

Коновальчук А. Ф., Аветисов А. Р.

ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАДИАЦИОННОГО РИСКА

Кафедра радиационной медицины и экологии БГМУ, г. Минск

Проблема любого риска неразрывно связана с понятием безопасности. В какой-то мере они являются двумя сторонами одного и того же явления. Так, словарь С. И. Ожегова [1] для слова риск дает определение «возможная опасность», что, естественно, является обратной стороной безопасности. В Законе Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» дается следующее определение понятия:

«Радиационная безопасность — состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения» [2]. Таким образом, когда мы говорим о радиационных рисках и радиационной безопасности, то рассматриваем их по отношению к здоровью человека. В современном же обществе риски рассматриваются не только в качестве «возможной опасности» или вероятности воздействия на здоровье отдельного индивида, но и в разрезе возможных потерь для общества: «Риск — сочетание вероятности и последствий наступления событий» [3]. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» [4] дают следующее определение: «радиационный риск — вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения». При этом в документе присутствует и отражение потерь для общества: «Для обоснования расходов на радиационную защиту при реализации принципа оптимизации принимается, что облучение в коллективной эффективной дозе в 1 чел.-Зв приводит к потенциальному ущербу, равному потере примерно 1 чел.-года жизни населения. Величина денежного эквивалента потери 1 чел.-года жизни устанавливается специальными документами».

Известно несколько характерных черт риска [5–7]:

- неопределенность (объективное условие существования риска);
- необходимость противодействия (субъективное условие существования риска);
- потери (основная угроза от риска);
- толерантность к риску (субъективная составляющая риска, оценка «порога терпимости»);
- взаимосвязь «риск – потери» (стимулирующий фактор принятия решений в условиях неопределенности).

Другими словами, важен не столько цифровой эквивалент риска в виде вероятности наступления события (иначе их можно было бы признать синонимами), сколько его значимость на практике (насколько опасен риск, как для отдельного человека, так и для общества в целом).

При расчетах радиационного риска с точки зрения ущерба для здоровья используются данные из Санитарные нормы и правила, которые, в свою очередь, основаны на 103 публикации МКРЗ 2007 года [8]: усредненная величина коэффициента риска, используемая для установления пределов доз персонала и населения, принята равной $5 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$, а для взрослого населения — $4,2 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$. Как использовать такие коэффициенты на практике? Для расчета радиационного риска часто достаточно умножить полученную человеком дозу на коэффициент риска. Например, если цифровая флюорография дает дозовую нагрузку 8 мкЗв, то суммарный риск развития неблагоприятных эффектов для здоровья

взрослого человека составит: $4,2 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1} \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{ Зв} = 3,36 \cdot 10^{-7}$ [5]. Исходя из сведений, указанных в пункте 27 главы 1 НРБ-2012, рассчитанный риск будет относиться к уровню пренебрежимо малого риска (менее $1 \cdot 10^{-6}$).

Качественная оценка рисков с точки зрения радиационной безопасности оценивается исходя из следующих градаций:

1. Безусловно приемлемый или пренебрежимо малый риск (до 10^{-6}).
2. Уровень оптимизации риска (от 10^{-6} до 10^{-4}).
3. Неприемлемый риск (более 10^{-4}).

Первый уровень не требует какого-либо вмешательства. На втором уровне используется принцип ALARA (As Low As Reasonably Achievable), т.е. принимаются меры различного характера для оптимизации (снижения) рисков исходя из конкретных условий. Третий уровень требует принятия мер по недопущению (исключению) необоснованного облучения. Исходя из вышеизложенного, нормирование облучения населения

В 1 мЗв/год становится понятным и оправданным с точки зрения оценки риска: суммарный риск неблагоприятных эффектов будет находиться в области ALARA (порядка 10^{-5}). Снижение нормирования еще на порядок, до уровня пренебрежимо малого риска, вызовет существенные организационные затруднения и значительные материальные расходы для их реализации.

Выводы:

1. Нормирование облучения в республике согласуется с концепцией приемлемого радиационного риска.
2. Оценка рисков облучения — необходимое условие для принятия решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ожегов, С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. М. : Советская энциклопедия, 1964. 900 с.
2. Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» от 06.11.2008 № 440-З.
3. Риск. Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org>. Дата доступа : 12.03.2013.
4. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» Режим доступа : <http://www.radbez.ru>.
5. Тихомирова, А. В. Управление финансовыми ресурсами / А. В. Тихомирова. М. : Финансы и статистика, 1996. С.62.
6. Альгин, А. П. Риск и его роль в общественной жизни / А. П. Альгин. М., 1989. 187 с.
7. Бланк, И. А. Основы финансового менеджмента / И. А. Бланк. Киев : Ника-Центр, 1999. Т. 2. С. 203.
8. Публикация 103-й Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ) : пер с англ. / под общей ред. М. Ф. Киселёва, Н. К. Шандалы. М. : Алана, 2009. 344 с.