

Байко Д.А., Бабир Е.П.

**ОЦЕНКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ РАДОНОМ:
МОДЕЛЬ ОТНОСИТЕЛЬНОГО РИСКА BEIR VI**

Научный руководитель: ассист. Сосновский А.В.

Кафедра радиационной медицины и экологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Радон является благородным газом, встречающимся в природе. В природе существует три изотопа радона, но радон-222 (^{222}Rn) – самый стабильный из них, способен диффундировать на расстояния до нескольких метров. Радон-222 обладает общепризнанной радиотоксичностью и канцерогенностью. Фактически, он является вторым по частоте фактором, вызывающим рак легкого, уступая лишь курению. Отмечается, что наибольшая доза радона наблюдается внутри закрытых помещений. Исходя из этого, мы провели систематический обзор научных публикаций, в которых были измерены уровни радона в жилых помещениях различных стран. Далее приведены страны с наиболее высоким показателем средней концентрации радона: США (8,87 мЗв/год), Иран (макс. 8,28 мЗв/год), Швеция (7,4 мЗв/год), Южная Корея (4,08 мЗв/год).

На территории Беларуси также проводились похожие измерения Объединенным институтом энергетических и ядерных исследований – Сосны Национальной академии наук Беларуси. Так, по данным Института, объемная равновесная концентрация радона в жилых помещениях Витебской области составляет 4,6 мЗв/год, а не менее 2% эксплуатируемых помещений по всей Республике имеют показатель выше референтного уровня в 10 мЗв/год.

Фокус нашего исследования был направлен на математические модели, позволяющие предопределить риск развития рака легкого в зависимости от содержания радона в воздухе жилых помещениях. В настоящее время, на основании анализа данных о шахтерах и населении разных стран, создана модель BEIR VI. В связи с тем, что рак является стохастическим последствием облучения, BEIR VI предлагает линейную беспороговую зависимость между риском развития рака легких и воздействием радона. Модель относительного риска основывается на фоновой заболеваемости раком легких. В частности, BEIR VI позволяет моделировать значение избыточного относительного риска (excess relative risk, ERR). Модель представляет ERR как линейную функцию от прошлого воздействия радона. Математическая форма модели такова:

$$\text{ERR} = \beta(w_{5-14} + \theta_{15-24}w_{15-24} + \theta_{25+}w_{25+})\varphi_{\text{age}}\gamma_z$$

Параметр β представляет наклон зависимости риска от облучения для предполагаемых эталонных категорий изменяющихся множителей и, в одной из отечественных статей, принимается равным 0,5. Облучение в любом конкретном возрасте состоит из 4 компонентов: облучение за последние 5 лет — исключается как биологически не связанное с риском развития рака — и облучение в течение 3 периодов прошлого времени, а именно: 5-14, 15-24 и 25 или более лет назад. Эти облучения обозначены как w_{5-14} , w_{15-24} и w_{25+} , соответственно, и к каждому привязан свой относительный уровень облучения: θ_{5-14} (устанавливается равным единице), θ_{15-24} и θ_{25+} . Параметр γ_z является либо продолжительностью воздействия, либо средней концентрацией за время воздействия. BEIR VI в равной степени признает использование двух значений данного параметра.

Авторы данного обзора предлагают использовать модель избыточного относительного риска для проведения расчетов на территории Республики Беларусь. На основании доступной информации и её легитимности, мы выбрали BEIR VI как наиболее подходящую и актуальную.