

Международная научно–практическая конференция
«Обеспечение радиационной безопасности населения
территорий, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС»
14 апреля 2009 г.

УДК: 614.876:621.039.586

**Радиационно–гигиенические последствия аварии
на Чернобыльской АЭС и задачи по их минимизации**

Г.Г. Онищенко

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва

В докладе представлены данные о роли и результатах работы органов и учреждений Роспотребнадзора по обеспечению радиационной безопасности населения в различные периоды после аварии на Чернобыльской АЭС. Дана радиационно-гигиеническая характеристика территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии, диапазон доз облучения населения, проблемы обеспечения радиационного благополучия населения и пути их решения.

Ключевые слова: авария, Чернобыльская АЭС, дозы облучения, население, внешнее облучение, внутреннее облучение, Роспотребнадзор.

В истории нашего государства и всей планеты есть события, о которых нельзя забывать, и не только потому, что они привели к человеческим жертвам, нанесли значительный экономический и социальный ущерб, оказали влияние на экологию земли, представляли и представляют в отдельных регионах угрозу здоровью людей, но и потому, что эти трагические события обозначили острые проблемы, к решению которых нужно быть подготовленными, чтобы такие события не повторялись, а последствия не были столь тяжелыми.

К таким событиям относится авария на Чернобыльской АЭС, которая произошла 26 апреля 1986 года. В преддверии памяти этого события важно напомнить об уроках, которые мы извлекли, занимаясь ликвидацией последствий аварии, проанализировать накопившийся опыт работы, провести оценку готовности службы в настоящее время к таким событиям, а также обменяться знаниями, полученными в результате 23 лет работы по минимизации негативного влияния аварии на здоровье людей. Этим вопросам и посвящена настоящая конференция.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к радиоактивному загрязнению значительных территорий европейской части Российской Федерации, охватив почти 60 тыс. км² площадей в 14 субъектах России, загрязненных цезием-137 более 1,0 Ки/км² (рис. 1). К зонам радиоактивного загрязнения до настоящего времени относятся более 4 тыс. населенных пунктов, где проживают более 1,5 млн человек.

Наиболее интенсивному загрязнению в результате выпадения радионуклидов подверглась территория Брянской области. В ее наиболее пострадавших юго-западных районах до настоящего времени сохраняется территория зоны отчуждения, имеющая радиоактивное

загрязнение почвы выше 40 Ки/км². Значительное радиоактивное загрязнение (меньше, чем в Брянской области) отмечается на территориях Тульской, Калужской и Орловской областей, где расположены населенные пункты, относящиеся к зоне с правом на отселение, то есть уровни загрязнения почвы превышают 15 Ки/км².

Кроме указанных областей, еще в 10 регионах страны имеются населенные пункты (НП), отнесенные к зоне с льготным социально-экономическим статусом радиоактивного загрязнения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (табл. 1).

Кроме населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях, повышенному радиационному воздействию подверглись почти 190 тыс. человек, непосредственно участвовавших в ликвидации последствий аварии.

С первых дней аварии на Чернобыльской АЭС органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, приступили к проведению мероприятий по оценке радиационной ситуации в местах проживания населения и разработке рекомендаций и мер по минимизации негативных последствий аварии на здоровье населения. В первую очередь решались проблемы ограничения радиационного воздействия на население, участников ликвидации аварии. От этого зависела организация работ всех служб по ликвидации последствий радиационной аварии. Первостепенной задачей была разработка гигиенических нормативов – установление пределов доз облучения населения и участников ликвидации аварии.

Основными направлениями работы органов государственного санитарного надзора по ликвидации последствий аварии являлись:



Рис. 1. Карта загрязнения цезием-137 территорий Российской Федерации вследствие аварии на Чернобыльской АЭС

Таблица 1

Зонирование территории России, подвергшейся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (по состоянию на 01.01.2006 г.)

| Область, регион | Зона проживания с льготным социально-экономическим статусом | | Зона проживания с правом на отселение | | Зона отселения | |
|---------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | Кол-во насел. пунктов | Кол-во жителей, тыс. чел. | Кол-во насел. пунктов | Кол-во жителей, тыс. чел. | Кол-во насел. пунктов | Кол-во жителей, тыс. чел. |
| Брянская | 539 | 172 | 236 | 133 | 194 | 78,6 |
| Калужская | 285 | 88 | 68 | 4,4 | 0 | 0 |
| Орловская | 885 | 142 | 15 | 0,5 | 0 | 0 |
| Тульская | 1185 | 719 | 121 | 31,9 | 0 | 0 |
| Белгородская | 79 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Воронежская | 79 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Курская | 168 | 119 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ленинградская | 29 | 8,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Липецкая | 75 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Республика Мордовия | 16 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Пензенская | 33 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Рязанская | 320 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Тамбовская | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ульяновская | 5 | 2,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого | 3705 | 1540,2 | 440 | 169,8 | 194 | 78,6 |

Примечание: всего населенных пунктов – 4343, в том числе в зоне отчуждения – 4 НП (население не проживает).

