

УДК: 615.478;616-7;615.849;57:539.12.08  
 © Кобзева І.М., 2012

## ПРОФЕСІЙНО-ГІГІЄНИЧНА БЕЗПЕКА ПЕРСОНАЛУ ПРИ РОБОТІ З ДЖЕРЕЛАМИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ

Кобзева І.М.

Науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут "Іскра", м. Луганськ

Сучасний стан розвитку світової медицини характеризується постійним нарощуванням обсягів діагностичних досліджень із використанням різних джерел іонізуючого випромінювання, що призводить до збільшення дозового навантаження на населення й персонал. Використання в медичній практиці радіоактивних речовин та джерел іонізуючого випромінювання пов'язано з можливістю опромінення медичного і інженерно-технічного персоналу радіологічних відділень при роботі з джерелами, обслуговуванні „активних” хворих і проведенні дозиметричних та ремонтних і профілактичних робіт.

Організаційні принципи забезпечення радіаційної безпеки, положення, що визначають компетенцію регулюючих органів, обов'язки керівників підприємств, а також основні вимоги до забезпечення радіаційної безпеки при роботі з ДІВ встановлені в Основних санітарних правилах і Нормативах радіаційної безпеки України [1,2]. Здійснення на практиці вимог нормативних документів забезпечує єдиний підхід до дотримання основних принципів радіаційної безпеки при використанні джерел іонізуючих випромінювань у виробничих умовах.

Основною вимогою нормативних документів [3-6] при роботі з ДІВ є наявність дозволів регулюючих органів на право проведення таких робіт. Мінохоронздоров'я в особі Держсанепідслужби на право проведення робіт з ДІВ видає санітарний паспорт, а Держкомітет ядерного регулювання – ліцензію, яка видається тільки за наявності санітарного паспорта. Наявність вказаних документів є

обов'язковою для всіх суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форми власності. В той же час за певних умов ДІВ і деякі види робіт з ними можуть звільнятися повністю або частково від регулюючого контролю з боку контролюючих органів, що тягне за собою відсутність необхідності оформлення санітарного паспорта і ліцензії. При використанні ДІВ в практичній діяльності повне звільнення від регулюючого контролю можливе в випадку, якщо сумарна активність радіонуклідного джерела на робочому місці не перевищує мінімально значущих активностей (МЗА), величини яких вказані в додатку 13 ОСПУ. Для неаліонуклідних джерел - в випадках, якщо потужність дози на відстані 0,1 м від його поверхні не перевищує 1,0 мкГр·год<sup>-1</sup>.

Медичні працівники, які проводять процедури діагностичного або терапевтичного медичного опромінювання, повинні мати кваліфікацію, достатню для незалежного виконання доручених обов'язків і періодично проходити перепідготовку. Критерії професійної підготовки визначаються і затверджуються МОЗ України. Персонал, який не має спеціальної підготовки, до роботи не допускається. При виконанні робіт по радіоізотопній діагностиці з відкритими джерелами опромінюванню можуть піддаватися працівники, які уручну фасують радіофармацевтичні препарати і вводять їх хворим шляхом ін'єкції. Дози опромінення рук при цьому можуть досягати 27—135 рентген на рік.

Згідно НРБУ -97 встановлені категорії опромінення, а також ліміти дози опромінення (мЗв рік - 1) [2].

	Категорія осіб, які зазнають опромінення		
	А	Б	В
DLE Ліміт ефективної дози	20	2	1
Ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення:			
- DL <sub>lens</sub> (для кришталика ока)	150	15	15
- DL <sub>skin</sub> (для шкіри)	500	50	50
- DL <sub>extrim</sub> (для кистей та стіп)	500	50	-

Таким чином, гранично допустимі дози (ГДД) опромінювання при радіонуклідних діагностичних дослідженнях встановлені для того, щоб запобігти безпосереднім променевим пошкодженням органів і тканин, виникненню злоякісних пухлин, поразці ембріона і плоду, генетичним наслідкам опромінювання.

