

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ГОРЬКОГО

**ВІСНИК ГІГІЄНИ ТА ЕПІДЕМІОЛОГІЇ**  
**ВЕСТНИК ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ**  
**VESTNIK OF HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY**

Науково-практичний журнал  
Заснований у 1997 році

**Том 16, № 2, 2012**

Редакційно-видавничий відділ  
Донецького національного медичного університету ім. М. Горького

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор В.Я. УМАНСЬКИЙ  
В.І. АГАРКОВ, Г.О. БОНДАРЕНКО, М.П. ГРЕБНЯК,  
В.І. ДЕНИСЕНКО (заступник головного редактора), О.Б. ЄРМАЧЕНКО, М.В. ЖАДИНСКИЙ,  
І.А. ЗАЙЦЕВ, Н.Ф. ІВАНИЦЬКА, В.М. КАЗАКОВ, Д.О. ЛАСТКОВ,  
О.В. ПАРТАС (відповідальний секретар), Л.І. СЛЮСАР, Ю.М. ТАЛАКІН

РЕДАКЦІЙНА РАДА:

В.Г. БАРДОВ (Київ), О.П. ВОЛОСОВЕЦЬ (Київ), М.П. ВОРОНЦОВ (Харків), С.І. ГАРКАВИЙ (Київ),  
Ю.Д. ДУМАНСЬКИЙ (Київ), М.Г. КАРНАУХ (Кривий Ріг), В.О. КОРОБЧАНСЬКИЙ (Харків),  
Ю.І. КУНДІЄВ (Київ), І.П. ЛОСЬ (Київ), С.Т. ОМЕЛЬЧУК (Київ), М.Г. ПРОДАНЧУК (Київ),  
В.О. ПРОКОПОВ (Київ), Є.В. ПРОХОРОВ (Донецьк), Г.І. РУМЯНЦЕВ (Москва), А.І. СЕВАЛЬНЄВ (Запоріжжя),  
І.В. СЕРГЕТА (Вінниця), А.М. СЕРДЮК (Київ), О.О. СОХІН (Київ), І.М. ТРАХТЕНБЕРГ (Київ),  
М.Г. ШАНДАЛА (Москва), Л.М. ШАФРАН (Одеса), О.П. ЯВОРОВСЬКИЙ (Київ)

Науковий редактор Д.О. ЛАСТКОВ

Свідцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Мінюст України КВ № 16041-4513ПР від 2 грудня 2009 року

ВИДАВЦІ ЖУРНАЛУ:

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М. ГОРЬКОГО  
ДОНЕЦЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 83003, м. Донецьк, пр. Ілліча, 16, кафедра гігієни, екології та безпеки життєдіяльності.  
Тел. 062-295-61-80  
e-mail: [olegpartas@mail.ru](mailto:olegpartas@mail.ru)

Рекомендовано до видання Вченою радою Донецького національного медичного університету ім. М. Горького 28 листопада 2012 року, протокол № 8

© Вісник гігієни та епідеміології (ISSN 1607-0860)

Журнал зареєстровано ВАК України як наукове фахове видання, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів у галузі медичних наук (Перелік затверджено постановою президії ВАК України №1-05/1 від 10.02.2010, Бюл. ВАК №3, 2010)

*Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ГІГІЄНИ ТА ЕКОЛОГІЇ», присвячені 80-річчю кафедри гігієни, екології та безпеки життєдіяльності й 25-річчю кафедри гігієни ФІПО ДонНМУ (12-13 жовтня 2012 р. м. Донецьк)*

Технічний редактор С.М. Васильюнок

ISSN 1607-0860



Підписано до друку 29.11.2012. Здано до набору 03.12.2012. Тираж 320 прим.

Формат 84x60 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Папір офсетний. Обсяг фіз. друк. арк. 12,0.

Видруковано в друкарні ТОВ «Норд комп'ютер» на цифровому лазерному видавничому комплексі Rank Xerox DocuTech 135.

Адреса: м.Донецьк, 83003, вул. Разенкова, 6

А.В. Куцак

## СТАН РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПЕРСОНАЛУ, ЩО ПРАЦЮЄ З ДЖЕРЕЛАМИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Запорізький державний медичний університет, Україна

**Реферат.** Аналіз річних індивідуальних доз опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання, свідчить про те, що в 2011 році 89 % працівників (4618 чол.) отримали дозу опромінення до 2 мЗв, 6 % (294 чол.) отримали дозу в межах 2 – 5 мЗв, 5 % (257 чол.) отримали дозу 5 – 10 мЗв. Випадків аварійних ситуацій, пов'язаних з переопроміненням працівників в дозах вище допустимих, в останні роки не реєструвалося.

