

## Опыт организации радиационного контроля людей, прибывавших в Ленинград из районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению в связи с аварией на Чернобыльской АЭС

Э.Б. Ершов

ФГУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с радиационным обследованием людей, прибывавших в Ленинград с радиоактивно загрязнённых территорий в связи с аварией на Чернобыльской АЭС. Описывается опыт создания и эксплуатации специального пункта по приёму, радиационному контролю и санитарной обработке людей и носильных вещей. Представлены основные требования к таким пунктам.*

*Ключевые слова: Чернобыльская авария, радиационный контроль, пункт приёма и дезактивации людей.*

Эксплуатация ядерно-физических установок и, в частности, атомных электростанций (АЭС) не исключает вероятность возникновения чрезвычайных аварийных ситуаций, в результате которых возможно радиоактивное загрязнение больших и густонаселённых территорий [1]. Попадание радиоактивных веществ в почву, воду и продукты питания влечёт за собой как внешнее радиоактивное загрязнение, так и вероятность поступления радионуклидов в организм проживающего и временно находящегося там населения. В ряде случаев может возникнуть необходимость эвакуации или отселения не только отдельных групп населения, но и значительных людских контингентов. Помимо организованной эвакуации, может иметь место и самостоятельный выезд людей из районов радиоактивного загрязнения в крупные города и населённые пункты, расположенные за сотни километров от мест их нахождения.

В таких ситуациях своевременное и оперативное выявление лиц, у которых имеется радиоактивное загрязнение кожных покровов, волос, одежды, позволяет принять необходимые меры, связанные с проведением их санитарной обработки и дезактивации и, таким образом, исключить возможность дальнейшего попадания радионуклидов внутрь организма и связанного с этим его внутреннего облучения. В то же время определение содержания инкорпорированных в организме радионуклидов на момент измерения позволяет оценить величины как уже сформированных, так и ожидаемых (прогнозируемых) доз облучения. На базе этих данных основываются окончательные выводы о необходимости проведения каких-либо лечебно-профилактических мероприятий.

Для своевременного обнаружения и определения уровней радиоактивного загрязнения каждого человека, его одежды и имущества, а также проведения эффективных санитарно-дезактивационных и лечебно-профилактических медицинских мероприятий необходима чёткая организация радиационного (определение уровней поверхностного радиоактивного загрязнения) и дозиметри-

ческого контроля лиц, покидающих зоны радиоактивного загрязнения. Такой контроль должен осуществляться как непосредственно при выезде из этих районов, так и в местах, куда эвакуируется или самостоятельно выезжает население.

Оперативное проведение санитарно-дезактивационных мероприятий позволяет снизить дозы облучения, оказать эффективную медико-гигиеническую помощь и предупредить в дальнейшем «разнос» радиоактивного загрязнения в окружающую среду.

Эти очевидные соображения подтвердились в конкретной ситуации, сложившейся в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г., когда с конца апреля в Ленинград начали приезжать жители районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. В основном это были лица, у которых в Ленинграде и Ленинградской области проживали родственники или знакомые.

В связи с этим Правительством города 7 мая 1986 г. было принято решение об организации и проведении радиационно-дозиметрического обследования лиц, прибывавших из районов аварийного радиоактивного загрязнения. В рамках этого решения Ленинградским НИИ радиационной гигиены совместно с санитарно-эпидемиологической службой города были созданы посты радиационного контроля пассажиров и багажа в аэропорту, на автострадах и на Витебском железнодорожном вокзале, т.е. в местах, где в это время наблюдался наибольший приток людей из районов с повышенным радиационным фоном. В обязанности постов входило первичное определение поверхностного загрязнения граждан и их имущества. Кроме переносимых радиометрических и дозиметрических приборов, на постах были установлены измерительные установки типа «арка». Так, например, только за май – июнь 1986 г. на вокзале было проверено более 300 тысяч человек, а в аэропорту – более 25 тысяч. Работа указанных постов позволила определить часть людей, нуждающихся в дальнейшем обследовании и возможной дезактивации на специальном стационарном

пункте радиационного контроля и дезактивации (ПРКД), который был организован на базе одной из бань города.

Количественные результаты работы ПРКД (табл.) показывают, что его деятельность в течение года обеспечила радиационный контроль почти 30 000 человек, причём более 50% от этого числа пришлось на май и июнь 1986 г.

