

EVALUATION OF RISK OF THE IRRADIATION OF POPULATION AND RADIATION-SANITARY MONITORING

Sevalnev A.I., Kostenetsky M.I.

ОЦЕНКА РИСКА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ И РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

В

**СЕВАЛЬНЕВ А.И.,
КОСТЕНЕЦКИЙ М.И.**

Запорожская областная
санитарно-
эпидемиологическая станция

УДК 351.77:614.73

**ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ
ОПРОМІНЕННІ
НАСЕЛЕННЯ
ТА РАДІАЦІЙНО-ГІГІЄНІЧНИЙ
МОНИТОРИНГ**

**Севальнев А.І.,
Костенецький М.І.**

Представлено перелік
досліджень,
що входять
до радіаційно-гігієнічного
моніторингу.

Наведено основні
підходи до оцінки шкоди
населенню від опромінення.

Розраховано ризик
від різних чинників
радіаційного впливу
на населення

Запорізької області,
який у середньому
склав $9,2 \cdot 10^{-4}$.

© Севальнев А.И.,
Костенецкий М.И.
СТАТЬЯ, 2010.

настоящее время в практику работы санитарно-эпидемиологической службы внедряется система социально-гигиенического мониторинга, основной задачей которого является контроль над средой обитания человека и установление причинно-следственных связей между состоянием окружающей природной среды и здоровьем населения.

В основу методологии определения причинно-следственных связей между этими двумя показателями положена оценка ущерба (риска) от влияния каждого вредного фактора среды обитания человека, которая основывается на информации о содержании вредных веществ в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и воде, наличии других вредных факторов с последующим расчетом нагрузки на население и определением зависимости "доза — эффект".

В рамках социально-гигиенического мониторинга санитарно-эпидемиологической службой ведется радиационно-гигиенический мониторинг, основные принципы которого были сформулированы Международной комиссией по радиологической защите (МКРЗ) еще в 60-х годах прошлого столетия [1]. Эти принципы были развиты, расширены и уточнены в последующих Публикациях МКРЗ [2, 3].

В настоящее время радиационно-гигиенический мониторинг рассматривается как контроль над дозами облучения человека и определение возможного ущерба от облучения для здоровья населения.

В соответствии с "Комплексной программой осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора в области радиационной безопасности Украины на 2006-2010 годы", утвержден-

ной приказом Минздрава Украины № 137 от 20.03.2006, в настоящее время в объем радиационно-гигиенического мониторинга входит контроль над гамма-фоном местности и в помещениях, определение радиоактивности продуктов питания и питьевой воды, а также контроль радиоактивности объектов окружающей среды — воздуха и воды открытых водоемов, радона-222 в помещениях, контроль над естественной радиоактивностью строительных материалов и производственной среды.

Кроме того, осуществляется контроль над дозами облучения персонала, работающего с источниками ионизирующих излучений, а также пациентов, получающих рентгеновские и радиологические процедуры.

Результаты радиационно-гигиенического мониторинга являются основой для определения доз облучения населения от различных радиационных факторов с последующим расчетом уровней радиационного риска, т.е. вероятности возникновения вредного эффекта от облучения.

В отличие от других факторов риска риск от облучения достаточно хорошо изучен, а методические подходы к оценке радиационного риска и оптимизации радиационной защиты широко освещены в Публикациях МКРЗ [4-6].

При этом при оценке ущерба от облучения принято учитывать вредные эффекты, приводящие к преждевременной смерти или существенному сокращению периода нормальной жизни.

К таким эффектам при радиационном воздействии относятся

□ детерминированные (непосредственные) эффекты, которые возникают под действием больших доз облучения и

приводят к нарушению функции органов и тканей;

□ стохастические (вероятностные) эффекты, которые возникают при облучении сравнительно небольшими дозами и вызывают злокачественные опухоли у облученных лиц и наследственные заболевания у их потомков.

Общеизвестно, что в повседневной жизни население облучается малыми дозами, поэтому развитие детерминированных эффектов у него маловероятно, а преждевременная смерть и сокращение продолжительности жизни может быть только следствием проявления стохастических эффектов.

При этом в области малых доз зависимость "доза — эффект" для стохастических эффектов представляет собой простую пропорциональную зависимость между дозой и риском, которая основывается на линейной беспороговой гипотезе развития стохастических эффектов излучения, принятую МКРЗ [7].

