

УДК 61+312+612.014.482
© 1998

**ХАРАКТЕРИСТИКА КОГОРТЫ РАБОЧИХ
АТОМНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО «МАЯК»
(Часть I)**

*Н.А. Кошурникова, Н.С. Шильникова, П.В. Окатенко, В.В. Креслов,
М.Г. Болотникова, М.Э. Сокольников, С.А. Романов, В.Ф. Хохряков, К.Г. Суслова
Россия, г.Озерск, ГНЦ РФ «Институт биофизики», Филиал №1*

*Е.К. Василенко
Россия, г.Озерск, ПО «Маяк»*

В филиале №1 Государственного Научного Центра РФ «Институт биофизики» создан регистр рабочих ПО «Маяк». Регистр включает 18830 человек, приступивших к работе на атомных реакторах, радиохимическом заводе и заводе по производству плутония в 1948–1972 гг., 25% из них – женщины. По состоянию на 31.12 1994 г. жизненный статус известен примерно для 90% людей в когорте. 5118 человек умерли. Причина смерти установлена в 97% случаев.

Рабочие подвергались воздействию внешнего гамма-излучения и внутреннего облучения от инкорпорированного плутония. Содержание плутония измерено у 30% рабочих, работавших в контакте с этим радионуклидом. Дозы внешнего гамма-излучения были в диапазоне от десятых долей мГр до 10 Гр, содержание плутония – до 366 кБк.

Относительно большой размер когорты рабочих ПО «Маяк», которая включает мужчин и женщин, подвергавшихся внешнему и внутреннему облучению в широком диапазоне доз, достаточно точная информация о причине смерти и длительный период наблюдения позволяют получить достаточно точные количественные оценки риска отдаленных эффектов хронического внешнего облучения с низкой мощностью дозы а также внутреннего облучения от плутония.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время коэффициенты радиационного риска, являющиеся основой стандартов радиационной безопасности, получены, главным образом, в исследовании среди лиц, переживших атомную бомбардировку в Японии [1]. Это исследование является основным источником количественных оценок риска, поскольку большая когорта переживших бомбардировку включает лиц обоего пола всех возрастов, облученных в широком диапазоне доз тотального облучения. Однако жертвы атомной бомбардировки подверглись однократному радиационному воздействию с высокой

мощностью дозы, тогда как основной интерес для радиационной защиты представляют эффекты хронического облучения с малой мощностью дозы. Дополнительные данные о радиационных рисках, включая риски от хронического воздействия, получены при изучении когорт, подвергшихся медицинскому, профессиональному облучению, а также воздействию окружающей среды [1]. Однако до настоящего времени эти исследования не дали надежных количественных оценок эффектов хронического радиационного воздействия с малой мощностью дозы. Медицинское облучение, как правило, бывает локальным и назначается по каким-либо показаниям, чаще

всего в связи с болезнью (например, когорты лиц, облученных по поводу рака шейки матки [2] и деформирующего спондилита [3]). Дозы, полученные от радиоактивного загрязнения окружающей среды, обычно не измерены, а рассчитаны. Что касается профессионального облучения, то у шахтеров, например, облучение количественно оценивается в виде рабочих уровней [1]. Коэффициенты радиационного риска у рабочих атомной промышленности США, Великобритании и Канады, в связи с низкими уровнями облучения, имеют очень широкие доверительные интервалы [4].

ПО «Маяк» является первым ядерным комплексом в бывшем Советском Союзе. Первоначально (1948–1949 гг.) в состав предприятия входили: атомный реактор, завод выделению плутония из облученного урана (радиохимический завод) и завод по производству плутония. ПО «Маяк» находится на Южном Урале примерно в 100 км от г. Челябинска.

