

УДК 612.014.482

© 1996 г.

**ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОГО РИСКА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ,  
ПРОЖИВАЮЩЕГО ВБЛИЗИ  
ПРЕДПРИЯТИЯ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.**

**Сообщение 1. Методические подходы к оценкам радиационного риска.**

**Состав Детского Регистра.**

**Н.П. Петрушкина, Н.А. Кошурникова, Н.Р. Кабирова, П.В. Окатенко**

**Россия, ГНЦ "Институт биофизики", филиал г. Озерск**

**В.В.Хохряков**

**Россия, Озерск, ПО "Маяк"**

В работе представлены методические подходы к оценкам радиационного риска для населения, проживающего вблизи атомного предприятия ПО "Маяк". Дано обоснование выбора когорты людей, подвергшихся облучению в детском возрасте, как критической группы населения. Для проведения исследования создается Регистр всех лиц, родившихся в 1948 -1988 годах в городе Озерске или приехавших в город и проживших в нем не менее одного года. Описаны принципы создания Регистра и его основные характеристики. Результаты исследования будут представлены в последующих сообщениях.

Исследования состояния здоровья населения, подвергшегося воздействию ионизирующей радиации, остаются актуальными, поскольку именно наблюдаемые биологические эффекты радиации являются основой гигиенического нормирования. Авария на Чернобыльской АЭС вызвала увеличение тревожных настроений в обществе не только по отношению к аварийному облучению, но и к вопросам безопасного проживания вблизи нормально действующих предприятий атомной промышленности и энергетики.

Эпидемиологические исследования, выполненные среди населения ближайших к предприятиям атомной промышленности и энергетики населенным пунктам, позволяют оценить реальный радиационный риск, обусловленный техногенным облучением. Предпочтительнее при этом обследовать детское население. Прежде всего это связано с большей радиочувствительностью детей и накоплением большей дозы за короткий промежуток времени. В том случае, если среди людей, подвергшихся облучению в детском возрасте, не будет выявлено

существенных отклонений в состоянии здоровья, вряд ли можно ожидать таковые среди лиц, облученных взрослыми. Исследования, проведенные на детских когортах, имеют ряд преимуществ. Во-первых, среди детей легче установить жизненный статус каждого ребенка: дети мало мигрируют и редко меняют фамилию; во-вторых, у них полнее выявляются эффекты облучения, поскольку все дети находятся под постоянным медицинским наблюдением, а летальные эффекты более точно верифицируются, так как в этих случаях всегда проводится патологоанатомическое исследование; в третьих, у детей несколько легче определяется доза облучения (за счет однотипности пищевого рациона).

Существующие в настоящее время оценки радиационного риска основаны преимущественно на данных, полученных при эпидемиологическом наблюдении за жертвами атомной бомбардировки в Японии [1]. В этих исследованиях показан более высокий радиационный риск, в частности канцерогенный, - для лиц, подвергшихся облучению в детском возрасте. В литературе имеются данные о повышенном лейкомогенном риске у детей, живущих вблизи атомных заводов [2,3,4]. Однако эти оценки получены при изучении ограниченных по численности когорт, поэтому требуют тщательной проверки, которая может быть осуществлена на основе эпидемиологического исследования среди детского населения городов, являющихся ближайшими населенными пунктами к предприятиям атомной энергетики.

Цель настоящего исследования состоит в оценке радиационного риска, связанного с проживанием в городе Озерске, расположенным вблизи первого в нашей стране предприятия атомной промышленности ПО "Маяк".

Для выполнения этого исследования создается Регистр, включающий всех детей 1948-1988 годов рождения, которые родились или приехали в город в возрасте от 0 до 14 лет

и прожили в нем не менее 1 года. В карту, которая является первичным документом Регистра, внесены данные о каждом ребенке (фамилия, имя, отчество ребенка, пол, точная дата рождения, адрес в настоящее время и сроки проживания в городе) и его родителях (фамилия, имя, отчество матери и отца, год рождения, время проживания в городе, место работы на момент рождения ребенка, профессия, адрес в настоящее время).

