

РАДИАЦИОННЫЕ РИСКИ ПИТАНИЯ В МИНСКЕ

Кафедра радиационной медицины и экологии БГМУ, г. Минск

По прошествии четверти века со времени катастрофы на ЧАЭС многие вопросы, касающиеся радиационной безопасности, особенно количественная оценка рисков облучения, так и остаются плохо освещенными в средствах массовой информации. Известно, что более $\frac{1}{5}$ территории нашей республики существенно загрязнено радиоактивным цезием (Cs-137). Минск относится к «чистой» территории, потребляет продукты питания со всей республики, но информация об уровнях загрязнения продукции Cs-137 и связанных с этим радиационных рисков редко встречается в доступной литературе и в средствах массовой информации. Поэтому нами произведена оценка рисков облучения населения Cs-137 в продуктах питания.

В Беларуси остается высоким процент проб заготавливаемых населением лесных ягод, грибов, мяса диких животных и рыбы местного улова, загрязненных радионуклидами Cs-137 [1, 4]. Основная масса радиоактивного цезия находится в почве и верхнем пятисантиметровом слое почвы

[1]. Известно, что один из классических накопителей радионуклидов считаются грибы [8, 13]. Избыточное внутренне облучение негативно сказывается на здоровье человека [8, 9, 10], однако знания о реальной радиологической ситуации недостаточно распространены среди населения. Работники Госсаннадзора продолжают выявлять высокий уровень загрязнения лесных даров, собранных населением [11]. Нередко фиксируется превышение нормы в десятки раз, достигающее нескольких тысяч беккерелей в одном килограмме продукта [4, 6, 7].

Целью данной работы является оценка радиационных рисков при употреблении продуктов питания, доступных на территории города Минска.

Задачи исследования: измерение удельной активности продуктов по Cs-137; расчет доз облучения; расчет и оценка рисков облучения.

Материал исследования: продукты питания, привезенные студентами из населенных пунктов с постоянного места жительства, а также продукты питания, доступные в продовольственных магазинах и рынках города Минска. Было исследовано 102 образца продуктов питания, доступных в г. Минске.

Методы исследования: спектрометрический, радиометрический, расчетный (статистический). Спектрометрия и радиометрия проводились с помощью прибора МКС-АТ6102А (Атомтех, Беларусь). Анализ спектра излучения Cs-137 проводился с помощью специализированной компьютерной программы ATAS Lite (Атомтех, 2009). Расчет дозовых нагрузок производился с помощью программы Microsoft Office Excel по формуле:

$$H = AV\varepsilon,$$

где A — активность пробы, V — среднегодовое потребление продукта, ε — дозовый коэффициент, представленный в нормативном документе НРБ-2000.

Оценка доз производилась по нормативным документам [2, 3]. Расчет рисков облучения производился по формуле:

$$R = rH,$$

где r — коэффициент риска, опубликованный МКРЗ и равный $0,05 \text{ Зв}^{-1}$, H — расчетная доза облучения.

Выявлено, что удельная активность всех исследованных образцов не превышала 20 Бк/кг. Эти уровни активности для продуктов питания не превышают значений, указанных в РДУ-99 и для всех исследованных образцов.

Сравнительный анализ выявил, что большая часть проб готовой к употреблению мясной, молочной и растительной продукции, доступной в торговой сети г. Минска, показывала активности, не превышающие 10 % от значений, установленных в РДУ-99. Эти данные находятся в полном соответствии с аналогичными исследованиями в некоторых районах Минской области [4]. Наибольшие значения активностей продемонстрировали

образцы растительного происхождения в сушеном виде (отдельные пробы цветов и трав, а также сборы трав), что вполне объясняется особенностями самой продукции.

Таким образом, радиометрическое исследование образцов продуктов продемонстрировало их соответствие нормативным документам.