Рівні опромінювання медичного і допоміжного персоналу клінік і відділень завдяки належно технічно організованій радіаційній безпеці не перевищують гранично допустимих величин і для більшості інших професійних груп є п'яти—десяти кратнішим запас по дозі, прийнятий для категорії «А» (професійне опромінення) [7-9].

Основними принципами, на яких базується захист персоналу при використанні джерел випромінювання в медицині є: скорочення часу роботи з джерелом, використання стаціонарних і індивідуальних засобів захисту, вибір оптимальних методик дослідження, які дозволяють при достатній якості

діагностики знизити дозу опромінення персоналу.

У підрозділах РНД вона також забезпечується цілим комплексом мір. У його основі лежить застосування оптимальних технологій для переважної більшості РНД-досліджень, що дозволяють мінімізувати опромінювання персоналу на всіх технологічних етапах. При цьому звичай виключаються затягнуті в часі процедури, що приводять до зростання тривалості контакту з активністю до і після введення препарату, а також процедури з помітною вірогідністю виникнення радіаційних аварій. Запобігання попаданню радіоактивності в організм людей, що працюють при приготуванні, транспортуванні, введення РФП пацієнтам, а також при зборі і видаленні радіоактивних відходів забезпечується строгим дотриманням правил роботи з відкритими джерелами випромінювань, зокрема застосування засобів індивідуального і, рідше, колективного радіаційного захисту. Зараз розроблені і вже використовуються, хоча далеко не завжди високочутливі і

ефективні засоби і методики контролю радіаційної обстановки в приміщеннях лабораторій РНД. Що стосується рівня професійного опромінювання, то в даний час мають місце 2 тенденції:

1. Перехід від чистих  $\beta$ -випромінювачів і від змішаних  $\beta$ - $\gamma$ -випромінювачів до чистих  $\gamma$ -випромінювачів як мітка для різних РФП, перш за все, до  $^{99m}\text{Tc}$ .

2. Підвищення активностей різних РФП, що вводяться пацієнтам, обумовлене все більш широким використанням короткоживучих і ультра короткоживучих радіонуклідів і впровадженням в клініку установок для тривимірної візуалізації методами ОФЕКТ і ПЕТ.

Обидві ці тенденції діють різнонаправлено: з одного боку, знижується променеве навантаження на кисті рук у персоналу, але, з іншого боку, декілька зростає рівень опромінювання всього тіла не тільки у процедурних медсестер, але і решти всього персоналу. За даними багаторічних досліджень середнє значення ефективної дози опромінювання персоналу радіоізотопної діагностики складає 1,47 мЗв в рік, причому дози варіюються від 0,83 до 6,24 мЗв на рік.

Організація захисту від впливу іонізуючих випромінювань проводиться залежно від типу джерела, його призначення та інших характеристик. Організаційні заходи по захисту від іонізуючих випромінювань потребують не тільки спеціальних знань, а і матеріальних витрат.

Відомо декілька фізичних основ захисту від іо-

нізуючих випромінювань, серед яких найбільше значення мають п'ять:

1. захист зменшення активності (захист шляхом роботи з меншими активностями);

2. захист часом (захист шляхом зменшення часу контакту з джерелом іонізуючого випромінювання);

3. захист відстанню (захист шляхом збільшення відстані між людиною і джерелом випромінювання);

4. захист екраном (захист шляхом екранування джерела чи людини);

5. захист якістю джерела (захист шляхом вибору для використання таких джерел, характеристики випромінювання яких дозволяють виконувати своє призначення в технологічних процесах, але при цьому їх вплив на людину буде меншим, порівняно з іншими).

Крім перерахованих фізичних методів захисту людини від іонізуючих випромінювань, з нашої точки зору, необхідно брати до уваги також організаційні заходи, як метод захисту від іонізуючих випромінювань [10].

