

УДК 616-006

ОЦЕНКА ЗАБОЛЕАЕМОСТИ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫМ РАКОМ ЖЕЛУДКА НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Малько М.В.

Институт энергетики НАН Беларуси, г. Минск

В докладе излагаются результаты анализа заболеваемости населения Беларуси раком желудка. Анализ выполнен на основе опубликованных данных регистра злокачественных заболеваний в Беларуси [1,2]. В соответствии с результатами анализа в 1991-2009 гг. Беларуси как следствие аварии на ЧАЭС проявилось примерно 3446 радиационно-индуцированных раков желудка (95% ДИ от 2729 до 4211 случаев).

Оценка количества радиационно-индуцированных раков желудка выполнена в настоящей работе в 2 этапа. На *первом этапе* выполнены расчеты количества зарегистрированных, ожидаемых и дополнительных раков желудка для периода 1991-2001 гг. для всех регионов Беларуси и Беларуси в целом. По этим данным рассчитаны значения относительного риска, ОР, а также доверительный интервал значений ОР. Результаты такой оценки приведены в таблице 1.

Оценка числа ожидаемых раков желудка проводилась на основе метода «окна», детально описанного в работе [3]. В соответствии с этим методом, количества ожидаемых раков желудка, представленные в таблице 1 (3-ий столбец таблицы), рассчитывались при использовании аппроксимационных зависимостей, установленных для каждого региона на основе интенсивных показателей заболеваемости, установленных для 1985-1990 и 2002-2009 гг. [1,2].

Таблица 1 – Заболеваемость раком желудка населения регионов Беларуси в 1991-2001 гг.

Область	Количество случаев рака			ОР	95% ДИ	
	Зарегистрировано	Ожидатось	Дополнительно			
Брест	5455	5159	296	1,057	1,018	1,098
Витебск	6675	6641	34	1,005	0,972	1,040
Гомель	7001	6062	939	1,155	1,116	1,195
Гродно	4739	4554	185	1,041	0,999	1,084
Минск	7417	7804	333	1,047	1,013	1,082
Могилев	5633	5491	142	1,026	0,988	1,065
Минск	5645	5591	54	1,010	0,973	1,048
Вместе	42565	40582	1983	1,049	1,035	1,063
Беларусь	42587	40540	2047	1,050	1,036	1,065

Анализ полученных данных показал, что относительный риск заболеваемости раком желудка, установленный на основе описанного метода, является линейной функцией дозы, что говорит о том, что наблюдаемое различие в количестве зарегистрированных и ожидаемых раков желудка (табл. 1) обусловлено воздействием радиации. На это указывает и тот факт, что самое большое количество дополнительных раков реализовалось в Гомельской области. Так, по данным табл. 1, значение ОР для периода 1991-2001 гг. для Гомельской области составило 1,155 (95% ДИ от 1,116 до 1,195). Эти данные означают, что от 15 до 20% всех раков желудка, зарегистрированных в этой области в 1991-2001 гг., имеют радиационную природу, обусловленную аварией на ЧАЭС.

С учетом радиационной природы дополнительных раков желудка, выполнены оценки радиационных рисков заболеваемости раком желудка населения Гомельской области и всей Беларуси. При этом был использован метод, описанный в работе [3], а также дозы облучения, приведенные в этой работе. Данные оценки представлены в таблице 2. Здесь приведены значения избыточных абсолютного, EAR, и избыточного относительного, ERR, рисков, атрибутивный риск, AR, и другие величины.

Использование значения избыточного абсолютного риска, EAR, приведенного в третьей колонке таблицы 2 ($EAR = 60,6/10^4$ PYGy), дает для Беларуси 3466 радиационно-индуцированных раков желудка (95% ДИ от 2729 до 4211 случаев) для периода 1991-2009 гг.. Общее количество раков желудка, зарегистрированных в 1991-2009 гг., составило 69662 случаев, а количество ожидаемых раков желудка в соответствии с данными оценок, выполненных в настоящей работе, равно примерно 66196 случаев (относительный риск заболеваемости, $OR=1,052$, 95% ДИ от 1,041 до 1,064). Проведение этих расчетов и явилось *вторым этапом* настоящей работы.

