеральное медико-биологическое агентство



Государственный научный центр
Федеральный медицинский
биофизический центр
имени А.И. Бурназяна
ФМБА России

Современные методы контроля внутреннего облучения персонала, работающего с открытыми источниками ионизирующего излучения

Корнева Е.А.



ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Методические указания МУ 2.6.1.065-14

§ 25. Определение индивидуальных доз проводят на основании результатов измерений активности радионуклида в теле человека, органе или ткани и/или в биологических образцах (выделениях — моча, кал, выдыхаемый пар).

§ 26. На каждом этапе ИДК могут выполняться разные типы дозиметрического контроля: рутинный, специальный, операционный и подтверждающий контроль:

- **Рутинный** контроль (*основной вид контроля*) осуществляется при постоянной работе персонала с РВ в открытом виде и имеет своей **целью** демонстрацию того, что условия эксплуатации источников излучения стабильно нормальные, и уровни индивидуальных ожидаемых доз внутреннего облучения не превышают значений установленных показателей.



ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ Методические указания МУ 2.6.1.065-14

- **Специальный** контроль персонала осуществляется для количественной оценки значимого облучения, последовавшего в результате предполагаемого или действительного события, выходящего за рамки нормального.
- **Операционный** контроль проводят для получения информации относительно отдельной производственной операции, совершаемой в ограниченный отрезок времени, или после проведения модификации оборудования или производственного процесса.
- **Подтверждающий** контроль проводят, используя ИДК, для определения доз облучения представительной группы персонала с целью подтверждения уровня облучения работников на рабочих местах, не требующих обязательного введения ИДК.



ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Методические указания МУ 2.6.1.065-14

§ 38. Основными задачами, решаемыми при индивидуальном дозиметрическом контроле внутреннего облучения персонала, являются:

- проведение систематических измерений ... в соответствии с заданной периодичностью и чувствительностью измерений;
- расчёт индивидуальных доз внутреннего облучения работника по результатам этих систематических измерений;
- запись и хранение результатов измерений и расчёта дозы, с указанием всех исходных для определения дозы данных, достаточных для воспроизведения процедуры расчёта.



Требования к метрологическому обеспечению дозиметрического контроля

§ 48. Система ДК внутреннего облучения персонала включает в себя средства измерений (зарегистрированные в Государственном реестре средств измерений) характеристик радиационной обстановки и индивидуальных характеристик облучения работника и следующие нормативные и методические документы:

- **Регламент** дозиметрического контроля внутреннего облучения персонала (Регламент ДК);
- **аттестованную методику (методики) измерений (МИ)** с применением конкретных СИ и аттестованных смесей (источников) для контроля качества измерений;
- **аттестованную методику (методики) выполнения расчётов (МВР)** – методику интерпретации результатов этих измерений в величинах поступления и ОЭД внутреннего облучения.



ФМБА России
Федеральное медико-биологическое агентство



Государственный научный центр
Федеральный медицинский
биофизический центр
имени А.И. Бурназяна
ФМБА России

Современные методы контроля
внутреннего облучения персонала,
работающего с открытыми ИИИ

7

ЛДВО ФГБУЗ ЦГиЭ ФМБА России





**Основная задача Лаборатории
дозиметрии внутреннего облучения –
биофизическое обследование
работников обслуживаемых
организаций и населения
обслуживаемых территорий с
помощью косвенного и/или прямого
метода дозиметрии человека.**



Функции Лаборатории дозиметрии внутреннего облучения:

- определение содержания радионуклидов в биосубстратах и **интерпретация результатов в единицах ОЭД**;
- измерение содержания радионуклидов в теле человека или его отдельных органах и **интерпретация результатов в единицах ОЭД**;
- **расчёт поступления и доз внутреннего облучения** от инкорпорированных радионуклидов в случае острого, аварийного поступления радиоактивных веществ;
- внедрение в практику работы методик измерений, методик выполнения расчётов и программного обеспечения, прошедших аттестацию и утверждённых в установленном порядке.



