

**КОМПЛЕКСНЫЙ РАДОНОВЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ  
РАДОНОВОГО РИСКА НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ И МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Чунихин Л. А.<sup>1</sup>, Чеховский А. Л.<sup>2</sup>, Дроздов Д. Н.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

г. Гомель, Республика Беларусь

**Введение**

Подходы к оценке радоновой опасности и радиационной защите от радона и его ДПР были показаны в Публикации № 65 МКРЗ, 1993 г. [1]: нецелесообразность использования дозиметрических моделей легкого при оценке доз облучения от ДПР радона; единство критериев подхода к защите от радона на рабочих местах и в жилищах; введение понятия и критериев для оценки радоноопасных зон, позволяющее сконцентрировать усилия по проведению корректирующих мероприятий. Первый тезис предусматривает осторожный подход к дозиметрическим оценкам радона, которые часто являются завышенными. Второй тезис распространяет выводы, сделанные в эпидемиологических исследованиях на шахтерах, находящихся на рабочих местах с повышенным содержанием радона, на обычные бытовые условия проживания. Третий тезис является очень важным в случаях, когда имеется недостаток ресурсов для проведения полномасштабных исследований, как, например, в Беларуси. В этом случае можно провести картирование территории по радоновой опасности, выделить наиболее радоноопасные зоны и провести необходимые противорадоновые мероприятия.

**Цель**

Нахождение корреляционных связей между среднерайонными значениями показателей, определяющих наличие радона в породах, и объемной активностью (ОА) радона в помещениях зданий сельских, усредненных по всем измерениям в районе. Существование регрессионной зависимости ОА в помещениях зданий от радонового показателя, определяемого по геологическим структурам, хотя и усредненным в масштабах районов, может быть основой для картирования территории по радоновому риску в более крупномасштабном варианте.

**Материал и методы исследования**

Материалами для данной разработки являются результаты измерений объемной активности радона в типичных помещениях сельских населенных пунктов (НП) всех районов Гомельской и Могилевской областей, полученные при широкомасштабном обследовании, выполненном специалистами НИИ морской и промышленной медицины (г. Санкт-Петербург) в 1992 г. [2]. Рабочими материалами являются карты мощности экспозиционной дозы (МЭД), составленные по результатам измерений специалистами «Белгеологии» в период 1969–1985 гг. и геологические карты Республики Беларусь, на которых показано расположение пород и почв с различным содержанием урана [4]. В настоящей разработке используются также данные по проницаемости различных пород для радона [5].

По картам МЭД были определены средневзвешенные значения МЭД по каждому району Гомельской и Могилевской областей. Среднерайонные значения ОА радона получали по измеренным значениям в помещениях зданий. Эксхалиция радона зависит от проницаемости пород. Проницаемость определяется пористостью и коэффициентами фильтрации радона в грунтах [3], таблица 1.

Таблица 1 — Относительные характеристики радоновых показателей геологических пород

Состав пород	Глина	Суглинок	Суглинок моренный	Супесь моренная	Песчано-гравийная смесь	Супесь	Алеврит	Песок полевой шпатовый	Песок кварцевый
Отн. показатель запаса урана, U...	1,0	0,77	0,70	0,62	0,62	0,46	0,45	0,30	0,11
Отн. показатель пористости грунта, A	0,90	0,90	0,70	0,70	0,85	1,0	1,0	0,90	0,85
Отн. показатель коэфф. фильтрации, F	0,002	0,004	0,004	0,027	1,0	0,04	0,04	0,15	0,33

Если принять, что в сельских НП преобладают одноэтажные деревянные строения с простыми фундаментами и деревянными полами, то можно считать, что поступление радона в помещение оп-

ределяется, в основном, свойствами подстилающих пород. Исходя из этого предположения можно предложить в качестве комплексного радонового показателя т.н. «радоновый индекс», который можно рассчитать при помощи выражения:

$$R_i = U_i \times A_i \times F_i$$

где:  $R_i$  — значение радонового индекса для  $i$ -й породы, отн.ед.;

$U_i$  — относительный показатель запаса урана для  $i$ -й породы, отн.ед.;

$A_i$  — относительный показатель пористости  $i$ -й породы, отн.ед.;

$F_i$  — относительный показатель коэффициента фильтрации, отн. ед.

Для удобства дальнейшего использования полученный ряд значений  $R$  по районам Гомельской и Могилевской областей нормирован на максимальную величину.

### Результаты исследования и их обсуждение

Линейные регрессионные зависимости средних значений ОА радона, полученных по результатам измерений в районах Гомельской и Могилевской областей, от средневзвешенных значений МЭД и радонового индекса приведены на рисунке 1 и рисунке 2:

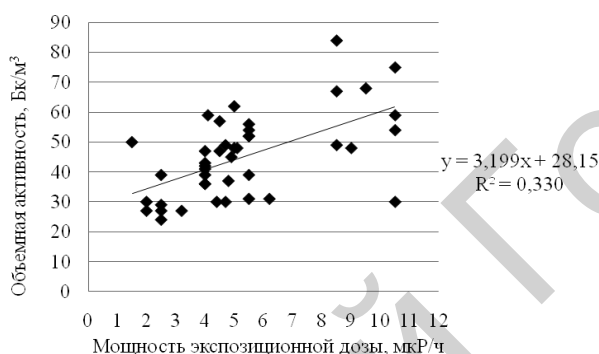


Рисунок 1 — Зависимость среднерайонных значений ОА радона в помещениях от МЭД на территории.