За этот период более 3000 человек (в основном, дети) были направлены на консультацию к постоянно дежурившему врачу-радиологу. Основными показаниями для медицинского обследования явились превышения временных допустимых уровней (ВДУ) по содержанию радионуклидов в отдельных органах или по величине поглощённой дозы, а также жалобы на самочувствие.

В мае – июне 1986 г. содержание йода-131 в щитовидной железе было измерено у 4000 человек. Из них жители Белоруссии, Украины и Брянской области составляли 63%, 31% и 6% соответственно. При этом дети в возрасте до 1 года составляли 6–10%, от 1 до 3 лет – 13–17%, от 3 до 9 лет – 22–24%, от 9 до 16 лет – 12–28%, взрослые (старше 16 лет) – 30–42%. Примерно 90% среди обследованных взрослых приходилось на долю женщин.

С октября 1986 г. радиационный контроль проходили, главным образом, жители Ленинграда и области, принимавшие участие в ликвидации последствий аварии (100–300 человек в месяц), а также небольшое количество людей, пожелавших пройти повторное обследование. Основными дозообразующими радионуклидами в составе радиоактивных выпадений после аварии на ЧАЭС являлись йод-131 [2] (в первые два месяца) и цезий-137 в сочетании с цезием-134 (в последующие сроки). Измерение содержания этих радионуклидов в щитовидной железе и во всём теле, а также оценка доз облучения осуществлялись в соответствии с методическими рекомендациями и инструкциями, разработанными сотрудниками НИИ радиационной гигиены [3, 4]. При этом использовались как штатные приборы (ДРГЗ-02, СРП-68-01), так и более чувствительные в то время радиометры производства ГДР (типа УА-М-141 и 20046) [5], которые позволяли достоверно определять превышение мощности дозы над её фоновым значением, начиная с 10 мкР/час.

Результаты измерений послужили основой для оценки дозовых нагрузок для каждого проходившего обследования человека [6].

Опыт соответствующей работы, проведённой в Ленинграде, позволил сформулировать основные требования к разработке общей системы, объединяющей все этапы и последовательность мероприятий, связанных с массовым радиационно-дозиметрическим контролем и дезактивацией людей, выезжающих из районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате радиационной аварии.

Решение вопроса о необходимости направления обследуемого к врачу-радиологу, который определяет характер необходимых дополнительных исследований (клинический анализ крови, гормональный фон щитовидной железы и др.) и лечебно-профилактических мероприятий применительно к каждому обследуемому.

В целом, организация массового радиационного обследования должна включать следующие основные этапы:

1. Радиационный контроль в местах массового прибытия людей.
2. Доставка людей и их имущества из мест прибытия в пункт радиационного контроля и дезактивации.
3. Дозиметрический контроль на пункте радиационного контроля и дезактивации.
4. Решение вопроса о необходимости направления обследуемого к врачу-радиологу, который определяет характер необходимых дополнительных исследований (клинический анализ крови, гормональный фон щитовидной железы и др.) и лечебно-профилактических мероприятий применительно к каждому обследуемому.

### 1. Радиационный контроль в местах массового прибытия людей

Этот этап обследования предполагает, что все люди, приезжающие из загрязнённых районов, должны пройти радиационный контроль, без которого они не могут покинуть место прибытия.

Таблица

Основные количественные результаты работы Ленинградского пункта радиационного контроля и дезактивации в 1986–1987 гг.

Этап обследования	Период							
	с 7.05.86 г. по 30.05.86 г.				С 7.05.86 г. по 7.05.87 г.			
	Всего		Дети		Всего		Дети	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Поступили в ПРКД и прошли первичный радиационный контроль	16 026	100	7822	100	27 205	100	11 871	100
Прошли санитарную обработку	1090	6,8	649	8	1550	5,7	921	7,8
Прошли контроль внутреннего облучения	4256	26,5	2969	38	6218	22,9	3661	30,8
Взяты на диспансерное наблюдение	481	3,0	242	3,1	2193	8,1	373	3,1
Направлены на стационарное обследование	400	2,5	242	3,1	563	2,1	344	2,9

Основная цель контроля на этом этапе – выявление людей, их одежды и имущества (продукты, багаж), имеющих радиоактивное загрязнение. Для этого все пассажиры, следующие из районов радиоактивного заражения, должны быть проинформированы о необходимости прохождения контроля на наличие радиоактивного загрязнения их самих, личного имущества и багажа, а также о местах расположения контрольных дозиметрических постов. Всех прибывающих следует обеспечить памяткой с правилами их дальнейшего поведения, а также с адресами организаций, где они могут пройти дополнительное обследование и получить требуемую помощь и консультацию.