Рабочие ПО «Маяк», особенно те, кто работали в первое десятилетие, накопили дозы внешнего гамма-излучения более 1 Гр. Кроме того, многие подверглись внутреннему облучению от инкорпорированного плутония. Среди рабочих ПО «Маяк» достаточно высокий процент женщин. Таким образом, исследования в этой когорте могут дать количественные оценки риска для здоровья в результате хронического радиационного воздействия. Около 15 лет назад нами был создан регистр, состоящий почти из 19000 мужчин и женщин, — рабочих ПО «Маяк» (далее — когорты Маяка). Эпидемиологическое наблюдение за смертностью в этой когорте продолжается.

В настоящей статье даются источники информации, используемые при создании когорты Маяка, и обсуждаются процедуры эпидемиологического наблюдения за смертностью. Кроме того, обсуждаются проблемы, связанные с корректной оценкой радиационного риска, в частности, качества данных в когорте, выбора адекватных контрольных групп и др.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕГИСТРА

Рабочие идентифицировались на основании индивидуальных регистрационных карточек, которые хранятся в секторе учета отдела кадров ПО «Маяк». Все люди, поступившие на работу на реакторное производство, радиохимический завод или завод по производству плутония в 1948–1972 гг., независимо от длительности работы, были включены в регистр. Для каждого рабочего была извлечена следующая информация: фамилия, имя, отчество, год рождения, дата поступления на ПО «Маяк» и завод, профессия, передвижения с одного завода на другой. Для рабочих, уволившихся с ПО «Маяк», была получена информация о дате увольнения и новом месте назначения. Более детальная информация о профессиональном маршруте, т.е. о перемещениях из одного подразделения в другое в пределах завода и изменениях профессии, была получена в секторах учета каждого отдельного завода.

В архиве отдела кадров ПО «Маяк» хранятся личные дела рабочих, включающие анкеты, заполняемые каждым рабочим при поступлении на работу. В эти личные дела вносятся информация об изменениях семейного положения рабочих и другие изменения. Из личных дел получали также информацию о точной дате и месте рождения, об именах и адресах ближайших родственников, девичьи фамилии женщин.

В табл. 1 в обобщенном виде представлены источники данных, использованные для создания регистра рабочих ПО «Маяк». В этой таблице показаны также источники информации, используемые для установления жизненного статуса и причин смерти.

Данные о профессиональных маршрутах рабочих находятся в настоящее время только на бумажных носителях. При составлении регистра мы приписывали каждого рабочего к одному из трех основных заводов: реакторному, радиохимическому и заводу по производству плутония. Для тех, кто работал более

Таблица 1

Источники информации для создания когорты Маяка, выяснения жизненного статуса и причин смерти

Источник информации	Где находится	Вид информации
Личная карточка (ф. Т2)	Сектор учета отдела кадров ПО "Маяк" и отделы кадров отдельных заводов ПО "Маяк"	Ф.И.О, год рождения, дата найма на ПО "Маяк" и завод, профессиональный маршрут
Личные дела	Архив отдела кадров ПО "Маяк"	Точная дата и место рождения; информация о родственниках, девичьи фамилии женщин
Журнал смены фамилий	Сектор учета отдела кадров ПО "Маяк"	Смена фамилий во время работы на ПО "Маяк"
Адресная карточка прибытия/убытия (Ф №2)	Муниципальные адресные бюро	Информация о жизненном статусе, адрес.
Свидетельства о смерти	Муниципальные ЗАГСы	Дата и причина смерти
Протоколы патолого-анатомического исследования, акты судебно-медицинской экспертизы	ЦМСЧ-71 ФУ "Медбио-экстрем" при МЗ РФ	Причина смерти, информация о злокачественных новообразованиях, не являющихся непосредственной причиной смерти, результаты гистологического исследования
Истории болезни, амбулаторные карты	ЦМСЧ-71 ФУ "Медбио-экстрем" при МЗ РФ	Причина смерти, сведения о вредных привычках (курение), заболеваниях, в том числе профессиональных, наличие профессиональной вредности до поступления на ПО "Маяк", результаты биопсии при наличии злокачественных опухолей