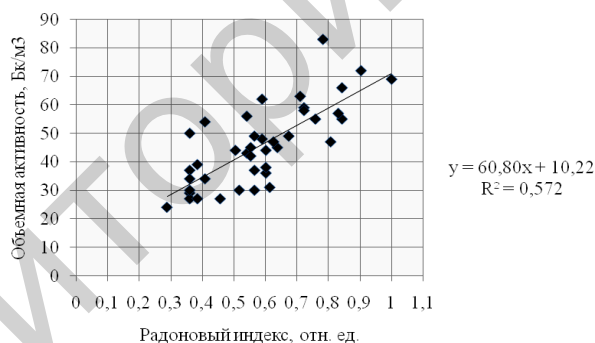


Рисунок 2 — Зависимость среднерайонных значений ОА радона в помещениях от радонового индекса пород

Исходные данные для полученных регрессионных зависимостей приведены в таблице 2:

Таблица 2 — Среднерайонные радоновые показатели Гомельской и Могилевской областей

№ п/п	Гомельская область				Могилевская область			
	район	ОА, Бк/м <sup>3</sup>	МЭД, мкР/ч	радон индекс, отн.ед.	район	ОА, Бк/м <sup>3</sup>	МЭД, мкР/ч	радон индекс, отн.ед.
1	Светлогорский	37	4,8	0,57	Дрибинский	58	5,5	0,72
2	Лельчицкий	24	2,5	0,29	Горецкий	75	10,5	0,90
3	Брагинский	39	2,5	0,39	Мстиславльский	68	9,5	0,71
4	Хойникский	56	5,5	0,54	Краснопольский	52	5,5	0,78
5	Калинковичский	29	2,5	0,36	Кировский	54	5,5	0,41
6	Петриковский	27	2,0	0,36	Круглянский	66	4,5	0,84
7	Речицкий	45	4,9	0,64	Кричевский	84	8,5	0,78
8	Буда-Кошелевский	31	6,2	0,61	Белыничский	30	5,0	0,41
9	Гомельский	62	5,0	0,59	Быховский	42	5,5	0,51

## Окончание таблицы 2

№ п/п	Гомельская область				Могилевская область			
	район	ОА, Бк/м <sup>3</sup>	МЭД, мкР/ч	радон индекс, отн.ед.	район	ОА, Бк/м <sup>3</sup>	МЭД, мкР/ч	радон индекс, отн.ед.
10	Добрушский	47	4,5	0,81	Хотимский	42	4,0	0,55
11	Жлобинский	43	4,0	0,54	Костюковичский	36	4,0	0,60
12	Октябрьский	30	2,0	0,36	Шкловский	57	8,5	1,0
13	Рогачевский	30	4,4	0,52	Климовичский	31	5,5	0,41
14	Чечерский	59	4,1	0,72	Могилевский	49	8,5	0,57
15	Ветковский	47	4,0	0,63	Глусский	39	4,0	0,60
16	Житковичский	50	1,5	0,36	Осиповичский	41	4,0	0,60
17	Кормянский	48	5,1	0,59	Кличевский	36	4,0	0,36
18	Ельский	27	2,5	0,39	Бобруйский	57	4,5	0,76
19	Наровлянский	30	4,7	0,57	Чаусский	69	8,5	0,83
20	Мозырский	27	3,2	0,46	Чериковский	52	5,5	0,84
21	Лоевский	49	4,7	0,67	Славгородский	48	5,0	0,55

Приведенные на рисунке 1 и рисунке 2 регрессионные зависимости показывают, что использование комплексного радонового показателя повышает коэффициент корреляции по сравнению с простым радоновым показателем, каким является МЭД.

При накоплении достаточного количества измерений для расчета необходимого числа значений радонового индекса на определенной территории, можно составить тематические карты этих территорий по радоновому риску, что позволит выделить наиболее радоноопасные участки. Однако для принятия решений по проведению противорадиационных контрмер необходимо на выделенных радоноопасных участках провести дополнительные исследования по определению среднегодовых значений ОА радона в помещениях зданий.

#### Заключение

Полученные регрессионные зависимости между комплексным радоновым показателем и ОА радона в помещениях сельских зданий указывает на возможность его использования при построении карт радонового риска. Кроме того, особенно важным, на наш взгляд, является тот факт, что облучение от радона на территории Беларуси является очень неравномерным при относительно высоких значениях дозы облучения населения. Это необходимо учитывать при планировании противорадиационных контрмер на территориях, загрязненных чернобыльскими радионуклидами, а также при регистрации доз облучения в Государственном регистре лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, других радиационных аварий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах / Публикация № 65 МКРЗ. — М.: Энергоатомиздат, 1995. — 78 с.
2. Радоновый мониторинг Могилевской и Гомельской областей Республики Беларусь: отчет о НИР (закл.) / Научн.-иссл. ин-т промышленной и морской медицины; рук. Э. М. Крисюк. — СПб., 1992. — 205 с.
3. McDonough, W. F. The Composition of the Earth / W. F. McDonough, S. S. Sun // Chem. Geol. — 1995. — Vol. 120, № 1. — P. 223–253.
4. Адушкин, В. В. Поля почвенного радона в восточной части Балтийского щита / В. В. Адушкин, И. И. Дивков, С. А. Кожухов // Динамические процессы в системе внутренних внешних взаимодействующих геосфер. — М.: Геос, 2005. — С. 173–178.
5. Akerblom, G. The Radon Book / G. Akerblom, R. Clavensjo. — Stockholm: SSM, 1994. — 256 p.

УДК 546.296(476)

### КАРТА КОНЦЕНТРАЦИИ РАДОНА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Чунихин Л. А.<sup>1</sup>, Чеховский А. Л.<sup>2</sup>, Дроздов Д. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

<sup>2</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

г. Гомель, Республика Беларусь

#### Введение

Среди основных источников естественной радиоактивности, определяющих формирование доз облучения человека, наибольший вес имеет радон и его дочерние продукты распада (ДПР). Согласно