**Ключові слова:** іонізуюче випромінювання, дози, персонал

Радіоактивні речовини та інші джерела іонізуючого випромінювання широко використовуються в різних галузях промисловості, науці і медицині. Так, за даними Міністерства охорони здоров'я України [1], в Україні кількість підприємств і установ, що використовують радіаційно-ядерні технології, складає 4389.

На 1 січня 2012 року в Державному реєстрі джерел іонізуючого випромінювання зареєстровано 27544 джерела, у тому числі 15880 радіонуклідних джерел і 11664 генератори випромінювання [2].

За даними Державної інспекції ядерного регулювання всього працюючих з джерелами іонізуючого випромінювання в Україні налічується близько 44 тисяч, у тому числі: близько 25 тисяч – в медицині, близько 7 тисяч – в промисловості, 12 тисяч – в науці та інших областях [3]. При цьому слід підкреслити, що фахівці, які працюють в цій сфері, постійно піддаються дії радіації.

У зв'язку з цим одним з основних завдань дотримання радіаційної безпеки на виробництві є постійний контроль за дозами опромінення персоналу з метою не перевищення порогу доз опромінення, встановлених для професійних працівників нормативними документами. В Україні таким документом є Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [4].

Контроль і облік доз опромінення персоналу, який працює з джерелами іонізуючого випромінювання проводиться практично у всіх країнах світу [5-7]. При цьому аналіз доз опромінення ведеться як на рівні галузей, так і на рівні окремих професійних груп.

У Росії створена Єдина система обліку і ко-

нтролю індивідуальних доз по федеральній статистичній формі № 1-ДОЗ «Сведения о дозах облучения лиц из персонала в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения» [8].

В Україні до теперішнього часу в рамках держави відсутня єдина система обліку доз опромінення персоналу, що дозволяло б вести аналіз доз опромінення працівників, виявляти найбільш опромінювані професійні групи і цілеспрямовано вирішувати питання зниження дозових навантажень персоналу.

Мета роботи - вивчення стану радіаційної безпеки персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання в Запорізькій області (2006-2011 рр.).

Задачі дослідження:

1. Провести аналіз кількості об'єктів нагляду, на яких ведуться роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

2. Провести аналіз кількості радіонуклідних джерел та їх активності ( $10^{12}$  Бк) на підприємствах Запорізької області.

3. Оцінити стан індивідуального дозиметричного контролю персоналу категорії «А» у Запорізькій області.

4. Визначити річні індивідуальні дози опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання.

5. Розробити рекомендації стосовно обмеження опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання.

**М а т е р і а л т а м е т о д и**

При проведенні роботи використовувались:

- статистичний метод;
- аналітичний метод;
- розрахунковий метод.

**Статистичний метод** – для визначення кількісного складу об'єктів нагляду, на яких ведуться роботи з джерелами іонізуючого випромінювання, а також для визначення кількості радіонуклідних джерел та їх активності ( $10^{12}$  Бк) на підприємствах Запорізької області.

**Аналітичний метод** – для аналізу і оцінки стану індивідуального дозиметричного контролю персоналу категорії «А» в Запорізькій області.

**Таблиця 1.** Кількість об'єктів нагляду, на яких ведуться роботи з джерелами іонізуючого випромінювання

Найменування	Роки					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Промислові підприємства	106	105	101	100	98	91
Медичні установи	377	396	413	420	430	421
Науково-дослідницькі інститути	20	20	20	17	16	16
Інші	4	4	6	8	8	9
Всього	507	525	540	545	552	537

**Таблиця 2.** Кількість радіонуклідних джерел та їх активність на підприємствах Запорізької області

Роки	Кількість радіонуклідних джерел на підприємствах	Активність радіонуклідних джерел на підприємствах ( $10^{12}$ Бк)
2006	796	1020
2007	755	1020
2008	666	1019
2009	649	982
2010	639	981
2011	355	973

*Розрахунковий метод* – з метою розрахунку річних індивідуальних доз опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання.