1. Разработка гигиенических нормативов по ограничению доз облучения населения на всех этапах жизнедеятельности: в быту, производственных условиях, на отдыхе. Нормирование содержания радионуклидов в продуктах питания, питьевой воде, других объектах окружающей среды и продукции, производимой на загрязненной территории.

2. Организация и проведение мониторинга радиационной обстановки в районах, населенных пунктах, подвергшихся радиоактивному загрязнению: в первую очередь, контроль гамма-фона, определение содержания изотопов йода, цезия и стронция в продуктах питания и объектах окружающей среды, оперативное определение уровней радиоактивного загрязнения жителей, эвакуированных из зоны аварии, и внешнего облучения населения.

3. Оперативная оценка и прогноз доз облучения населения, подготовка конкретных рекомендаций, основанных на результатах мониторинга, по своевременному проведению защитных мероприятий.

4. Разработка, своевременная корректировка и внедрение методических документов по обеспечению функционирования радиационно-гигиенического мониторинга.

5. Обоснованная (в том числе, с учетом экономической целесообразности) разработка и внедрение санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на снижение и минимизацию доз облучения населения. Контроль за эффективностью проводимых защитных мероприятий и нормализацией социально-экономического функционирования загрязненных территорий.

6. Организация информационной, социальной и правовой помощи населению, гигиеническое сопровождение работ по реабилитации территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению, санитарно-просветительская работа, снижение радиофобии и стресса.

Для организации радиационного мониторинга, выполнения комплекса защитных мероприятий потребовалась разработка регламентирующих документов, соответствующих принципам радиационной защиты и реальным условиям беспрецедентного по масштабу и уровням радиоактивного загрязнения обширной территории. С этой целью разрабатывались временные допустимые уровни (ВДУ) содержания радионуклидов в продуктах питания и пищевом сырье. При этом в ходе изменения радиационной обстановки, с учетом складывающейся ситуации и прогноза ее развития, гигиенические нормативы перерабатывались и ужесточались шесть раз, что заставляло развивать и внедрять различные защитные мероприятия, способствующие уменьшению ограничений по ведению хозяйства и переходу к нормальному образу жизни на загрязненных территориях.

Первые ВДУ были установлены 6 мая 1986 г. для ограничения допустимого содержания радиоактивного йода в питьевой воде и пищевых продуктах. По мере радиоактивного распада йода-131 определяющими радиационную опасность потребления пищевых продуктов становились радиоизотопы цезия – ^{134}Cs и ^{137}Cs . Учитывая, что в то время (1986 г.) для проведения масштабного радиационного контроля не было соответствующих приборов (спектрометров, которыми сейчас оборудованы все лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии»), с 30 мая

1986 г. регламентация радионуклидов цезия осуществлялась по суммарной бета-активности. Это позволяло проводить массовый контроль и, при необходимости, бракераж пищевых продуктов с применением простейшего оборудования радиационного контроля (табл. 2).

В 1991 г. были установлены ВДУ содержания стронция-90. Расчеты и данные радиологического контроля показали, что при непревышении допустимого уровня загрязнения продовольствия цезием-137 практически исключается загрязнение стронцием-90 выше ВДУ.

С 01.03.1998 г. на всей территории Российской Федерации, кроме западных районов Брянской области и трех районов Калужской области, были введены более жесткие «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» СанПиН 2.3.2.560-96. Так, содержание цезия-137 в молоке не должно было превышать 100 Бк/кг, что почти в 4 раза ниже, чем ВДУ-93. В настоящее время введенные с 1 сентября 2002 г. СанПиН 2.3.2.1078-01 распространены на всю территорию России, включая упомянутые наиболее загрязненные районы Брянской и Калужской областей.

Потребовалось несколько лет, чтобы понять и количественно описать закономерности формирования доз внешнего и внутреннего облучения населения, использованные для разработки и создания методических документов по оценке текущих средних годовых эффективных доз (СГЭД) для жителей загрязненных территорий.