Таблица 2

Распределение когорты Маяка по заводам

Завод	Пол	Период начала работы				Всего
		1948–1953	1954–1958	1959–1963	1964–1972	
Реакторный	М	1757	643	609	436	3445
	Ж	672	154	66	77	969
Радиохимический	М	2339	1741	1227	584	5891
	Ж	1329	289	243	158	2019
Завод по производству плутония	М	1467	980	1309	986	4742
	Ж	910	238	311	305	1764

чем на одном заводе, приписывание осуществлялось на основании степени профессиональной вредности на заводах следующим образом:

- плутониевый завод — когда-либо работал на плутониевом заводе;
- радиохимический завод — когда-либо работал на радиохимическом заводе, но никогда не работал на плутониевом заводе;
- реакторные заводы — работал только на атомных реакторах.

Распределение когорты Маяка по заводам представлено в табл. 2.

ПРОЦЕДУРЫ ВЫЯСНЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО СТАТУСА ЛИЦ, ВКЛЮЧЕННЫХ В РЕГИСТР РАБОЧИХ ПО «МАЯК»

Для того, чтобы максимизировать ценность эпидемиологических исследований среди рабочих ПО «Маяк» необходимо иметь точную информацию о жизненном статусе. Ретроспективное выяснение жизненного статуса и причин смерти в этом исследовании особенно трудно для тех, кто работал несколько десятилетий назад. В то же время эти рабочие представляют наибольший интерес с точки зрения отдаленных последствий для здоровья из-за высоких доз и длительного периода наблюдения. В табл. 1 содержится информация об источниках информации, используемых для выяснения жизненного статуса.

Адреса всех граждан России в возрасте 16 лет и старше регистрируются в картотеке соответствующего муниципального адресного бюро. В этих карточках иногда содержится информация о смене фамилии. Если человек уезжает в другое место, дата и место выезда отмечается в карточке убытия.

Поскольку все работающие на ПО «Маяк» живут в Озерске, при создании регистра адреса всех работающих были получены в городском адресном бюро. В городском адресном бюро были просмотрены карточки тех рабочих, которые уволились с ПО «Маяк» до начала создания регистра. При этой проверке были выявлены те, кто продолжал жить в

Озерске, а также выехавшие в другие населенные пункты и умершие. На всех выехавших из города были направлены запросы в адресные бюро тех населенных пунктов, которые были указаны в адресных карточках убытия. Поскольку некоторые рабочие в течение прошедших четырех десятилетий меняли место жительства неоднократно, часто приходилось делать последовательные запросы в несколько адресных бюро до тех пор, пока не был установлен адрес.

В тех случаях, когда было невозможно получить адрес из адресных бюро, мы пытались выяснить жизненный статус через родственников, указанных в личном деле рабочего. После проверки адреса родственника в адресном бюро той территории, которая указана в личном деле как место жительства родственника, мы отправляли письмо родственнику с просьбой сообщить место жительства интересующего нас человека. После получения ответа мы проверяли адрес через адресное бюро населенного пункта, указанного в ответе родственника. В наиболее сложных случаях мы пытались получить информацию об интересующих нас лицах через их бывших сотрудников, продолжающих жить в Озерске.

Выяснение жизненного статуса женщин было осложнено сменой фамилий, особенно если они меняли фамилию неоднократно. При выяснении жизненного статуса женщин полезным источником информации служил журнал смены фамилий, который находится в секторе учета отдела кадров ПО «Маяк».

После аварии на Чернобыльской АЭС было рассекречено большое количество информации, касающейся деятельности ПО «Маяк». В результате этого многие бывшие рабочие ПО «Маяк» начали обращаться за медицинской и социальной помощью в различные учреждения (Администрацию, юридическое бюро, пенсионный отдел ПО «Маяк»). Таким образом, информацию о месте жительства некоторых рабочих мы можем сейчас получать из этих учреждений. В табл. 3 представлены данные о числе и проценте лиц с известным жизненным статусом в регистре.