Научно-методическое руководство деятельностью лабораторий дозиметрии внутреннего облучения

- **ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России»;**
- **ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики ФМБА России».**

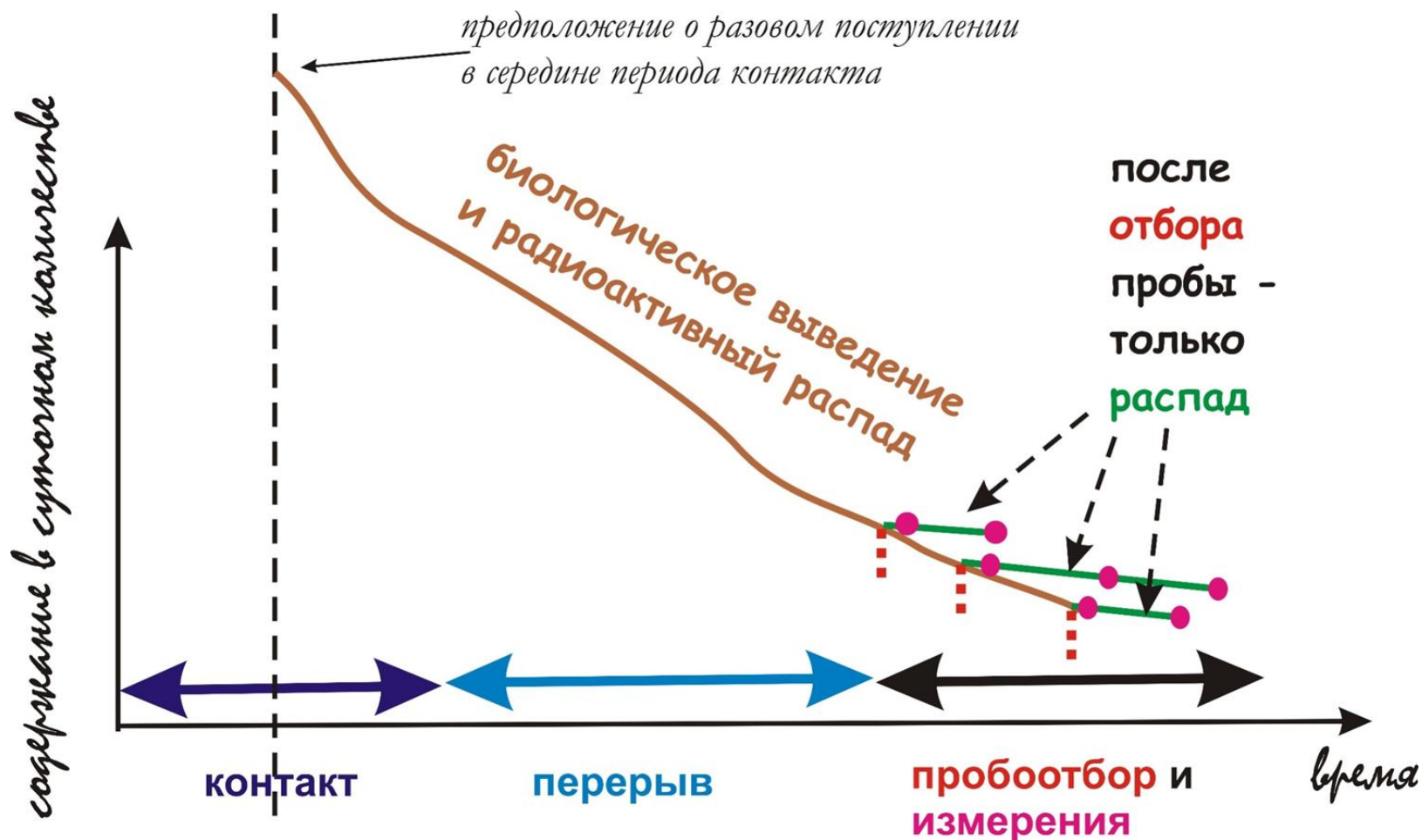


Контролируемые радионуклиды и токсичные химические элементы

№№ ЦГиЭ	уран естеств. и обогащ.	плутоний и прочие ТУЭ	полоний-210	кобальт-60	америй и кюрий	цезий-137	стронций-90
8		+					
25	+						
28	+						
31	+						
41	+						
42	+						
51	+	+		+		+	+
52							
81	+	+					
91	+					+	
107	+						
172	+	+			+		



Схема текущего контроля внутреннего облучения (косвенный метод)