Лишь через десять лет после Чернобыльской аварии была завершена разработка методических документов по оценке накопленной дозы, полученной населением загрязненных территорий за истекшие годы. Методические указания МУ 2.6.1.579-96 «Реконструкция средней накопленной в 1986-1995 гг. эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г.» были утверждены Минздравом России в 1996 г.

Были разработаны нормативные и методические документы, предназначенные для решения вопросов защиты населения при ликвидации последствий аварии: обоснование временных допустимых уровней содержания радионуклидов в пищевых продуктах, методики оценки и прогноза доз облучения, была создана единая методическая база проведения радиационного мониторинга. Были разработаны нормативные и методические документы, предназначенные для решения вопросов защиты населения при ликвидации последствий аварии: обоснование временных допустимых уровней содержания радионуклидов в пищевых продуктах, методики оценки и прогноза доз облучения, была создана единая методическая база проведения радиационного мониторинга.

С использованием опыта Чернобыльской аварии были разработаны и утверждены многочисленные методические документы по проведению расчетов доз облучения населения. Их основным разработчиком являются учреждения и службы госсанэпиднадзора, в первую очередь Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены. В настоящее время создана система всесторонней оценки доз облучения населения, пострадавшие

го в результате Чернобыльской аварии, методически обеспечены работы по оценке средних годовых и накопленных доз облучения населения, а также доз облучения щитовидной железы и критических групп населения. Тем самым создана методическая база по обеспечению расчета доз облучения населения, установленных в Федеральном законе «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС». В настоящее время в указанной системе оценки доз действуют следующие документы:

- Методические указания МУ 2.6.1.579-96 «Реконструкция средней накопленной в 1986-1995 гг. эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году» с Дополнениями 1 и 2 к ним (МУ 2.6.1.1114-02 и МУ 2.6.1.2004-05).
- Методические указания МУ 2.6.1.1000-00 «Реконструкция дозы излучения радиоизотопов йода в щитовидной

железе жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году».

- Методические указания МУ 2.6.1.784-99 «Зонирование населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, по критерию годовой дозы облучения населения» с Дополнениями 1 и 2 к ним (МУ 2.6.1.1101-02 и МУ 2.6.1.2319-08).
- Методические указания МУ 2.6.1.2003-05 «Оценка средних годовых эффективных доз облучения критических групп жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС».
- Методические указания МУ 2.6.1.2222-07 «Прогноз доз облучения населения радионуклидами цезия и стронция при их попадании в окружающую среду».
- Методические указания МУ 2.6.1.2396-08 «Мониторинг радиоактивного йода в случае масштабной радиационной аварии».

Таблица 2

Временные допустимые уровни (ВДУ) загрязнения радиоактивным цезием продовольственного сырья и пищевых продуктов, Бк/кг (Бк/л)

| Наименование продукта питания или группы продуктов | ВДУ-86* (30.05.86) | ВДУ-87 (15.12.87) | ВДУ-88 (06.10.88) | ВДУ-91 (22.01.91) | ВДУ-93 (21.07.93) |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Вода питьевая | 370 | 18,5 | 18,5 | 18,5 | |
| Молоко | 370** | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Сгущенное молоко | 18500 | 1100 | 1100 | 1100 | 600 |
| Сухое молоко | 3700 | 1850 | 1850 | 1850 | 600 |
| Творог | 3700 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Сыр | 7400 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Масло сливочное | 7400 | 1100 | 1100 | 370 | 370 |
| Сметана | 3700 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Жиры растительные | 7400 | 370 | 370 | 185 | 370 |
| Маргарин | 7400 | 370 | 370 | 185 | 370 |
| Мясо и мясопродукты | 3700 | 1850 | 1850 | 740 | 600 |
| Птица | 3700 | 1850 | 1850 | 740 | 600 |
| Яйцо | 1850 | 1850 | 1850 | 740 | 600 |
| Рыба | 3700 | 1850 | 1850 | 740 | 600 |
| Овощи | 3700 | 740 | 740 | 600 | 600 |
| Картофель | 3700 | 740 | 740 | 740 | 600 |
| Фрукты, ягоды свежие | 3700 | 740 | 740 | 600 | 600 |
| Фрукты, ягоды сушеные | 3700 | 11000 | 11000 | 2960 | 600 |
| Ягоды дикорастущие | – | – | – | 1480 | 600 |
| Соки | 3700 | – | – | – | 600 |
| Зерно, зернопродукты, крупы | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Хлеб и хлебопродукты | 370 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Сахар | 1850 | 370 | 370 | 370 | 370 |
| Грибы | 18500 | 740 | 740 | 1480 | 600 |
| Грибы сушеные | – | 11000 | 11000 | 7400 | 600 |
| Лекарственные растения | 18500 | – | – | 7400 | – |
| Мед | – | 740 | 740 | 600 | 600 |
| Детское питание | – | 370 | 370 | 185 | 185 |

Примечания: в скобках – дата утверждения ВДУ; * – ВДУ-86 ограничивали суммарную бета-активность в продуктах, последующие ВДУ – содержание радиоизотопов цезия; ** – до 01.08.1986 г. – 3700 Бк/л.