#### Результати та обговорення

У Запорізькій області на сьогоднішній день налічується близько трьохсот об'єктів господарської діяльності, у тому числі 57 промислових підприємств і 241 лікувально-профілактична установа з 480 рентгенабінетами, на яких використовуються радіоактивні речовини та інші джерела іонізуючого випромінювання. Всього на обліку в санепідслужбі знаходиться більше п'ятисот об'єктів, що мають санітарні паспорти на право роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

У табл. 1 наведено кількість об'єктів нагляду, на яких ведуться роботи з джерелами іонізуючого випромінювання (2006-2011 рр.).

Слід зазначити, що за останні роки загальна кількість цих об'єктів збільшилася з 507 в 2006 році до 537 в 2011 році за рахунок введення в експлуатацію великої кількості нових медичних

рентгенівських кабінетів, в основному дентальних.

Всього за ці роки кількість медичних об'єктів збільшилась на 11,7 %. В той же час у зв'язку з посиленням вимог радіаційної безпеки і ліквідації частини підприємств, останніми роками кількість об'єктів промислового призначення зменшилася з 106 в 2006 році до 91 в 2011 році. Одночасно з цим зменшилася і кількість експлуатованих радіонуклідних джерел.

У табл. 2 приведено кількість радіонуклідних джерел та їх активність ( $10^{12}$  Бк) на підприємствах Запорізької області (2006-2011 рр.).

Так, якщо в 2006 році експлуатувалося 796 джерел загальною активністю  $1020 \cdot 10^{12}$  Бк, то в 2011 році на обліку перебувало вже 355 джерел, загальною активністю  $973 \cdot 10^{12}$  Бк.

Лише протягом 2011 року в області було знято з експлуатації і поховано 224 джерела, сумарною активністю  $8,7 \cdot 10^{12}$  Бк. При цьому основне скорочення кількості джерел сталося завдяки зняттю з експлуатації радіонуклідних приладів на металургійних підприємствах, час-

**Таблиця 3.** Стан індивідуального дозиметричного контролю персоналу категорії «А» у Запорізькій області

Категорія персоналу	Роки					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Всього персоналу категорії «А»	5940	5045	6026	5912	6032	5872
Всього охопленого ІДК	4978	5039	5126	5066	5228	5179
Працівники АЕС	4731	4785	4803	4717	4840	4745
Медичні установи	196	202	273	262	289	316
Промислові підприємства	51	52	50	87	103	118

**Таблиця 4.** Дози опромінення персоналу категорії «А» у Запорізькій області за 2011 рік

Найменування професії	Охоплено ІДК	Річні дози опромінення, мЗв		
		до 2	2-5	5-10
Працівники АЕС	4745	4240	287	218
Наладчик радіонуклідної техніки	40	-	4	36
Лікар-радіолог	100	100	-	-
Лікар-рентгенолог	216	210	3	3
Рентгенодефектоскопіст	68	68	-	-
Всього	5169	4618	294	257

Примітка: згідно з Нормами радіаційної безпеки України (НРБУ-97) річний ліміт дози опромінення осіб категорії «А» складає 20 мЗв

тина з яких в даний час припиняє свою роботу.

Разом із зменшенням кількості підприємств зменшилася і кількість персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання.

У табл. 3 приведено стан індивідуального дозиметричного контролю персоналу категорії «А» у Запорізькій області (2006-2011рр.).

Якщо в 2006 році у сфері дії іонізуючого випромінювання в області працювало 5940 чол. (включаючи персонал Запорізької АЕС), то в 2011 році – вже 5872 чол.

В той же час завдяки вимогам санепідслужби кількість працюючих з джерелами іонізуючого випромінювання, охоплених індивідуальним дозиметричним контролем (дозиметри ТЛД), збільшилась з 4978 чол. у 2006 році до 5179 чол. у 2011 році, що складає 88% з числа тих, які підлягають контролю.

При цьому основне збільшення йде за рахунок персоналу промислових підприємств і медичних установ з 247 чол. у 2006 році до 434 чол. у 2011 році.

У табл. 4 приведено річні дози опромінення персоналу категорії «А» у Запорізькій області за 2011 рік.

Аналіз річних індивідуальних доз опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання, свідчить про те, що в 2011 році 4618 працівників отримали дозу опромінення до 2 мЗв, 294 працівника – 2-5 мЗв, 257 працівників – 5-10 мЗв.

#### В и с н о в к и

1. Аналіз річних індивідуальних доз опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання, свідчить про те, що в 2011 році 89 % працівників отримали дозу опромінення до 2 мЗв, 6 % працівників – 2-5 мЗв, 5 % працівників – 5-10 мЗв.