Расчет и анализ дозовых нагрузок также показал значения, не превышающие установленных нормативов. Так, с учетом среднегодового потребления продукции расчетные дозы облучения находились в диапазоне от 0,03 до 5 мкЗв при допустимом суммарном уровне облучения в 1 мЗв. По наиболее распространенным с точки зрения потребления продукции продуктам питания (мясная и молочная продукция, овощи, фрукты) расчетные дозы облучения не превышали 2 мкЗв в год. С учетом суммарного среднегодового потребления продуктов питания расчетные дозы облучения не превышали 0,1 мЗв/год, что указывает на полное соответствие нормируемым величинам дозовых нагрузок.

Одной из основных проблем облучения в постчернобыльский период является проблема рисков облучения [5]. В качестве исходных данных нами был взят коэффициент риска суммарных стохастических эффектов облучения из публикации 103 Международной Комиссии по Радиационной защите (2007 г.). Расчет суммарных рисков облучения показывал значения, находящиеся в интервале от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-7}$, что по классификации радиационных рисков относится к уровню «социально приемлемый риск» [5], т. е. не превышает порядка 10^{-6} .

Выводы:

1. Удельная активность всех исследованных продуктов не превышает пределов значений, указанных в нормативном документе (РДУ-99), что указывает на их безопасность.

2. Расчетные дозовые нагрузки от употребления исследованных проб в среднестатистических количествах не превышают 5 мкЗв/год, что говорит о минимальных суммарных уровнях облучения, не превышающих значения 0,1 мЗв/год.

3. Радиационные риски от употребления исследованных продуктов минимальны, находятся на уровне порядка 10^{-7} , относятся к социально приемлемым и соответствующим всем критериям радиационной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Факторы* риска последствий Чернобыльской катастрофы / под общ. ред. А. Б. Чешевича. Минск, 2001. 321 с.
2. *Радиационный контроль* за содержанием радиоактивных изотопов в объектах внешней среды : инструкция 2.6.1.10-11-98-2005, утв. глав. гос. санитар. врачом Респ. Беларусь 28.12.2005 № 274 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. Минск : РЦГЭ и ОЗ, 2006. 116 с.

3. *Республиканские* допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) : ГН 10-117-99, утв. Постановлением глав. гос. санитар. врача 26.04.1999 № 16. Изд. офиц. Вед. 26.04.1999. Минск, 1999. 6 с.

4. *Бондаренко, О. В.* Итоги радиационного контроля содержания цезия-137 в продуктах питания населения Минской области / О. В. Бондаренко // Медицинский журнал. 2010. № 1. С. 32–35.

5. Проблема риска и восприятия радиационной опасности : учеб.-метод. пособие / А. Ф. Маленченко [и др.]. Минск : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 1996. 52 с.

6. *Кенигсберг, Я. Э.* Ионизирующая радиация и риски для здоровья / Я. Э. Кенигсберг, Ю. Е. Крюк. Гомель : РНИУП «Ин-т радиологии», 2005. 70 с.

7. *20 лет* после чернобыльской катастрофы: последствия в Республике Беларусь и их преодоление. Национальный доклад / под ред. В. Е. Шевчука, В. Л. Гурачевского ; Ком. по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Респ. Беларусь. Минск, 2006. 112 с.

8. *Шевчук, В. Е.* Оценка факторов, формирующих дозу внутреннего облучения у населения, пострадавшего в результате аварии на Чернобыльской АЭС : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.07 / В. Е. Шевчук ; Мин. гос. мед. ин-т. Минск, 1995. 14 с.

9. *Храмченкова, О. М.* Некоторые закономерности поступления стронция-90 в организм людей и его роль в формировании доз внутреннего облучения организма в условиях аварии на Чернобыльской АЭС : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 14.00.07 / О. М. Храмченкова ; ГФ НИИ РМ. Гомель, 1996. 25 с.

10. *Организация* работы учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, по минимизации последствий аварии на Чернобыльской АЭС : инструкция № 11-8-1-2003, утв. глав. гос. сан. врачом Респ. Беларусь 07.03.2003 г. Минск, 2003 г. 19 с.