• Методические указания МУ 2.6.1.2153-06 «Оперативная оценка доз облучения населения при широко-масштабном радиоактивном загрязнении территории воздушным путем».

• Методические рекомендации по обеспечению радиационной безопасности «Радиационный мониторинг доз облучения населения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС».

Эти документы активно используются на пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС территориях и являются руководством к действию на случай возможных радиационных аварий.

Важнейшими событиями за прошедшие годы стали принятие законов «О радиационной безопасности населения» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», а также введение новых Норм радиационной безопасности НРБ-99 и основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99, в которых разработаны соответствующие разделы документов с учетом опыта ликвидации последствий радиационной аварии.

Органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора с первых дней аварии при научном и методическом сопровождении Санкт-Петербургского НИИ радиационной гигиены осуществляли постоянный радиационный мониторинг на загрязненных территориях. Были огромны масштабы дозиметрического контроля населения. Только за 1986 г. проведено более 100 тыс. измерений жителей на определение содержания радионуклидов цезия в их организме. Требовалась срочная организация ведомственного контроля, в первую очередь, на объектах производства молочной и мясной продукции. Радиационный мониторинг позволял изучить пути и уровни поступления радионуклидов в организм человека (коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в растения и далее в организм человека), разработать оптимальные меры по снижению радиационного воздействия на население. Радиационный контроль нужно было развивать и на территориях за пределами зоны радиоактивного загрязнения, с целью предотвращения поступления радиоактивно загрязненных продуктов и другой продукции, произведенных и транспортируемых из загрязненных областей России, Украины, Белоруссии. Своевременное выявление загрязненной продукции, недопущение ее реализации способствовало снижению поступления радионуклидов в организм людей. Систематический радиационный контроль продуктов питания был установлен органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора по всей территории СССР уже с 30 апреля 1986 г.

За истекший период после Чернобыльской аварии сформированы базы данных радиационного мониторинга, содержащие результаты сотен тысяч анализов проб пищевых продуктов и объектов внешней среды.

По итогам мониторинга за уровнями содержания радионуклидов в пищевых продуктах, произведенных и реализуемых на пострадавших территориях России, можно сделать следующие выводы:

– в настоящее время во всех 14 пострадавших субъектах Российской Федерации питьевая вода, продукты дет-

ского питания, реализуемые в дошкольных и школьных учреждениях, вся пищевая продукция в торговой сети, а также такие виды продукции, произведенной в личных подсобных хозяйствах, как овощи, бахчевые и фрукты, соответствуют гигиеническим нормативам;

– в 12 субъектах Российской Федерации (кроме Брянской и Калужской областей) из 14, отнесенных к зоне радиоактивного загрязнения, вся сельскохозяйственная пищевая продукция, в том числе производимая в личных хозяйствах, соответствует гигиеническим нормативам.

В то же время продукты питания (молоко), производимые в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), а также дикорастущие продукты леса (ягоды, грибы, рыба, мясо диких животных) в двух областях – Брянской и Калужской – до настоящего времени по уровню содержания радионуклидов цезия зачастую не соответствуют нормативам.

Так, в наиболее пострадавшей Брянской области в 2008 г. было исследовано 9196 проб на содержание цезия-137, из которых в 571 пробе (6,2%) были превышены гигиенические нормативы (в 2006 г. – 4,9%, в 2007 г. – 5,0%) (табл. 3). При этом наибольшее количество загрязненных проб зарегистрировано в юго-западных районах (567 проб, что составляет 14,4% от всех 3940 проб, отобранных в них в 2008 г.), в особенности, в Новозыбковском (17,2%) и Злынковском (17,0%) районах.

Анализ результатов радиационного мониторинга за последние 3 года показывает сокращение числа населенных пунктов, в которых выявлялось загрязненное цезием-137 молоко из личных подсобных хозяйств: в 2006 г. – 59 НП, в 2007 г. – 44 НП, в 2008 г. – 41 НП. Молоко, получаемое в личных хозяйствах с содержанием радионуклидов выше гигиенических нормативов, используется преимущественно для личного потребления и представляет потенциальную опасность для здоровья людей и особенно детей. В то же время меры ограничения и запрета здесь не работают. А проведение таких мероприятий, как бесплатное обеспечение частных хозяйств «радиопротекторами» для скота с целью получения «чистого» молока или обеспечение «чистыми» кормами коров из частных хозяйств, практически прекратилось. Значимую роль в данной ситуации играет санитарно-просветительская работа, проведение оздоровительных мероприятий, организация питания в детских образовательных учреждениях.