Сведения о детях были получены из архивных домовых книг жилищно-эксплуатационных контор (ЖЭК), в которых имеются данные на всех детей, проживавших в городе. Карты сверяли с записями журналов ЗАГСа. Информация о выбывших из города и о вновь прибывших детях получена из картотеки адресного бюро отдела внутренних дел (ОВД) и из ЖЭКов. Полученные данные на детей в возрасте до 14 лет сверяли с журналами участкового учета детской поликлиники ЦМСЧ-71. В ЗАГСе была получена информация об умерших детях. Патологоанатомический диагноз был уточнен на основании анализа протоколов вскрытий в ЦМСЧ-71. Причины смерти зашифрованы согласно "Статистической классификации болезней, травм и причин смерти (МКБ-9, 1984)".

Наблюдаемая когорта детей представляет интерес прежде всего потому, что в ней могут быть выявлены генетические последствия облучения персонала ПО "Маяк", а также эффекты антенатального облучения в результате профессионального контакта матери с источниками ионизирующих излучений во время беременности. В связи с этим в регистр вносится информация о величине дозы профессионального внешнего гамма-облучения родителей наблюдавших детей к моменту зачатия, а для матерей - и за время беременности.

Известно, что уровень детской смертности зависит от многих социальных, экономических, демографических и других характеристик изучаемой популяции. В связи с этим в дальнейшем нами будет изучен и комплекс

социальных и медицинских факторов: возраст и профессия родителей, особенности течения беременности и родов, состояния при рождении и в неонатальном периоде ребенка и др. Эта информация будет получена из медицинской документации, что позволит ранжировать влияние радиационного фактора среди факторов нерадиационной природы.

Среди показателей детской смертности будут изучены младенческая смертность (в возрасте до года), неонатальная смертность (ранняя - до 7 суток, поздняя - в течение первые 28 дней), постнеонатальная (от 4 недель до 1 года), смертность детей старше года. Планируется изучение показателей смертности от всех причин и от отдельных классов болезней.

Особый интерес представляет изучение смертности среди лиц выделенной когорты от злокачественных новообразований, в частности от гемолимфобластозов (ГЛБ), так как именно канцерогенный эффект в настоящее время связывают с радиацией. При этом особое значение имеет информация о жизненном статусе всех наблюдаемых детей. Среди детей, судьба которых неизвестна, могут быть умершие, в том числе - от ГЛБ. Неполный учет онкосмертности, может быть связан и с тем, что дети, страдающие онкозаболеваниями, часто направляются в специализированные центры, и в случае летального исхода регистрация может быть проведена по месту смерти, а не по месту проживания ребенка. Для таких редких явлений, к которым относятся злокачественные новообразования у детей, утрата даже единичных случаев может резко изменить показатели смертности.

Анализ уровня детской смертности от всех и наиболее значимых причин будет выполнен общепринятыми методами медицинской статистики [5]. Планируется оценивать стандартизованные по возрасту показатели смертности. При стандартизации косвенным методом будут использованы повозрастные коэффициенты детской смертности в стране [6,7]. Стандартизацию по полу проводить не

будем, т.к. показатели для мальчиков и девочек будут проанализированы раздельно. Кроме того, будет использован показатель стандартизованного относительного риска смерти (СОР), который представляет собой отношение фактического числа умерших к ожидаемому числу в соответствии с возрастно-половым составом когорты [8]. Для расчета ожидаемых чисел будут использованы данные национальной статистики, а также данные внутреннего контроля. Например, при анализе смертности в группах детей, родители которых подвергались профессиональному облучению, в качестве внутреннего контроля можно рассматривать детей, родители которых не имели профессионального контакта с источниками ионизирующих излучений.

Серьезную проблему представляет оценка индивидуальных доз техногенного облучения, связанного с проживанием вблизи действующего атомного предприятия.

В настоящее время предварительные оценки показали, что следует учитывать дозу, созданную как текущей, так и предшествующей деятельностью предприятия. Эффективную дозу, видимо, следует рассчитывать путем суммирования внешнего и внутреннего воздействия при ингаляционном и пероральном поступлении радионуклидов. Необходимо при этом учитывать тип жилых зданий и детских учреждений, количество потребляемых продуктов местного производства, особенности метаболизма радионуклидов у детей [9]. Индивидуальная доза облучения детей должна включать воздействие текущего выброса радиоактивных благородных газов, йода-131 и облучение от загрязненной поверхности почвы. Для оценки дозы от йода и радиоактивных газов необходимо располагать данными о мощности их выброса в атмосферу. Доза внешнего облучения от загрязненной территории может быть рассчитана по результатам измерения мощности экспозиционных доз в районе проживания с учетом времени пребывания на

