

## Радиационно-гигиенические и медицинские последствия Чернобыльской аварии: итоги и прогноз

Г.Г. Онищенко

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

*Статья посвящена анализу радиационной обстановки в динамике за годы, прошедшие после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Представлены сведения об объёмах выполненных работ по оценке уровней радиоактивных загрязнений территорий и продуктов питания, произведенных на загрязнённых территориях, о величинах доз облучения населения, проживающего на загрязнённых территориях, о медицинских и социально-психологических последствиях Чернобыльской аварии. Рассмотрены основные нормативы и принципы, использованные при разработке и введении защитных мер, показана их эффективность. Анализируются ошибки, допущенные при проведении защитных мероприятий, представлен прогноз величин доз облучения населения на 70-летний период после аварии и основные направления работ по реабилитации загрязнённых территорий и по восстановлению нормальных условий жизни населения на этих территориях.*

**Ключевые слова:** Чернобыльская авария, радиационно-гигиенические последствия, радиоактивные загрязнения территорий и продуктов питания, дозиметрия ионизирующих излучений, дозы облучения, обеспечение радиационной безопасности, медицинские и социально-психологические последствия, нормы радиационной безопасности.

Четверть века назад произошла самая масштабная техногенная катастрофа за всю историю существования атомной энергетики – авария на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС). Причины трагедии, ее последствия и их ликвидация на протяжении прошедших 25 лет продолжают находиться в центре внимания российских и зарубежных ученых и специалистов. Глубокий анализ, научное осмысление и обобщение опыта поистине огромной работы по преодолению последствий Чернобыльской аварии чрезвычайно важны для дальнейшего развития мировой науки и практики в области обеспечения радиационной безопасности населения. Все более актуальной задачей становятся вопросы совершенствования системы защитных мероприятий при масштабных радиационных авариях, о чем свидетельствуют события сегодняшнего дня на атомной электростанции «Фукусима-1» в Японии.

Санитарно-эпидемиологическая служба с первых дней аварии на ЧАЭС приступила к организации и проведению широкомасштабных санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на предотвращение облучения населения. Готовность к выполнению этих работ была в значительной степени обусловлена накопленным к тому времени научным и практическим опытом по всем направлениям радиационной гигиены. Правовой основой для организации системы мероприятий по защите населения в условиях произошедшей техногенной аварии явились разработанные ранее нормативно-методические документы НРБ-76, ОСП-72/80, СП АЭС-76, «Временные методические указания для разработки мероприятий по защите населения в случае аварии ядерных реакторов» и «Критерии для принятия неотложных решений о мерах защиты населения в случае аварии реактора».

Согласно данным Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН [1, 2]), из разрушенного реактора Чернобыльской АЭС было выброшено

около  $14 \times 10^{18}$  Бк радионуклидов, среди которых наиболее радиологически важными явились  $^{131}\text{I}$  и  $^{137}\text{Cs}$ . В результате аварии пострадали европейские территории площадью более 200 000 км<sup>2</sup>, из них около 70% пришлось на территории Беларуси, России, Украины. Так, радиоактивному загрязнению в нашей стране подверглись 14 регионов общей площадью более 50 000 км<sup>2</sup>, наиболее загрязненными оказались территории Брянской области, в меньшей степени – Тульской, Калужской и Орловской областей (рис. 1 [3]). Общие экономические потери в результате аварии составляют сотни млрд долларов США.

Первоочередные задачи службы в начальный период аварии состояли в предотвращении детерминистских эффектов у ликвидаторов и населения, уточнении территорий загрязнения, организации всестороннего мониторинга радиационной обстановки. Для этого потребовалось выявить пути облучения населения, осуществить экспресс-оценку возможных последствий, организовать долговременный и постоянный контроль за радиационной обстановкой, содержанием радиоактивных веществ в воде и пищевых продуктах, разработать и применить меры по минимизации облучения населения.

Важную роль для общей оценки радиологической обстановки, организации и осуществления мероприятий по снижению радиационного воздействия на население имели беспрецедентные по масштабам работы по радиационно-гигиеническому и радиоэкологическому мониторингу. Только к концу первого года после аварии было проведено более 20 млн измерений гамма-фона в населенных пунктах, 500 тыс. исследований питьевой воды и воды открытых водоемов, 30 млн исследований различных поверхностей (транспортных средств, помещений и т.п.), проанализированы более 1,5 млн проб продуктов питания. Однако, несмотря на огромный масштаб и, в целом, эффективность работы в данном направлении, были

выявлены и существенные проблемы, которые частично остаются актуальными до сих пор, а именно – недостатки в количественном и качественном обеспечении службы дозиметрическими приборами и радиометрическими установками, проблемы методического и методологического обеспечения определения радионуклидов в объектах окружающей среды и в организме человека.