Наибольшее количество проб с превышением СанПиН наблюдается в природных продуктах – грибах и дикорастущих ягодах. В Брянской и Калужской областях даже среднее содержание ¹³⁷Cs в отобранных пробах грибов превышает норматив, а превышение нормативов в отдельных пробах в юго-западных районах Брянской области отмечается в 10–100 раз, достигая более 7 тыс. беккерель на кг. Превышение нормативов в грибах, ягодах отмечалось также в Калужской, Ленинградской, Тульской областях. Следует отметить, что сбор дикорастущих грибов и ягод, лов рыбы и охота традиционно дополняют рацион питания, особенно сельского населения. Вклад природных продуктов в формирование дозы внутреннего облучения населения, активно потребляющего «дары леса», в настоящее время может достигать, по имеющимся оценкам, до 50% и более.

Динамика исследований проб продовольственного сырья и пищевых продуктов по содержанию радионуклидов цезия-137 за 2004-2008 гг. (Брянская область)

| Год | Исследовано проб продовольственного сырья и пищевых продуктов | | | | | | | | | | | |
|------|---|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| | Всего | | | Мясо и мясные продукты | | | Молоко и молочные продукты | | | Дикорастущие пищевые продукты | | |
| | Всего проб | Из них с превышением | % проб с превышением | Всего проб | Из них с превышением | % проб с превышением | Всего проб | Из них с превышением | % проб с превышением | Всего проб | Из них с превышением | % проб с превышением |
| 2004 | 22193 | 1049 | 4,8 | 2371 | 38 | 1,6 | 6108 | 483 | 7,9 | 1260 | 488 | 38,7 |
| 2005 | 18260 | 1182 | 6,5 | 1849 | 16 | 0,9 | 5212 | 544 | 10,4 | 1535 | 601 | 39,1 |
| 2006 | 14323 | 704 | 4,9 | 983 | 18 | 1,8 | 3452 | 283 | 8,2 | 892 | 387 | 43,4 |
| 2007 | 11944 | 597 | 5,0 | 867 | 17 | 2,0 | 2278 | 170 | 7,5 | 1079 | 386 | 35,8 |
| 2008 | 9196 | 571 | 6,2 | 709 | 33 | 4,7 | 2183 | 145 | 6,6 | 951 | 374 | 39,3 |

Наиболее объективным качественным показателем оценки реального радиационного воздействия на население загрязненных территорий является доза облучения.

В экспедиционных работах, проведенных в 1986–2008 гг. на загрязненных территориях специалистами НИИРГ, являющегося научным учреждением Роспотребнадзора, выполнено более 250 тыс. измерений жителей на содержание радионуклидов цезия в их организме с использованием счетчиков излучения человека (СИЧ), тысячи измерений содержания радионуклидов йода в щитовидной железе и измерений индивидуальных доз внешнего облучения (методом термолюминесцентной дозиметрии – ТЛД), а также десятки тысяч измерений гамма-фона в различных населенных пунктах и их ареалах, расположенных в зонах радиоактивного загрязнения.

Массовое радиометрическое обследование жителей юго-западных районов Брянской области летом 1986 г. дало возможность оценить фактические уровни внутреннего облучения населения, которые оказались, в среднем, в 10 раз ниже консервативных оценок, что позволило предотвратить намечавшуюся в августе-сентябре 1986 г. эвакуацию 59 населенных пунктов (за исключением четырех деревень Красногорского района с общим числом жителей 186 человек). Наиболее интенсивное обследование жителей НП было выполнено в рамках проведения всеобщей диспансеризации населения контролируемой территории, где плотность загрязнения цезием-137 превышала 15 Ки/км². Для безупречного методического обеспечения массовой радиометрии населения, девять сотрудников ЛенНИИРГ, в том числе директор института П.В. Рамзаев, добровольно приняли перорально известное количество радионуклидов цезия и провели калибровку используемой в обследованиях измерительной аппаратуры.