открытом воздухе и защитных свойств зданий. В настоящее время компьютерная база включает регистр детей города Озерска 1960-1988 годов рождения. В таблице представлена характеристика Регистра, который включает 39737 детей, родившихся или приехавших в город в возрасте от 0 до 14 лет и проживших в городе не менее одного года. Из них 35861 - родились в городе, 3876 детей - приехали в город, 593 ребенка - выехали из города в детском возрасте. Когорта детей разделена на 2 подгруппы в зависимости от периода наблюдения: дети 1960-1973 годов рождения (1-я подгруппа) и более поздних 1974-1988 годов рождения (2-я подгруппа). Предварительные оценки техногенного воздействия показывают, что для детей 1-й подгруппы накопленная эффективная доза была выше, чем во 2-й подгруппе. Но даже для них она находилась на уровне природного фона.

По состоянию на 31 декабря 1994 года установлен жизненный статус 35569 человек (89,5% от общего числа детей, включенных в регистр), для первого периода наблюдения - 82,1%, для второго - 96,5%. Разница в проценте детей с известной судьбой в двух анализируемых периодах естественна, поскольку миграция детей, родившихся в 1974-1988 годах, значительно меньше, чем детей 1960-1973 годов рождения, достигших к концу наблюдения 22-36 лет.

Количество детей в Регистре при достаточно большом числе человеко-лет наблюдения (более 400000 человеко-лет) позволяют получить предварительные данные об уровне детской смертности в городе Озерске. Результаты исследования, которое будет проведено на базе созданного регистра, будут представлены в последующих сообщениях.

Таблица

Общая характеристика Регистра детей г.Озерска

Год рождения	1960-1973			1974-1988			1989-1994		
Пол	М	Ж	Оба пола	М	Ж	Оба пола	М	Ж	Оба пола
Число лиц в регистре	9813	9436	19249	10470	10018	20488	20283	19454	39737
в т.ч. с известным жизненным статусом	8082	7722	15804	10073	9692	19765	18155	17414	35569
Умерли от всех причин	243	175	418	213	148	361	456	323	779
в т.ч. от злокачественных новообразований	10	8	18	12	8	20	22	16	38
Человеко-лет наблюдения	10655 3	102823	209376	10912 5	105684	214809	215678	208507	424185
Накопленная доза техногенного облучения (мЗв)	21.0			2.5			15.0		

### ЛИТЕРАТУРА

1. Shimizu J., Kato H., Shull W.J. Life Span Study report 11 part2. Cancer mortality in the years 1950-85 based on the recently revised doses (DS86). Technical Report RERF TR 5-88. - 102p.
2. Жуковская Е.В. Распространение лейкозов и других заболеваний крови среди детей Челябинской области за 20-летний период 1974-1993 г.г. / Автoreферат дисс. канд.мед.наук. - 1995. - с.24.
3. Cook-Mozaffari P.J., Darby S.C., Doll R. et al. Geographical variation in mortality from leukaemia and other cancers in England and Wales in relation to proximity to nuclear installations, 1969-78. // Brit.J.Cancer. - 1989. - 59 - p.476-485.
4. Forman D., Cook-Mozaffari P.J., Darby S.C., et al. Cancer near nuclear installations. // Nature. - 1987. - 329. -p.499-505.
5. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. - Л.: Медицина, 1974. - 384 с.
6. Двойрин В.В., Старинский В.В., Трапезников Н.Н. Информационное Обеспечение планирования и оценки российской противораковой программы. Российская Академия Наук. Онкологический научный центр. Москва, 1992. - 153 с.
7. Население СССР в 1987 г.: Статистический сборник: Госкомстат СССР. - М.: Финансы и статистика, 1988. - с.326.
8. Смулевич В.Б., Кошкина В.С., Федотова И.В. и др. Изучение эпидемиологии злокачественных новообразований среди промышленных контингентов проспективным методом с ретроспективно подобранный когортой: Методические рекомендации. - М., МЗ СССР, 1986. - 22 с.
9. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides Part I Rad.Prot.ICRP, Publ.56.Perg.Press. - 1989.- 123p.

---

Поступила в редакцию в июне 1996 г.