Таблица 3

Количественная характеристика когорты Маяка в отношении
жизненного статуса по состоянию на 31 декабря 1994 г.

Период начала работы	Пол	1948–1953	1954–1958	1959–1963	1964–1972	Всего
Число людей	М	5563	3364	3145	2006	14078
	Ж	2911	681	620	540	4752
Известный жизненный статус (%)	М	4681 (84%)	2956 (88%)	2796 (89%)	1911 (95%)	12344 (88%)
	Ж	2485 (85%)	626 (92%)	593 (96%)	535 (99%)	4239 (89%)
Неизвестный жизненный статус (%)	М	882 (16%)	408 (12%)	349 (11%)	95 (5%)	1734 (12%)
	Ж	426 (15%)	55 (8%)	27 (4%)	5 (1%)	513 (11%)

Таблица 4

Распределение «известных» и «неизвестных»
по накопленной дозе внешнего гамма-излучения

Жизненный статус	Пол	Неконтролируемые	Диапазон доз (сГр)				Всего	Среднее значение дозы (сГр)
			<50	50-	100-	300+		
Известные	М	1595 (13%)	6175 (50%)	1599 (13%)	2242 (18%)	733 (6%)	12344 (100%)	87,8
	Ж	1021 (24%)	1766 (42%)	479 (11%)	749 (18%)	224 (5%)	4239 (100%)	90,5
Неизвестные	М	407 (24%)	808 (47%)	208 (12%)	223 (13%)	88 (5%)	1734 (100%)	80,8
	Ж	206 (40%)	185 (36%)	56 (11%)	50 (10%)	16 (3%)	513 (100%)	74,2

Самый высокий процент «неизвестных» среди лиц, начавших работать в первые годы, поскольку многие из них уехали в другие населенные пункты и в течение четырех десятилетий неоднократно сменили место жительства. Несмотря на смену фамилий процент «известных» несколько выше среди женщин, чем среди мужчин, возможно, из-за большей миграции среди мужчин.

Мы сравнили «известных» и «неизвестных» в отношении длительности работы на основных заводах ПО «Маяк», места работы (вероятности профессионального облучения) и доз внешнего гамма-излучения. Эти сравнения показывают, что «неизвестные» работали в течение относительно короткого времени. Средняя продолжительность их работы на основных заводах ПО «Маяк» составляет 4 года

по сравнению с 16 годами у «известных». «Известные» чаще работали на рабочих местах, где было возможно профессиональное облучение. Соответственно процент рабочих, контролировавшихся по внешнему облучению, выше среди «известных» (84% по сравнению с 73% среди «неизвестных»). Дозы у рабочих с известным жизненным статусом выше, чем у «неизвестных», причем у женщин это различие более выражено (табл. 4). В настоящее время мы продолжаем попытки по выяснению жизненного статуса «неизвестных» лиц.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ И ПРОЦЕДУРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ДАТЫ И ПРИЧИНЫ СМЕРТИ

Мы получаем информацию о дате и причине смерти из различных источников. Для тех, кто уволен с ПО «Маяк» в связи со смертью, мы узнаем дату смерти в отделе кадров. Верификация даты и причины смерти осуществляется в ЗАГСе и патологоанатомическом отделении ЦМСЧ-71 г. Озерска. Для лиц, умерших после увольнения с ПО «Маяк», мы

получаем информацию о факте смерти из адресных бюро, а о дате и причине смерти — из ЗАГСа соответствующего населенного пункта.

Медицинские учреждения, подведомственные Федеральному Управлению медико-биологических и экстремальных проблем при Министерстве Здравоохранения Российской Федерации (бывшее III Главное Управление при Министерстве Здравоохранения СССР) обеспечивают медицинскую помощь рабочим атомной промышленности со времени создания отрасли. Поскольку многие рабочие ПО «Маяк» были переведены на другие предприятия, принадлежащие Минатому Российской Федерации, мы имели возможность проверить причину смерти этих рабочих в медицинских учреждениях, которые входят в состав Федерального Управления.