**Висновки:** Різні організаційні заходи при використанні радіаційно небезпечних технологій в значній мірі дозволяють знижувати дозу отриману персоналом. Досягнути значного зниження доз, які отримує персонал категорій "А" і "Б", а також зменшення загальної кількості персоналу, що підпадає під опромінення, можливо за рахунок продуманої та чітко організованої роботи з ДІВ.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. ДСП 6.177-2005-09-02. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України: затверджено наказом МОЗ України від 02.02.2005 № 54; зареєстр. в Міністерстві України 20.05.2005 р. за № 552/10832.
2. ДГН 6.6.1.-6.5.001-98 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): затверджено наказом МОЗ України від 14.07.1997 р. № 208; введено в дію постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1997 р. № 62.
3. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ). Пер с англ. / Под общей ред. М.Ф. Киселёва и Н.К.Шандалы. - М.: Изд. ООО ПКФ «Алана», 2009. - 343 с.
4. Серия изданий по безопасности, № 115. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. STI/PUB/996 / МАГАТЭ, Вена, 1997. - 382 с.
5. Серия норм МАГАТЭ по безопасности. Радиологическая защита при медицинском облучении ионизирующим излучением. STI/PUB/1117: МАГАТЭ, ВЕНА -

2004. - 99 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа : [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1117r\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1117r_web.pdf)

6. Серия докладов по безопасности, № 21. Оптимизация радиационной защиты при контроле облучения персонала [Электронный ресурс]. - МАГАТЭ, Вена, 2003. - Режим доступа: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1118r\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1118r_web.pdf)
7. Радиологическая защита при медицинском облучении ионизирующим излучением / Разработано совместно МАГАТЭ, ПАОЗ и ВОЗ, МАГАТЭ, 2004.
8. Наркевич Б.Я. Радиационная безопасность в радионуклидной диагностике: Современное состояние и проблемы / Наркевич Б.Я. //Мед. Радиология и радиационная безопасность. - 1996. - №5. - С.5-11
9. Наркевич Б.Я. Современные достижения дозиметрии радиофармпрепаратов / Наркевич Б.Я. // Мед радиология. - 1991. - №12. - С.47-52
10. Закон Украины "О защите человека от воздействия ионизирующих излучений" N 15/98 - ВР от 14.01.1998 г.

**Кобзева И.Н.** Профессионально-гигиеническая безопасность персонала при работе с источниками ионизирующего излучения // Украинский медицинский альманах. - 2012. - Том 15, № 5. - С. 89-90.

В статье проанализированы нормативные принципы и основные требования к обеспечению радиационной безопасности медицинского персонала при работе с источниками ионизирующего излучения при диагностических обследованиях. Рассмотрены основные принципы и организационные мероприятия при радионуклидных исследованиях, как метод защиты персонала от ионизирующего излучения.

**Ключевые слова:** радионуклидная диагностика, медицинское облучение, радиационная защита персонала.

**Кобзева І.М.** Професійно-гігієнічна безпека персоналу при роботі з джерелами іонізуючого випромінювання // Український медичний альманах. - 2012. - Том 15, № 5. - С. 89-90.

В статті проаналізовано нормативні принципи та основні вимоги до забезпечення радіаційної безпеки медичного персоналу при роботі з джерелами іонізуючого випромінювання при діагностичних дослідженнях. Розглянуті основні принципи та організаційні заходи при радіонуклідних дослідженнях, як метод захисту персоналу від іонізуючих випромінювань.

**Ключові слова:** радіонуклідна діагностика, медичне опромінення, радіаційний захист персоналу.

**Kobzeva I.N.** Professional and sanitary safety of personnel at work with ionizing radiation sources // Український медичний альманах. - 2012. - Том 15, № 5. - С. 89-90.

The article analyzes normative principles and basic requirements for radiation safety of medical personnel at work with ionizing radiation sources at diagnostic study. The works considers the main principles and organizational arrangements at nuclear medicine study as a method of personnel protection against ionizing radiation.

**Key words:** radionuclide diagnostics, medical radiation exposure, radiation protection of personnel.

Надійшла 12.09.2012 р.  
Рецензент: проф. А.М.Петруня