В таблице 2 для сравнения приведены также значения радиационных и атрибутивного рисков, установленные для заболеваемости раком желудка жителей Хиросимы и Нагасаки, переживших атомное нападение (четвертая колонка таблицы).

Таблица 2 – Оценка радиационного риска заболеваемости раком желудка населения Беларуси в 1991-2001 гг.

Население	Гомельская область	Беларусь	АТБ* [5]
Период времени	1991-2001	1991-2001	1958-1998
Человеко-лет	17396912	112314289	2764731
Зарегистрировано случаев	7001	42587	4730
Ожидалось	6062	40540	4579
Дополнительно	939	2047	151
ОР	1,155	1,050	1,033
95% ДИ ОР	1,116÷1,195	1,036÷1,065	-
h, Gy	0,00926	0,003	0,1
RYGy/10 ⁴	16,1	33,8	27
EAR·10 ⁴ RYGy	58,3	60,6	9,5**
95% ДИ EAR	43,6÷73,5	43,5÷77,8	6,1÷14,0**
ERR/Gy	16,7	16,8	0,34**
95% ДИ ERR	12,5÷21,1	12÷21,6	0,22÷0,47**
AP, %	13,4	4,8	7,2
95% ДИ AR, %	10÷16,9	3,5÷6,2	-

Примечания: * – жители Хиросимы и Нагасаки, пережившие атомную бомбардировку, ** – радиационные и атрибутивные риски у лиц, облученных в возрасте 30 лет и достигших возраста 70 лет.

Как следует из таблицы 2, радиационные риски заболеваемости населения Беларуси раком желудка примерно на порядок выше, нежели у жителей Хиросимы и Нагасаки. Это расхождение означает, что использование данных, установленных для жителей Хиросимы и Нагасаки, для оценки возможных последствий аварии на ЧАЭС, приводит к сильно заниженному количеству радиационно-индуцированных раков желудка. Это занижение возрастет еще более значительно, если наряду с использованием радиационных рисков жителей Хиросимы и Нагасаки будет использован так называемый фактор DDREF (фактор, учитывающий зависимость радиационного риска от величины дозы и от величины мощности дозы), предлагаемый НКДАР ООН, МКРЗ и другими международными организациями.

Очевидно, что корректное определение количества злокачественных новообразований в случае популяции, подверженной долговременному воздействию радиации, можно установить только на основе анализа реальной заболеваемости, зарегистрированной в такой популяции, как это было сделано в настоящей работе.

Литература

1. Залуцкий, И.В., Аверкин, Ю.И., Артемова, А.А., Машевский, А.А. Эпидемиология злокачественных новообразований в Беларуси. Минск «Зорны Верасень», 2006, 207 с.

2. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Злокачественные новообразования в Беларуси. Минск, 1993, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011.
3. Malko, M.V. Risk assessment of radiation-induced stomach cancer in population of Belarus. Proceedings of the 3rd International Conference of the European Committee on Radiation Risk (ECCR), Lesvos, Greece, 5th/6th May 2009. Edited by Ch. Busby et al, Aberystwuth, UK, 2011. – P. 144-185.
4. Preston, D.L., Ron, E., Tokukoko, S. et al. Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors: 1958-1998. Radiation Research. – Vol. 168. – pp. 1-64 (2007).

**ASSESSMENT OF THE INCIDENCE IN RADIATION-INDUCED
STOMACH CANCERS IN THE BELARUSIAN POPULATION**

Malko M.V.

Results of an analysis of the incidence in stomach cancer in Belarus are described in the present report. It was carried out on the basis of published data of the Belarusian Cancer Registry. The analysis demonstrated that approximately 3,466 radiation-induced stomach cancers caused by the accident at the Chernobyl NPP manifested in Belarus in the period 1991-2009 (95% CI from 2,729 to 4,211). This values correspond to 69,662 observed and 66,196 expected stomach cancers in 1991-2009 in Belarus and relative risk of the incidence in this period equal to 1,052 (95% CI from 1,041 to 1,064). They radiation-induced cancers characterized by radiation risk that is one order in magnitude higher than in case of atomic bomb survivors.