Экспресс-измерения, проводимые на этом этапе, предназначены для первоначальной сортировки большого потока пассажиров на две группы: «чистых» в радиационном отношении людей в пределах допустимых уровней в соответствии с НРБ и тех, кто должен быть направлен для дальнейшего радиационного обследования на ПРКД, где осуществляется их тщательное радиационное обследование и, при необходимости, санитарная обработка (дезактивация).

Поскольку радионуклиды, входящие в состав возможного аварийного выброса, как правило, могут регистрироваться по гамма- и тормозному рентгеновскому излучению, то при радиационном контроле в местах прибытия экспресс-измерения проводятся типовыми переносными радиометрическими и дозиметрическими приборами с гамма-датчиками.

Измерения осуществляются путем перемещения датчика вдоль всего тела обследуемого (от головы до ступней) на расстоянии не более 5 см от одежды и открытых участков тела. Во избежание загрязнения датчика его следует обернуть заменяемой полиэтиленовой пленкой. После измерения людей аналогичной процедуре подлежат и их вещи.

Система радиационного контроля с помощью переносных приборов имеет весьма низкую пропускную способность, так как на измерение одного человека требуется не менее 30–40 секунд. Поэтому для проведения массовых измерений значительно более высокая эффективность может быть достигнута за счет использования стационарных измерительных установок, которые сигнализируют о наличии радиоактивного загрязнения человека (или имущества) в момент его прохождения через контролируемое пространство. При этом датчики установки должны располагаться так, чтобы регистрировать загрязнения головы, туловища, рук, ног и обуви человека.

## 2. Доставка людей и их имущества из мест массового прибытия в ПРКД

Лица, у которых в процессе радиационного контроля в местах прибытия обнаружено наличие радиоактивного загрязнения, должны направляться с сопровождающим в ПРКД. При этом используется специально оборудованный транспорт, в котором предусмотрена защита кабины водителя со стороны салона. Водитель должен быть снабжен индивидуальным дозиметром. Должна обеспечиваться возможность быстрой и эффективной дезактивации внутри салона поверхности стен, полов, сидений за счет использования временных специальных покрытий. После каждой доставки людей следует проводить дозиметрический контроль транспортных средств, а при необходимости – их дезактивацию.

метрический контроль транспортных средств, а при необходимости – их дезактивацию.

## 3. Дозиметрический контроль на пункте ПРКД

Пункты радиационного контроля и дезактивации в зависимости от местных условий могут быть развернуты практически в любом помещении, в котором имеются условия для организации санитарной обработки людей (бани, спортивные сооружения с душевыми, санпропускники предприятий, а в полевых условиях – вагончики, палатки и т.п.), в том числе и лечебно-профилактические учреждения [7]. В соответствии с задачами, решаемыми на этом этапе обследования, следует выделить три условные зоны: «грязную», зону санитарной обработки (дезактивации) и «чистую». При этом маршруты следования людей из «грязной» зоны в «чистую» и в обратном направлении не должны пересекаться.

На этом этапе последовательно решаются следующие задачи:

- определение уровней поверхностного радиоактивного загрязнения людей и выявление нуждающихся в санитарной обработке (дезактивации);
- сортировка одежды и других вещей обследуемых по степени радиоактивного загрязнения для направления их на дезактивацию или захоронение;
- радиационный контроль после санитарной обработки (дезактивации) людей;
- выявление лиц с наличием инкорпорированных радионуклидов, количественная оценка их содержания в организме (после проведения санитарной обработки).

