

**Риск развития дополнительных случаев
злокачественных новообразований от
воздействия природных источников
излучения для населения города Иркутска**

В большинстве стран мира, в том числе и в России, суммарная доза облучения населения на 60-70% обусловлена природными радиационными источниками, на долю медицинских процедур приходится 30-40%, вклад же техногенных источников, включая вклад радиационных аварий, не превышает 1%. Значительные отличия доз облучения населения отдельных регионов от средненациональных и среднемировых чаще всего обусловлены различным уровнем содержания радона в воздухе жилых помещений.

Радон в жилые помещения поступает из геологического пространства под зданиями и из строительных материалов. При этом доза облучения на 90-95% обусловлена вдыханием не самого радона, а дочерних продуктов его распада – изотопов: полоний-218, висмут-214 и свинец-214. В связи с тем, что указанные радионуклиды являются короткоживущими альфа- и бета-частицами, большая часть осевших в дыхательном тракте радионуклидов здесь же и распадается, облучая в основном эпителиальные клетки бронхиального дерева. В этой связи, основные негативные последствия от воздействия радона проявляются увеличением числа случаев рака легких.

Нормируемой величиной в зданиях является среднегодовое значение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона. Во вновь строящихся зданиях ЭРОА радона не должна превышать 100 Бк/м³, а в эксплуатируемых - 200 Бк/м³. В соответствии с действующими нормативными документами предельно допустимая доза облучения населения за счет всех природных источников излучения не должна превышать 1 мЗв/год, доза, превышающая 5 мЗв/год считается повышенной, 10 мЗв/год – высокой.

Проведено определение содержания радона в холодный период года в 800 зданиях массового скопления людей: муниципальные дошкольные и образовательные учреждения, культурно-развлекательные учреждения, жилые дома в разных районах города: Правобережном, Октябрьском, Ленинском, Свердловском административных округах.

Для оценки уровня облучения населения был произведен пересчет ЭРОА в дозу внутреннего облучения радоном и продуктами его распада. По рекомендациям 65-ой Публикации Международной Комиссии по Радиационной защите коэффициент перехода от ЭРОА радона к индивидуальной дозовой нагрузке при нахождении в жилом помещении 7000 ч/год равен $1,7 \cdot 10^{-2}$.

Уровни годовых популяционных доз облучения в жилых помещениях, мЗв

Характеристика	ЭРОА радона, Бк/м ³		
	0-200	201-400	более 401
Интервал дозы, мЗв/г	0 - 3,4	3,4 - 6,8	6,8 - 64,0
Средняя доза, мЗв/г	1,7	5,1	35,5
Количество домов, ед.	627	40	20
Количество домов, %	91,3	5,8	2,9

Около 3% составляют здания, для которых регламентирующие документы рекомендуют на добровольной основе проводить мероприятия по перепрофилированию. Общее количество таких помещений из 800 обследованных составило 23. При этом, более 50% (13 зданий) из них это частные жилые дома, сосредоточенные, в основном, в Правобережном административном округе. Многоквартирные дома составляют 30% от общего числа (7 зданий).

Представляет несомненный интерес расчет популяционного риска развития дополнительных случаев злокачественных новообразований за счет воздействия радона на население города Иркутска.

Расчет индивидуального и коллективного риска проводился в соответствии с Нормами радиационной безопасности по формулам:

$$r = r_E * E / 1000; \quad R = r_E * S_E;$$

r, R - индивидуальный и коллективный риск;

E, S_E - индивидуальная и коллективная эффективные дозы;

r_E - коэффициент риска $7,3 * 10^{-2}$ случая/чел.*Зв для населения.

Риск развития дополнительных случаев злокачественных новообразований по уровням концентраций радона

	Уровни ЭРОА, Бк/м³		
	0-200	201-400	Более 401
Иркутск в целом	$1 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$

Таким образом, 6% населения из обследованных жилых помещений проживают в условиях повышенного риска и 3% в условиях неприемлемого риска развития стохастических эффектов.