Уже в 1986 г. по результатам обследований были обоснованы предложения по мерам радиационной защиты населения: для снижения дозы внутреннего облучения было рекомендовано ограничить потребление ряда местных пищевых продуктов; для снижения дозы внешнего гамма-излучения было рекомендовано провести инженерную дезактивацию ряда населенных пунктов. Дальнейшие исследования показали, что осуществление этих мер позволило примерно вдвое снизить накоп-

ленную дозу у населения. Особенно существенное снижение дозы было отмечено в наиболее загрязненных НП, где защитные мероприятия выполнялись строже и начались раньше.

Начиная с лета 1986 г., в наиболее загрязненном регионе страны – в Брянской области – осуществлялись жесткие меры по снижению поступления радионуклидов в организм жителей с пищевыми продуктами. Кроме мер агитационного характера, в августе 1986 г. у значительной части населения был выкуплен молочный скот и организована поставка радиационно-чистых продуктов. Эффективность этой деятельности демонстрируется рисунке 2, где показано изменение средней годовой эффективной дозы внутреннего облучения населения (по результатам СИЧ-измерений), проживающего на загрязненных территориях. На более загрязненных территориях, где активно проводились защитные мероприятия, уменьшение дозы на единицу плотности загрязнения более выражено, чем на территориях с меньшими уровнями радиоактивного загрязнения, где меры защиты были ограничены.

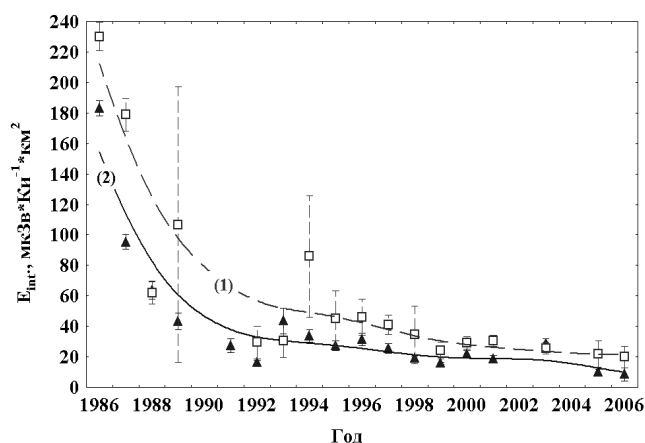


Рис. 2. Динамика нормированной на σ_{137} дозы внутреннего облучения E_{int} населения Брянской области: (1) – $185 < \sigma_{137} < 555$ кБк/м² (5–15 Ки/км²); (2) – $\sigma_{137} > 555$ кБк/м² (>15 Ки/км²)

По результатам измерений 1986–1987 г. был подготовлен дозиметрический раздел регистрационной медицинской документации, необходимый для распределения населения контролируемой территории по группам диспансерного наблюдения и последующего формирования Российского государственного медико-дозиметрического регистра (РГМДР). Наполнение РГМДР дозиметрическими данными о лицах, проживающих в наиболее загрязненных западных районах Брянской области, продолжается и в настоящее время.

На основе проведенных исследований разработаны модели формирования годовых и накопленных доз внешнего и внутреннего облучения населения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС и определены их параметры. Реконструированы дозы облучения щитовидной железы жителей большинства пострадавших территорий России. На основе полученных данных выполнен прогноз раковых заболеваний щитовидной железы у пострадавшего населения.

В 1993 г. впервые были опубликованы оценки текущих годовых доз, получаемых населением на загрязненной территории России: издан «Справочник по радиационной обстановке и дозам облучения в 1991 г. населения районов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС», подготовленный, в основном, силами НИИРГ и служб госсанэпиднадзора.

Результаты выполненных дозовых оценок опубликованы в качестве официальных изданий в Справочниках и Информационных сборниках по средним годовым дозам облучения населения в 1991, 2001, 2004 и 2007 гг., по средним накопленным с 1986 г. по 1995, 2001 и 2005 гг. эффективным дозам облучения. В этих изданиях приведены дозовые оценки для всех НП, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению Правительства Российской Федерации

№ 1582 от 18 декабря 1997 года. Опубликованы сборники по дозам облучения щитовидной железы для жителей большинства пострадавших территорий России. Дан прогноз раковых заболеваний щитовидной железы у пострадавшего населения.

В таблице 4 приведены результаты расчетов доз облучения населения в 2007 г. вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

По данным, представленным в таблице 4, видно, что в 10 из 14 субъектов Российской Федерации, входящих в зоны радиоактивного загрязнения, средняя годовая эффективная доза не превышает 0,3 от допустимой (1,0 мЗв). В двух областях (Тульская и Орловская) средняя годовая доза выше 0,3, но меньше 1,0 мЗв. Превышение годовой дозы в 1,0 мЗв отмечается лишь в двух областях: в Брянской (в 321 НП) и в Калужской (2 НП). Максимальное расчетное значение – 9,4 мЗв/год – отмечено в поселке Заборье Красногорского района Брянской области. Дозу облучения более 5,0 мЗв/год получают жители 13 населенных пунктов Брянской области.