Поэтому, оценивая отдаленные негативные последствия, вызванные облучением, следует учитывать только стохастические эффекты, в связи с чем МКРЗ в своих Публикациях и приводит коэффициенты риска возникновения стохастических эффектов для различных групп населения [7, 8]. В последней Публикации МКРЗ [9] они пе-

EVALUATION OF RISK OF THE IRRADIATION OF POPULATION AND RADIATION-SANITARY MONITORING

Sevalnev A.I., Kostenetsky M.I.

There is a list of the research involved in the radiation-and-hygienic monitoring. The main approaches to the assessment of the damage for the population from the irradiation are demonstrated. A risk form different factors of radiation exposure on the population of the Zaporizhia region has been calculated. It is an average of $9,2 \cdot 10^{-4}$.

коэффициента, мы рассчитали риск от различных факторов облучения для населения Запорожской области (табл. 1).

Сравнивая полученные результаты с классификацией ВОЗ (табл. 2), приведенной в [10], следует отметить, что большинство радиационных факторов облучения населения Запорожской области создает низкий уровень риска, приемлемый для населения. В то же время облучение радонном в помещениях создает средний уровень риска, который неприемлем для населения, а облучение Запорожской АЭС — минимальный.

Усредненный уровень риска от облучения населения области несколько ниже уровня среднего риска в техногенно-опасных отраслях промышленности Украины, который составляет $9,2 \cdot 10^{-4}$ [11] и неприемлем для населения, что требует дальнейшей работы по снижению доз облучения населения Запорожской области.

Таблица 1

Дозы облучения и риск возникновения вредных эффектов для населения Запорожской области

Фактор облучения	Индивидуальная годовая доза (мЗв)	Риск от облучения
Радон в помещениях	3,9	$2,3 \cdot 10^{-4}$
Медицинское облучение	0,85	$5,1 \cdot 10^{-5}$
Профессиональное облучение	0,1	$6,0 \cdot 10^{-6}$
Пребывание на улице	0,32	$1,9 \cdot 10^{-5}$
Внешнее облучение в помещении	0,6	$3,6 \cdot 10^{-5}$
Внутреннее облучение за счет продуктов питания	0,058	$3,5 \cdot 10^{-6}$
Запорожская АЭС	0,00005	$0,3 \cdot 10^{-8}$
Всего	5,828	$3,5 \cdot 10^{-4}$

рассмотрены, и для населения в целом этот коэффициент составляет $6,0 \cdot 10^{-2}$ Зв⁻¹. Данная величина представляет собой вероятность потери 15 лет периода нормальной жизни человека при облучении дозой 1 Зв.

Основываясь на результатах радиационно-гигиенического мониторинга с учетом данного

ЛИТЕРАТУРА

1. ICRP. Publication 7. Principles of Environmental Monitoring Related to the Handling of Radioactive Materials. — Pergamon Press, 1966.
2. ICRP. Publication 35. General Principles of Monitoring for Radiation Protection of Workers // Annals of the ICRP. — 9. — № 4. — Pergamon Press, 1982.
3. Принципы мониторинга в радиационной защите населения. Публикация 43 МКРЗ. — М.: Энергоатомиздат, 1987.
4. ICRP. Publication 27. Problems involved in developing an index of harm // Annals of the ICRP. — 1 (4). — 1977.
5. Оптимизация радиационной защиты на основе анализа соотношения затраты-выгода. Публикация 37 МКРЗ. — М.: Энергоатомиздат, 1985.
6. Количественное обоснование единого индекса вреда. Публикация 45 МКРЗ. — М.: Энергоатомиздат, 1989.
7. Радиационная защита. Рекомендации МКРЗ. Публикация 26. — М.: Энергоатомиздат, 1987.
8. Recommendations of the ICRP. (Publication ICRP № 60). — New York: Pergawon Press, 1991.
9. ICRP. Publication 103. Recommendation of the International Commission on Radiological Protection // Annals of the ICRP. — 2007.
10. Тимченко О.І., Сердюк А.М., Карташова С.С. Генофонд і здоров'я. Розвиток методології оцінки. — К., 2008. — С. 128-129.
11. Стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2001 році. — К.: Чорнобильінформ, 2002.

Надійшла до редакції 12.04.2009.

Таблица 2

Классификация уровней риска

Наименование	Величина риска
Высокий (неприемлемый для промышленности и населения)	более 10^{-3}
Средний (приемлемый для промышленности и неприемлемый для населения)	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низкий (приемлемый для населения)	$10^{-5} - 10^{-6}$
Минимальный	менее 10^{-6}