Причина смерти установлена для 97% случаев смерти в регистре (табл. 5). Процент случаев с не установленной причиной смерти не зависит от пола и периода начала работы.

Кодирование причин смерти осуществляется в соответствии с МКБ-9, независимо от года смерти. При кодировании причин смерти

Таблица 5
Число случаев смерти в когорте Маяка (по состоянию на 31 декабря 1994 г.)

Период начала работы (годы)	Пол	1948–1953	1954–1958	1959–1963	1964–1972	Всего
Число людей с известным жизненным статусом	М	4681	2956	2796	1911	12344
	Ж	2485	626	593	535	4239
Число случаев смерти (%) ^{*)}	М	2426 (52%)	885 (30%)	662 (24%)	244 (13%)	4217 (34%)
	Ж	619 (25%)	109 (17%)	123 (21%)	50 (9%)	901 (21%)
Причина смерти установлена (%) ^{**)}	М	2341 (96%)	859 (97%)	635 (96%)	236 (97%)	4071 (97%)
	Ж	596 (96%)	105 (96%)	120 (98%)	49 (98%)	870 (97%)

^{*)} — Процент от числа лиц с известным жизненным статусом

^{**)} — Процент от общего числа случаев смерти

в когорте Маяка преимущество отдается данным аутопсии, если таковая проводилась. В России, как и в бывшем Советском Союзе, результаты аутопсии обычно учитываются при заполнении свидетельств о смерти. Поэтому, как будет показано ниже, различия между причинами смерти по данным аутопсии и по данным свидетельств о смерти невелики.

По состоянию на конец 1994 г. данные аутопсии имеются для 43% случаев смерти (рис. 1). Для случаев смерти, для которых имеются данные аутопсии, мы не всегда получали информацию о причине смерти из ЗАГСа. 45% случаев смерти закодированы на основании данных ЗАГСа. Для остальных случаев смерти причина была установлена на основании информации, полученной от родственников и знакомых (7%) или по данным медицинских документов и из других источников (5%).

Для более детального изучения качества данных о причинах смерти в регистре мы сделали выборку, состоящую из 460 случаев смерти^{*)}. Эта выборка включает 180 случаев смерти от причин, не обусловленных злокачественными новообразованиями (5% от общего числа этих причин смерти); 280 случаев смерти от злокачественных новообразований (20% от общего числа смертей от злокачественных новообразований). В число случаев смерти от злокачественных новообразований включены все^{**)} новообразования лимфатической и кровеносной тканей (89), опухолей костной ткани (19), печени (54), а также 10% случаев смерти от злокачественных новообразований других локализаций. В выборку вошли также все случаи смерти от заболеваний крови неопухолевой природы (11). Мы попытались из-



Рис. 1. Источники информации о причине смерти в когорте рабочих Маяка

Таблица 6
Характеристика выборки

Данные ЗАГСа	Данные аутопсии	
	Да	Нет
Да	222	197
Нет	3	38

влечь информацию из свидетельств о смерти для всех случаев, включенных в выборку.

В табл. 6 представлена количественная характеристика выборки: число случаев смерти, для которых имеются данные аутопсии и свидетельств о смерти.

Во-первых, мы сравнили диагнозы по данным свидетельств о смерти с диагнозами по данным аутопсии для 222 случаев смерти, для

^{*)} – Работа финансировалась по контракту Национального Института Рака (США), Фонда Исследований Радиационных Эффектов (Япония-США) и Филиала №1 ГНЦ "Институт биофизики" №. N01-CP-51025 "Эпидемиологические исследования в когортах Маяка и реки Теча в Российской Федерации".

^{**)} – Включены все случаи смерти от указанных далее причин на момент создания выборки. В настоящее время имеется информация о нескольких дополнительных случаях смерти от этих причин, полученная после создания выборки.