В случае обнаружения радиоактивного загрязнения только одежды, белья или обуви обследуемого (при отсутствии признаков загрязнения тела) эти вещи оставляются в «грязной» зоне, а сам обследуемый через зону санитарной обработки проходит в «чистую» зону, где переодевается в чистую одежду. Если отмечается радиоактивное загрязнение поверхности тела и (или) волос человека, он должен пройти санобработку, состоящую в тщательном мытье тела и волос (желательно под душем) с использованием одноразовой мочалки, хозяйственного мыла и препарата «Защита», обладающего высокой эффективностью дезактивации. В случае отсутствия последнего используют любое моющее средство. На выходе из моечной следует проводить повторный контроль поверхностного радиоактивного загрязнения тела и волос. В случае необходимости обследуемый направляется на повторную обработку, что, как правило, является вполне достаточным для полной дезактивации кожных покровов. Волосы не всегда поддаются дезактивации, поэтому при остаточной загрязненности 100 бета-частиц/см<sup>2</sup>мин рекомендуется короткая стрижка (снятие кончиков волос).

Сведения об уровнях внешнего радиоактивного загрязнения и содержании инкорпорированных радионуклидов в организме обследуемых в сочетании с данными, характеризующими условия формирования дозовых нагрузок, являются основой для объективной оценки степени радиационной опасности каждого из обследованных лиц.

Если полученные в результате проведенных измерений и расчетов величины уровней облучения превышают установленные допустимые нормативы, обследуемый должен быть направлен на приём к врачу-радиологу, которому сообщаются результаты дози-

метрического контроля и который определяет характер необходимых дополнительных исследований (клинический анализ крови, гормональный фон щитовидной железы и др.) и лечебно-профилактических мероприятий применительно к каждому обследуемому. Следует обратить особое внимание на то, что лица, которые по указанным критериям не подлежат дальнейшему медицинскому наблюдению, но обращаются с жалобами на состояние здоровья, также должны получить направление к врачу-радиологу, поскольку в начальные сроки после аварии они могли подвергнуться воздействию высоких уровней внешнего облучения, численные значения которых неизвестны. Помещение для врача-радиолога целесообразно выделить в пределах «чистой» зоны. Процедура проведения подобных обследований больших контингентов людей в короткие сроки предъявляет жесткие требования к организационной стороне этой работы, требуя как оперативности, так и повышенной аккуратности для максимального предотвращения возможного распространения радиоактивного загрязнения.

В большой работе по оказанию помощи в организации приёма и обследования людей, прибывавших в Ленинград в 1986 г., принимали более сотни сотрудников Института

радиационной гигиены. Особенно хочется отметить самоотверженный и творческий труд И.Э. Бронштейн, Н.Е. Корлина, Н.Ф. Корелиной, В.В. Оробья, С.Я. Сукальской и Л.М. Штепера.

#### Литература

1. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / под ред. Л.А. Ильина, В.Я. Губанова. – М. : ИздАТ, 2001. – 752 с.
2. Ильин, Л.А. Радиоактивный йод в проблеме радиационной безопасности / Л.А. Ильин [и др.]. – М. : Атомиздат, 1972. – 272 с.
3. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды / под ред. А.Н. Мареев, А.С. Зыковой. – М., 1980. – 336 с.
4. Дозиметрический и радиометрический контроль при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений : методическое руководство. – М. : Атомиздат, 1980. – Т.1. – 270 с.
5. Оробей, В.В. Дозиметрический комплекс на базе типовой аппаратуры при массовом обследовании людей / В.В. Оробей [и др.] // Радиационная гигиена. – Л., 1989. – С. 14–18.
6. Радиационная гигиена : сборник научных трудов. – СПб., 1992.
7. Радиационная медицина. – М.: ИздАТ, 2002. – Т. 3. – С. 608.

#### E.B. Ershov

#### Experience of the organization of the radiation control for people arrived from the areas radioactively contaminated due to the chernobyl nuclear power plant accident

Federal Scientific Organization «Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev» of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Saint-Petersburg

*Abstract. An article considers issues related to the radiological examination of the people arrived in Leningrad from the areas radioactively contaminated due to the Chernobyl nuclear power plant accident. It also describes the experience of creation and functioning of the specialized station for radiation control and sanitary treatment of people and their personal clothes. The article specifies basic requirements for such stations.*

*Key words: Chernobyl accident, radiation control, stations for people reception and radiological decontamination.*

Поступила 05.05.2011 г.

Э.Б. Ершов  
E-mail: journal@niirg.ru