На основе результатов радиационного мониторинга выполнен научно обоснованный прогноз доз облучения населения. Ожидаемая эффективная доза рассчитана по 2056 г. включительно, завершающего 70-летний период после Чернобыльской аварии, принятый за среднюю продолжительность жизни одного поколения. Годовые дозы постепенно уменьшаются и ожидается, что, даже по самым консервативным оценкам, в 2056 году только в 15 населенных пунктах годовая доза превысит 1,0 мЗв. В то же время продолжится рост накопленных доз. Так, в Брянской области количество населенных пунктов, в которых средняя накопленная эффективная доза облучения (включая облучение щитовидной железы) превысит 70 мЗв для лиц возрастом менее 1 года на момент аварии составит в 2056 году 336 населенных пунктов (в 2005 г. их было 271).

Таблица 4

Распределение населенных пунктов различных регионов Российской Федерации по величине средней годовой эффективной дозы облучения жителей в 2007 г.

| Область, регион | Кол-во НП | В том числе, в интервале доз, мЗв/год | | | | Максимум |
|------------------|-------------|---------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|
| | | < 0,3 | 0,3–1,0 | ≥ 1,0 | ≥ 5,0 | |
| Белгородская | 79 | 79 | – | – | – | 0,16 |
| Брянская | 973 | 394 | 258 | 321 | 13 | 9,4 |
| Воронежская | 79 | 79 | – | – | – | 0,13 |
| Калужская | 352 | 239 | 111 | 2 | – | 1,1 |
| Курская | 168 | 168 | – | – | – | 0,26 |
| Ленинградская | 29 | 29 | – | – | – | 0,17 |
| Липецкая | 75 | 75 | – | – | – | 0,15 |
| Мордовия | 16 | 16 | – | – | – | 0,18 |
| Орловская | 900 | 887 | 13 | – | – | 0,54 |
| Пензенская | 35 | 35 | – | – | – | 0,15 |
| Рязанская | 320 | 320 | – | – | – | 0,26 |
| Тамбовская | 6 | 6 | – | – | – | 0,07 |
| Тульская | 1306 | 1211 | 95 | – | – | 0,69 |
| Ульяновская | 5 | 5 | – | – | – | 0,13 |
| И т о г о | 4343 | 3543 | 477 | 323 | 13 | 9,4 |

Наиболее социально значимой проблемой, решаемой в ходе преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС, является здоровье ликвидаторов аварии и населения, проживающего на загрязненных территориях. Уже в июне 1986 г. на союзном уровне было принято решение о создании единой системы медицинского наблюдения за лицами, подвергшимся облучению в результате аварии на ЧАЭС. В 1993 г. был создан Российский государственный медико-дозиметрический регистр (РГМДР), который функционирует на базе Медицинского радиологического научного центра РАМН. Сейчас в РГМДР зарегистрировано более 677 тыс. человек, в том числе, почти 190 тыс. ликвидаторов и более 487 тыс. жителей загрязненных радионуклидами областей России. Анализ данных регистра показал, что наиболее острой проблемой медицинских последствий аварии является рост заболеваемости раком щитовидной железы среди детского (на момент аварии) населения. Из выявленных в Брянской области с 1991 по 2007 г. 408 случаев заболевания раком щитовидной железы у детей (на момент аварии) 212 случаев (52%) обусловлены действием радиации. Отмечено увеличение частоты заболеваемости лейкозами в течение 1986-1996 гг. среди ликвидаторов, получивших дозу выше 150 мГр.

Проведенные исследования дозовой зависимости неонкологической заболеваемости среди населения, проживающего на загрязненной территории, не выявили статистически значимую связь. Однако следует отметить, что для установления или полного исключения связи онкологической или неонкологической заболеваемости с воздействием радиации необходимо продолжить дальнейшие эпидемиологические исследования.