Таблица 7

Характеристика точности информации свидетельств о смерти в когорте Маяка

Причина смерти (код по МКБ-9)	Число случаев по данным ЗАГСа	Число случаев по данным аутопсии	Коэффициент подтверждения (%) ^{*)}	Коэффициент выявления (%) ^{**)}
Все злокачественные опухоли (140–208)	136	147	100,0	92,5
Новообразования лимфати- ческой и кроветворной тканей (200–208)	53	58	100,0	91,4
Опухоли желудка (151)	14	15	100,0	93,3
Опухоли печени (155)	28	32	92,9	81,3
Опухоли легкого (162)	13	14	100,0	92,9
Опухоли костной ткани (170)	6	6	83,3	83,3
Все нераковые причины	86	75	87,2	100,0
Заболевания крови (280–289)	3	5	66,7	40,0

^{*)} – Коэффициент подтверждения для данной причины – это процент диагнозов из свидетельств о смерти, подтвержденных данными аутопсии.

^{**)} – Коэффициент выявления – это процент фактических случаев, выявленных при аутопсии, которые правильно классифицированы в свидетельствах о смерти.

Таблица 8

Сравнение диагнозов в свидетельствах о смерти и диагнозов
в базе данных рабочих ПО “Маяк”

Диагноз (код по МКБ-9)	Число случаев по данным ЗАГСа	Число случаев в базе данных	Отношение база данных/ЗАГС
Все злокачественные опухоли (140–208)	247	259	1,05
Опухоли желудка (151)	28	29	1,04
Опухоли печени (155)	44	50	1,14
Опухоли легкого (162)	35	38	1,09
Опухоли костной ткани (170)	16	17	1,06
Новообразования лимфатической и кроветворной тканей (200–208)	77	82	1,06
Все нераковые причины	172	160	0,93
Заболевания крови (280–289)	7	9	1,29

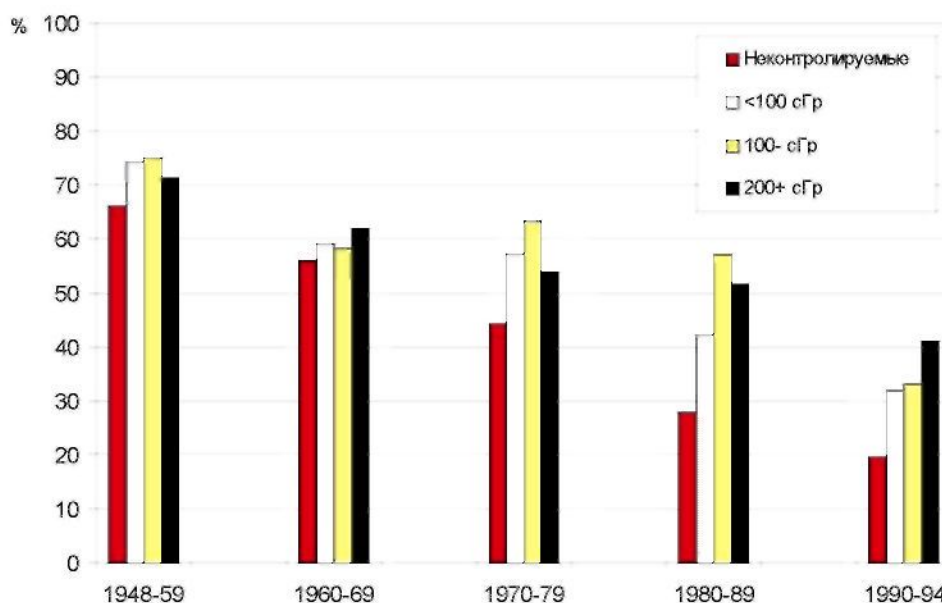


Рис. 2. Частота аутопсий в когорте рабочих Маяка в зависимости от дозы внешнего гамма-излучения и календарного периода

которых имеется информация из обоих источников. Данные табл. 7 свидетельствуют о достаточно хорошем соответствии данных ЗАГСа и данных аутопсии, за исключением незлокачественных заболеваний крови, при том уровне детализации, который принят в данном анализе. Этот уровень соответствия выше, чем можно было бы ожидать, основываясь на результатах подобных сравнений, проведенных в других странах [5, 6]. Это отражает ранее отмеченный факт, что в России при заполнении свидетельств о смерти обычно используются результаты аутопсии.