Методическое обеспечение

№	Наименование методики измерений	Св-во об аттестации
1.	Плутоний, уран, америций, экстракционно-хроматографический метод определения активности в кале.	МА МВИ ИБФ-30/16-90
2.	МУК 2.6.1.001-95. Плутоний-239. Радиометрия. Экстракционный метод определения активности в костной ткани.	МА МВИ ИБФ-48/16-94
3.	МУК 2.6.1.001-96. Плутоний. Радиометрия. Экстракционный метод определения активности в костной ткани.	МА МВИ ИБФ-63/16-95
4.	МУК 2.6.1.007-97. Плутоний. Уран. Радиометрия. Экстракционный метод определения активности в моче.	№ 65/20-96 от 10.06.1996 г., ГНЦ-ИБФ.
5.	МУК 2.6.1.059-2004. Методика выполнения измерений активности урана спектрометрическим методом после экстракционно-хроматографического выделения из проб мочи.	№ 117/16-2003 от 15.12.2003 г., ГНЦ-ИБФ.



№	Наименование методики измерений	Св-во об аттестации
6.	МУК 2.6.1.06-2005. Методика выполнения измерений активности стронция-90 в моче при аварийных ситуациях на бета-спектрометрических комплексах с пакетом программ «Прогресс»	№ 121/16-2004 от 15.12.2004 г., ГНЦ-ИБФ.
7.	МУК 2.6.1.0032-2006. Методика выполнения измерений активности полония-210 радиометрическим методом после электрохимического выделения из проб мочи.	№ 126/4-2006 от 3.11.2006 г., ФГУП ГНЦ-ИБФ.
8.	МУК 2.6.1.0033-2006. Методика выполнения измерений активности полония-210 радиометрическим методом после электрохимического выделения из проб кала.	№ 125/4-2006 от 3.11.2006 г., ФГУП ГНЦ-ИБФ.
9.	МУК 2.6.1.020-07. Рекомендации. Методика выполнения измерений активности плутония радиометрическим методом после экстракционно-хроматографического выделения из проб мочи.	№ 129/16-2005 от 15.07.2005 г., ФГУП ГНЦ-ИБФ.
10.	МУК 2.6.1.010-2008. Методика выполнения измерений массовой концентрации естественного урана в моче лазерно-люминесцентным методом.	№ 129/4-2007 от 15.11.2007 г., ФГУП ГНЦ-ИБФ



№	Наименование методики измерений	Св-во об аттестации
11	МУК 2.6.1.047-2011. Методика выполнения измерений активности америция и кюрия радиометрическим методом после экстракционно-хроматографического выделения из проб мочи.	№ 40090.8В548 от 24.03.2008 г., ЦММИ ФГУП «ВНИИФТРИ».
12	МУК 2.6.1.046-2011. Методика выполнения измерений активности урана радиометрическим методом после экстракционно-хроматографического выделения из проб мочи	№ 40090.8В588 от 24.03.2008 г., ЦММИ ФГУП «ВНИИФТРИ».
14	МУК 2.6.1.011-14. Методика измерений активности урана спектрометрическим методом после экстракционно-хроматографического выделения из проб мочи.	№ 3-4/21.01.00087-2011 от 8.11.2011 г., ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России
15	МУК 2.6.1.010-14. Методика измерений активности изотопов плутония в пробах мочи спектрометрическим методом после радиохимической подготовки. Методические указания по методам контроля.	№ 4-4/21.01.00087-2012 от 7.11. 2012 г., ФГБУ «ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России»



Приборы, используемые в контроле внутреннего облучения (косвенный метод) на современном этапе и их чувствительность

Метод измерений	Измеряемый радионуклид	Типичное значение МДА	Трудо-затраты
Радиометрия (с радиохимической подготовкой)	Th, U, Pu, Am, Cm	3-5 мБк/л	6-14 сут.
α-спектрометрия (с радиохимической подготовкой)	Th, U, Pu, Am, Cm	1 мБк/л	6-14 сут.
ЖС-спектрометрия	^{241}Pu ^{32}P , ^{89}Sr , ^{90}Sr α-излучатели	15 мБк/л 120 мБк/л 0.5 мБк / 10 мл	3-6 сут.
Лазерная флуориметрия	U	0,2 мБк/л	1-3 сут.



ФМБА России
Федеральное медико-биологическое агентство



Государственный научный центр
Федеральный медицинский
биофизический центр
имени А.И. Бурназяна
ФМБА России

**Спасибо
за внимание!**