2. Випадків аварійних ситуацій, пов'язаних з переопромінюванням працівників, що працюють з джерелами іонізуючого випромінювання у Запорізькій області, в дозах вище допустимих, в останні роки не реєструвалось.

#### Пропозиції

З метою обмеження опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання у Запорізькій області, пропонуються такі заходи:

1. Налагодити облік і контроль доз опромінення персоналу, що працює з джерелами іоні-

зуючого випромінювання.

2. Розробити Положення про проведення індивідуального дозиметричного контролю персоналу.

3. На підставі отриманих результатів індивідуального дозиметричного контролю розробити комплекс заходів, направлених на зниження дозових навантажень персоналу з метою запобігання виникнення тканинних реакцій і зниження вірогідності появи стохастичних ефектів.

Перспективи подальшого наукового пошуку:

З метою пошуку шляхів зниження доз опромінення персоналу, що працює з джерелами іонізуючого випромінювання, дотримання радіаційної безпеки на виробництві планується продовжити дослідження в таких напрямках:

1. Постійно проводити контроль за дозами опромінення персоналу з метою не перевищення порогу доз опромінення, встановлених для професійних працівників.

2. Систематично здійснювати поточний радіаційно-гігієнічний моніторинг – контроль і облік доз опромінення персоналу, який працює з джерелами іонізуючого випромінювання і визначення можливого збитку від опромінення для здоров'я працюючих.

3. Проводити аналіз доз опромінення персоналу, який працює з джерелами іонізуючого випромінювання як на рівні галузей, так і на рівні окремих професійних груп.

4. Виявляти найбільш опромінювані професійні групи і цілеспрямовано вирішувати питання зниження дозових навантажень персоналу.

A.V. Kutsak

### **Condition Radiation Safety Personnel, Who Use Source Ionizing Radiation**

The analysis of annual individual doses of irradiation of personnel, working with the sources of ionizing radiation, bear witness that in 2011 year 89 % workers (4618 persons) were got dose of irradiation to 2 mSv, 6 % (294 persons) got a dose within the limits of 2 – 5 mSv, 5 % (257 persons) got the dose of 5 – 10 mSv. Cases of emergency situations, related to overexposure of workers in doses higher possible, not registered the last years. (Vestn. Hyg. Epid. – 2012. – Vol. 16, № 2. – P. 234 - 237).

**Key words:** ionizing radiation, doses, personnel

A.V. Куцак

### **Состояние радиационной безопасности персонала, который работает с источниками ионизирующего излучения**

Анализ годовых индивидуальных доз облучения персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения, свидетельствует, что в 2011 году 89 % работников (4618 чел.) получили дозу облучения до 2 мЗв, 6 % (294 чел.) получили дозу в пределах 2 – 5 мЗв, 5 % (257 чел.) получили дозу 5 – 10 мЗв. Случаев аварийных ситуаций, связанных с переоблучением работников в дозах выше допустимых, в последние годы не регистрировалось. (Вестн. гиг. эпид. – 2012. – Т. 16, № 2. – С. 234 - 237).

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Мишковська А.А. Державний санепіднагляд за забезпеченням радіаційної безпеки в Україні // СЕС. Профілактична медицина. – 2010. – Т.4. – С. 12-19.
2. Звіт про діяльність Державної інспекції ядерного регулювання України за 2011 рік. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.snrk.gov.ua/>.
3. Доклад о состоянии ядерной и радиационной безопасности в Украине в 2009 году / ГКЯР Украины. – 2010. – 92 с.
4. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). ДГН 6.6.1.-6.5.001-98. Київ, 1998. – 127 с.
5. Sont W.N. et al. First analysis of cancer incidence and occupational radiation exposure bases on the National Dose Registry of Canada // American Journal of Epidemiology. – 2008. – Vol.153, № 4. – P. 309-318.
6. Zielinski J.M. et al. Low dose ionizing radiation exposure and cardiovascular disease mortality: cohort study based on Canadian national dose registry of radiation workers // International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health. – 2009. – Vol.22, № 1. – С. 327-333.
7. Muirhead C.R. et al. Third analysis of the National Registry for Radiation Workers: Occupational Exposure to ionising Radiation in Relation to Mortality and Cancer incidence // HPA-RPD-062. – December 2009. – P. 34 – 39.
8. Медведев А.Ю. Сравнительная оценка доз облучения персонала в России и за рубежом // Радиационная гигиена. – 2010. – Т.3, № 2. – С. 45-51.

Надійшла до редакції 11.05.2012