



**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**ФГБУ «НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ. А.Н. СЫСИНА»**

**МАТЕРИАЛЫ**

**VI Всероссийской научно-практической конфе-  
ренции с международным участием молодых уче-  
ных и специалистов**

**«Окружающая среда и здоровье. Гигиена и эколо-  
гия урбанизированных территорий», посвящен-  
ная 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС ИМ. А.Н.  
Сысина» Минздрава России**

Под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина



13 – 14 сентября 2016 г.  
Москва

УДК 613; 614  
ББК 20.1 + 51.1

**ПОД РЕДАКЦИЕЙ** академика РАН Ю.А. Рахманина  
**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

доктор медицинских наук, профессор О.О. Сеницына  
кандидат биологических наук М.А. Водянова  
кандидат медицинских наук А.В. Алексеева

ISBN 978-5-9904022-7-0  
тираж 300 экз.

Вольнянский	54	2,6	220	4,2	6,8
Васильевский	37	1,8	147	2,8	4,6
Гуляйпольский	112	3,3	304	5,9	9,2
Запорожский	40	1,9	140	2,7	4,6
Куйбышевский	74	3,6	160	3,0	6,6
Мелитопольский	40	1,9	172	3,1	5,0
Михайловский	56	2,7	358	6,9	9,6
Новониколаевский	47	2,3	168	3,2	5,5
Ореховский	97	4,7	260	5,0	9,7
Пологовский	55	2,6	102	2,0	4,6
Токмакский	89	4,3	123	2,3	6,6
Черниговский	36	1,7	137	2,6	4,3

Средневзвешенная годовая доза облучения детей за счет радона-222 в воздухе жилых помещений составила  $2,8 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ , а в ДДУ –  $3,6 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ . Суммарная величина возможных эффективных доз облучения детей в помещениях за счет радона-222 лежит в диапазоне  $4\text{-}10 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ .

Основываясь на результатах проведенной работы, Госсанэпидслужба Украины в Запорожской области разработала комплекс противорадоновых мероприятий, направленных на снижение содержания радона-222 в помещениях, особенно в детских дошкольных учреждениях.

#### *Выводы.*

1. Средневзвешенная годовая доза облучения детей в ДДУ за счет радона-222 составила  $3,6 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ , а в жилых помещениях –  $2,8 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$

2. Возможные эффективные дозы облучения детей в помещениях за счет радона-222 зафиксированы в диапазоне  $4\text{--}10 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ , что потребовало разработки противорадоновых мероприятий.

## **ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЗА СЧЁТ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Куцак А.В.<sup>1</sup>, Севальнев А.И.<sup>1</sup>, Костенецкий М.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Запорожский государственный медицинский университет, кафедра общей гигиены и экологии, Запорожье, Украина*

На протяжении эволюционного развития человек постоянно подвергался воздействию природной ионизирующей радиации, являющейся определяющим фактором облучения населения земного шара. Естественный радиационный фон формируется двумя компонентами – космическим излучением и излучением естественных радионуклидов, рассеянных в земной коре, почве, воздухе, воде и других объектах окружающей среды. Так, по данным НКДАР среднемировая годовая эффективная доза облучения на душу населения от естественных источников равна 2,4 мЗв, что составляет 46% суммарной дозы облучения человека. В Украине доза от природных источников облучения составляет 3,5 мЗв в год, что определяет 60% суммарной дозы облучения человека. Следует отметить, что 2,8 мЗв из этой дозы (80%) является управляемой компонентой – питьевая вода, стройматериалы и радон-222 в воздухе жилых помещений. В Украине доза облучения населения за счет радона в воздухе жилых помещений оценивается в 2,4 мЗв в год, что составляет 63% от суммарной дозы.

В последние годы в мире актуальность «радоновой» проблемы с каждым годом растет. Так, в 2010 году МКРЗ издала Публикацию 115, которая при облучении радоном увеличила радиационный риск для населения в 1,8 раза. В 2011 году впервые в практике радиационной защиты в Международные стандарты радиационной безопасности (BSS) МАГАТЭ ввело требования по ограничению облучения радоном.

Важное значение имеет и технологически изменённый радиационный фон антропогенного происхождения, который формируется в результате деятельности человека. Причиной повышения такого фона являются, например, строительные материалы, выбросы тепловых электростанций, использование природного газа в быту, некоторых минеральных удобрений и др.

Для Запорожской области проблема радона является особенно актуальной, поскольку область расположена на Украинском кристаллическом щите – геологическом гранитном образовании с высоким содержанием урана, что влечет за собой значительное выделение радона на поверхность почвы. Кроме этого, в области сосредоточен мощный производственный потенциал с радиационным влиянием.

*Цель исследования* – проанализировать существующие уровни гамма-фона на открытой местности и в помещениях жилых зданий, рассчитать дозы облучения населения Запорожской области, получаемые за счёт природной радиации.

*Материалы и методы исследования.* При проведении исследования использовались дозиметрические, статистические и расчетные методы исследования. Значение индивидуальной годовой эффективной дозы внешнего облучения жителей области определялось по результатам измерений мощности поглощённой дозы гамма-излучения в воздухе на открытой местности в контрольной точке населённого пункта и в жилых помещениях зданий.