Таким образом, можно констатировать, что на сегодняшний день в результате работы по минимизации медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС удалось решить целый ряд проблем:

- Создана нормативно-правовая база по большинству направлений преодоления последствий аварии.
- Организована и надежно функционирует система радиационного контроля и мониторинга за продуктами питания, в том числе из личных хозяйств, питьевой водой, дозами облучения населения, условиями труда, быта, отдыха.
- Проведена значительная работа по установлению годовых и накопленных доз облучения населения, а также доз облучения щитовидной железы. Разработана методика оценки средних годовых доз облучения критических групп населения, а также индивидуализированных доз, а не только средних по населенному пункту.
- В районах, загрязненных радионуклидами, осуществляется комплекс мер по повышению уровня медицинского обслуживания. Действует система социальной защиты пострадавшего населения.
- Создана система динамического наблюдения за влиянием воздействия малых доз на здоровье человека. Определены группы повышенного риска отрицательного воздействия радиации на здоровье среди ликвидаторов и населения.

Основные направления дальнейшей работы на предстоящий период:

Более чем 20-летний опыт работы по ликвидации аварии и ее медицинских последствий позволяет перейти в настоящее время на дозовый критерий при выделении территорий и критических групп населения для проведения целенаправленных защитных мероприятий.

Следует также продолжать работы по совершенствованию и оптимизации системы радиационного мониторинга, сосредоточив исследования, в первую очередь, на интенсивно загрязненных радионуклидами территориях. Несомненно, что радиационный мониторинг на загрязненных территориях необходимо вести и далее, чтобы не терять контроль над ситуацией и обеспечивать достоверной информацией население и органы власти – для принятия адекватных мер по радиационной, медицинской и социальной защите жителей.

Постоянный контроль за дозами облучения населения дает возможность адекватно оценивать текущие и накопленные дозы, измененные проведенными защитными мероприятиями и исполнением рекомендаций по рациону потребления местных пищевых продуктов. В свою очередь, оценки фактических доз являются основой для проведения эпидемиологических исследований заболеваемости населения и анализу связи заболеваний с радиационным воздействием Чернобыльской аварии.

Чернобыльская авария нанесла также огромный ущерб и социально-экономическому положению населения загрязненных территорий. Уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий, временный вывод из землепользования загрязненных земель, отселение жителей, отказ рынков сбыта от приема сельхозпродукции из чернобыльских территорий привели к уменьшению, а местами и к полной ликвидации сельскохозяйственного и перерабатывающего производства на загрязненных территориях. Конечно, на этот процесс повлияла не только авария на ЧАЭС, но и общая складывающаяся экономическая ситуация в стране в период перестройки. Тем не менее, бедность в селах загрязненных районов более заметна, чем в не подвергшихся радиационному воздействию.

Отсутствие рабочих мест и психологическая напряженность, вызванная недостаточной информированностью населения о реальной радиационной ситуации в месте проживания, о природе воздействия радиации на организм человека, привели к оттоку молодежи и изменению демографической ситуации на загрязненных территориях.

Совершенно очевидно, что реабилитация загрязненных территорий сводится не только к снижению уровней радиоактивного загрязнения производимой продукции и доз облучения населения. Необходимо восстанавливать экономику, улучшать психологический настрой жителей. Наличие оплачиваемой работы поможет людям перестроиться от психологии «жертвы Чернобыля» к уверенному планированию своего будущего.

Реабилитация территорий Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, зависит от решения целого комплекса задач, которые характерны и для других территорий России, пострадавших в результате ради-

ационных аварий. К наиболее важным из них относятся следующие задачи:

1. Нормативно-методическое и правовое обеспечение реабилитации территорий Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

2. Организация и проведение радиационного мониторинга на радиоактивно загрязненных территориях и оценка доз облучения населения.

3. Проведение мероприятий по снижению доз облучения населения, проживающего на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, а также по обеспечению условий для производства нормативно чистой продукции.

4. Организация и проведение медицинской и социально-психологической реабилитации населения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

5. Повышение степени благоустройства загрязненных населенных пунктов, создание нормальных условий проживания.

6. Проведение научных исследований, обеспечивающих обоснованное планирование и реализацию реабилитационных мероприятий.

Решение этих задач напрямую зависит от эффективности работы Федеральной службы и ее учреждений на радиоактивно загрязненных территориях.

G.G. Onischenko

**Radiation hygienic consequences of the accident
at the Chernobyl NPP and the tasks of their minimization**

Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Moscow

Abstract. The paper presents data on the role and results of activities of Rospotrebnadzor bodies and institutions in the field of ensuring population radiation protection during various periods since accident at the Chernobyl NPP. Radiation hygienic characterization of territories affected by radioactive contamination from the accident, population exposure dose range, issues of ensuring radiological well-being of population and ways of their solution are being presented in the paper.

Key words: accident, Chernobyl NPP, exposure doses, population, external exposure, internal exposure, Rospotrebnadzor.

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
E-mail: depart@gsen.ru