С точки зрения принятой практики кодирования представляется важным посмотреть разницу между причиной смерти, зарегистрированной в ЗАГСе, и причиной смерти, введенной в нашу базу данных. Мы оценивали эти различия на основании 419 случаев смерти из выборки, для которых имеется информация из ЗАГСа. Данные, представленные в табл. 8, показывают, что число смертей от рака в нашей базе данных несколько выше,

чем в свидетельствах о смерти. Различия в основном ниже 10% и несколько выше для рака печени. Число нераковых заболеваний крови в нашей базе данных на 30% выше, чем в свидетельствах о смерти.

Тот факт, что данные аутопсии, когда они имеются, являются основой установления причины смерти, должен учитываться при оценке риска в когорте. В частности, ввиду того, что процент аутопсий в Озерке выше, чем на других территориях [7, 8], коэффициенты смертности в когорте следует сопоставлять с таковыми в национальной статистике с осторожностью.

Как показано на рис. 2, процент аутопсии снизился с более чем 70% в конце 40-х и в 50-х примерно до 30% в 90-х. В табл. 9 представлены проценты аутопсии среди умерших рабочих на изучаемых заводах в различных дозовых категориях. Процент аутопсии выше среди лиц, контролировавшихся по внешнему гамма-излучению, по сравнению с теми, кто не контролировался, и имеется тенден-

Таблица 9

Процент аутопсий в зависимости от завода и дозовой категории
(число случаев смерти / % аутопсий)

Завод	Неконтролируемые	Доза внешнего гамма-излучения (сГр)				Всего
		<50	50–100	100–200	200+	
Реакторный	127/27%	557/37%	243/47%	223/53%	126/49%	1276/42%
Радиохимический	62/15%	717/42%	285/41%	397/45%	653/49%	2114/44%
Плутониевый	600/36%	706/45%	117/39%	140/59%	165/52%	1728/43%
Всего	789/33%	1980/42%	645/43%	760/50%	944/49%	5118/43%

ция к увеличению процента аутопсий с дозой внешнего гамма-излучения. Различия между заводами незначительны. Данные, представленные на рис. 2, свидетельствуют о том, что тенденция к увеличению процента аутопсий с дозой внешнего гамма-излучения появляется в 70-е годы и остается в последующие годы. Таким образом, она очевидна в период, когда произошло большинство (около 85%) случаев смерти. Отмеченные различия в проценте аутопсий следует учитывать при оценке риска в изучаемой когорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 1994 Report to the General Assembly

with Scientific Annexes. United Nations. – New York – 1994.

2. Boice J.D., Engholm G., Kleinerman R.A. et al. Rad. Res. – 1989. – V.116. – P.3–55.

3. Weiss H.A., Darby S.C., Doll R. Int. J. Cancer – 1994. – V.142. – P.327–338.

4. Cardis E., Gilbert E.S., Carpenter L. et al. Rad. Res. – 1995. – V.142. – P.117–132.

5. Hoel D.G., Ron E., Carter R., Mabuchi K. // Journal of the National Cancer Institute – 1993. – V.85. – P.1063–1068.

6. Ron E., Carter R., Jablon S., Mabuchi K. // Epidemiology, – 1994. – V.5. – P.48–56.

7. Войцехович Б.А. //Здравоохранение Российской Федерации – 1978. – №6. – С.13–16.

8. Никольский А.В. //Здравоохранение Российской Федерации – 1979. – №10. С.17–23.