Измерение мощности поглощенной дозы в воздухе осуществлялось дозиметром ДРГ-01Т на открытой местности на расстоянии 1 м над почвой, в зданиях – в геометрическом центре помещений на расстоянии 1 м от пола. Результатом измерения принималась средняя величина трех последовательных замеров. Расчёт суммарной дозы внешнего облучения населения проводился по формуле:

$$E = d \cdot 8800 \cdot 10^{-3} \cdot (0,2 \cdot D_{\text{ул}} + 0,8 \cdot D_{\text{зд}}) \text{ мЗв/год},$$

где: 8800 – стандартное число часов в году;  $10^{-3}$  – коэффициент перевода мкЗв в мЗв; 0,8 и 0,2 – время нахождения людей в помещении и на улице соответственно;  $d$  – дозовый коэффициент перевода мкР в мЗв, равный 0,0061;  $D_{\text{ул}}$  и  $D_{\text{зд}}$  – среднее значение мощности дозы гамма-излучения на открытой местности и в жилых и общественных зданиях соответственно.

К суммарному значению дозы внешнего облучения добавлялась составляющая космического излучения, вклад которого в эффективную дозу внешнего облучения населения составляет  $0,3 \text{ мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ .

*Результаты исследования.* Для оценки доз облучения населения за счет природной радиации проанализированы существующие уровни гамма-фона на открытой местности и в помещениях жилых зданий за период 2010-2014 гг. Усредненные мощности поглощенной дозы в воздухе на открытой местности по результатам ежедневных измерений, проведенных в процессе радиационно-гигиенического мониторинга, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Усредненные уровни гамма-фона на открытой местности в контрольной точке ( $\text{мкР}\cdot\text{час}^{-1}$ )

Годы	Количество измерений	$D \pm \sigma$
2010	252	$11,59 \pm 0,13$
2011	249	$11,48 \pm 0,09$
2012	251	$10,89 \pm 0,12$
2013	254	$11,20 \pm 0,15$
2014	251	$10,40 \pm 0,15$
Вместе	1257	В среднем $11,30 \pm 0,13$

Анализ уровней гамма-фона в помещениях жилых домов (таблица 2) показал, что усредненная за 5 лет величина мощности поглощенной дозы гамма-излучения в воздухе помещений немногим больше измеренной величины на открытой местности ( $11,3 \pm 0,13 \text{ мкР}\cdot\text{час}^{-1}$ ) и составил в среднем  $12,2 \text{ мкР}\cdot\text{час}^{-1}$ .

Таблица 2

Усредненные уровни мощности поглощенной дозы в домах,  $\text{мкР}\cdot\text{час}^{-1}$

Год	Количество измерений	$D \pm \sigma$
2010	302	$13,30 \pm 0,11$
2011	136	$12,29 \pm 0,13$

2012	71	11,14±0,23
2013	214	12,70±0,12
2014	125	11,70±0,11
Вместе	848	В среднем 12,2±0,14

Рассчитанная суммарная доза облучения населения области за счет внешнего облучения в помещениях и на открытой местности составила 0,64 мЗв в год (таблица 3). При этом облучение в помещениях, составившее 0,49 мЗв, определяет 76% годового внешнего облучения населения.

Таблица 3

Годовая доза облучения населения Запорожской области от источников естественного происхождения (мЗв)

Наименование	Доза	%	Украина
Гамма-фон в помещениях (стройматериалы)	0,49	11,2	0,5
Гамма-фон на открытой местности	0,15	3,4	0,15
Космическое облучение	0,3	6,9	0,3
Облучение $^{222}\text{Rn}$ в домах	3,3	76	2,4
Естественные радионуклиды в питьевой воде	0,13	3,0	0,15
Вместе	4,3	100	3,5

Анализ доз облучения от радона-222 показал, что за счет дыхания в помещениях население области получает дозу  $3,3 \text{ мЗв} \cdot \text{год}^{-1}$ , а при употреблении воды –  $0,13 \text{ мЗв} \cdot \text{год}^{-1}$ . Таким образом, суммарная среднегодовая эффективная доза облучения населения Запорожской области от основных источников естественного происхождения составляет 4,3 мЗв.

*Выводы.*

1. Суммарная среднегодовая эффективная доза облучения населения от основных источников естественного происхождения составляет 4,3 мЗв, что превышает среднемировой показатель почти в 1,8 раза.

2. Наибольший вклад в эту дозу вносит радон-222 – 76%.

3. Управляемая компонента суммарной дозы естественного происхождения за счет стройматериалов, питьевой воды, радона-222 в воздухе жилых помещений составляет 89,7%.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПАЦИЕНТОВ ПРИ МЕДИЦИНСКОМ ОБЛУЧЕНИИ**

Куцак А.В.<sup>1</sup>, Севальнев А.И.<sup>1</sup>, Костенецкий М.И.<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Запорожский государственный медицинский университет, кафедра общей гигиены и экологии, Запорожье, Украина*

*<sup>2</sup>ГУ «Запорожский областной лабораторный Центр Госсанэпидслужбы Украины», Запорожье, Украина*

По оценкам НКДАР ООН, за период 1985-1996 гг. ежегодная эффективная доза облучения на душу населения за счет медицинского облучения выросла на 35%, а коллективная – на 50%, в то время как численность населения увеличилась лишь на 10%. Ежегодно осуществляется около 2000 млн. рентгеновских исследований, 32 млн. радионуклидных исследований и более чем 6 млн. пациентов подвергаются лучевой терапии. По мнению специалистов среднемировая годовая эффективная доза облучения на душу населения за счет медицинского облучения равна 0,4 мЗв, что составляет 7,7% суммарной дозы облучения населения. Взнос медицинского облучения в суммарную коллективную дозу населения развитых стран от техногенных источников ионизирующего излучения составляет больше 95%.