Масштабы аварии на ЧАЭС потребовали решения чрезвычайно сложных и трудоемких задач по охране здоровья населения территорий, вовлеченных в аварийную ситуацию [4–7]. Одной из самых эффективных и своевременных мер раннего послеварийного периода стала эвакуация более 100 тыс. человек из г. Припять и 30-километровой зоны ЧАЭС. Решение об эвакуации было принято, исходя из прогноза развития радиационной обстановки и угрозы возможного парового взрыва. В целом, данная мера предотвратила высокие индивидуальные дозы жителей, проживающих на данных территориях, и позволила добиться снижения ожидаемой коллективной

дозы в 2–2,5 раза. В последующем своевременная эвакуация населения 30-километровой зоны была одобрена во всех международных экспертных заключениях, посвященных оценке работ по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

В ряду защитных мероприятий в начальный период после аварии существенную роль сыграла йодная профилактика населения и особенно детей. К сожалению, своевременная йодная профилактика была проведена лишь в г. Припять, где до момента эвакуации более 60% жителей приняли препараты йода. Существенная задержка в принятии решения о проведении йодной профилактики, позднее оповещение и обеспечение населения препаратами стабильного йода, отсутствие йодной профилактики в сельских населенных пунктах являются горькими уроками аварии на Чернобыльской АЭС, которые должны быть учтены в дальнейшем при совершенствовании мероприятий по обеспечению защиты населения в условиях радиационных аварий.



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

Для минимизации дозы внешнего облучения жителей пострадавших районов были разработаны и проведены масштабные дезактивационные работы, позволившие эффективно снизить мощность дозы гамма-излучения на загрязненных территориях.

Существенное снижение внутреннего облучения населения как в ранний, так в отдаленный период после аварии было достигнуто введением гигиенических нормативов содержания основных дозообразующих радионуклидов в продуктах питания и пищевом сырье [8, 9]. Так, уже 6 мая 1986 г. были введены в действие временные допустимые уровни (ВДУ) содержания  $^{131}\text{I}$  в питьевой воде и пищевых продуктах, что позволило организовать и провести выбраковку и изъятие из употребления пищевых продуктов, представляющих радиационную опасность для населения. Исходя из снижения радиоактивности, обусловленной распадом  $^{131}\text{I}$  и увеличения значимости в дозообразовании долгоживущих радионуклидов  $^{134}\text{Cs}$  и  $^{137}\text{Cs}$ , 30 мая 1986 г. были утверждены «Временные допустимые уровни содержания радиоактивных веществ в продуктах питания, питьевой воде, лекарственных травах (суммарная бета-активность)», в которых устанавливались нормы практически на всю номенклатуру продуктов питания, производившихся на загрязненных территориях и реализуемых населению. Кроме того, были установлены ВДУ радиоактивного загрязнения различных поверхностей, кожных покровов, одежды и обуви, индивидуальных средств защиты. В последующем временные гигиенические нормативы неоднократно перерабатывались в сторону ужесточения, исходя из изменения радиационной обстановки и составленного прогноза ее развития.

В целях обеспечения радиационной безопасности также были научно обоснованы и внедрены критерии допустимого предела дозы для жителей загрязненных территорий, которые в первый год после аварии составили 100 мЗв (50 мЗв для внешнего и 50 мЗв для внутреннего облучения) [9, 10]. С учетом эффективности проводимых защитных мероприятий и по результатам оценки текущей радиационной обстановки во второй год после аварии предел допустимой дозы был снижен до 30 мЗв, а в последующие два года данный нормативный показатель составлял 25 мЗв.

Широкий диапазон уровней загрязнения в результате Чернобыльской аварии обусловил необходимость зонирования при разработке системы радиационной безопасности населения. Первое зонирование радиоактивно загрязненных территорий в ранний период после аварии было сделано по критерию мощности дозы внешнего облучения. В соответствии с этим критерием дети и беременные женщины, проживавшие на территориях, подвергшихся повышенному радиационному воздействию, были вывезены в чистые районы страны на летний период 1986 г., что позволило снизить эффективную дозу у самой радиочувствительной части населения на 15–20%.

22 августа 1986 г. в Постановлении ЦК КПСС и Совета министров СССР было законодательно зафиксировано разделение загрязненных территорий на зону отселения, зону дополнительного отселения и зону жесткого контроля, исходя из плотности загрязнения почвы долгоживущими радионуклидами цезия-137, стронция-90, плутония-239, 240; определены списки населенных пунктов, входящие в указанные зоны, и перечень мер по социальной защите проживающих в них граждан [11–13].

К зоне жесткого контроля были отнесены территории с загрязнением по цезию-137 большим или равным 15 Ки/км<sup>2</sup> (555 кБк/км<sup>2</sup>), где проживало 273 тысяч жителей, в том числе в России в этих зонах проживало 112 тысяч человек. Выделение зоны жесткого контроля позволило сосредоточить организационные и финансовые ресурсы на меры защиты именно этой, наиболее пострадавшей части населения и минимизировать их облучение. На этих территориях были осуществлены следующие меры защиты населения: временный вывоз детей и беременных женщин в чистые районы; контроль и недопущение в реализацию загрязненной продукции; выкуп молочного скота у населения и снабжение чистыми продуктами; специальная переработка молока. Кроме того, в целях производства на местах чистой продукции проводились агрохимические мероприятия: глубокая вспашка полей, окультуривание пастбищ (вспашка, посев трав, внесение удобрений), перевод скота на чистые корма, внесение в корма берлинской лазури, перевод мясного скота на чистые пастбища перед забоем, централизованная переработка молока с частных подворий и т.д.

Следует признать, что реализованный на практике комплекс санитарно-гигиенических и организационных мероприятий позволил довольно эффективно снизить уровень облучения населения в результате аварии на ЧАЭС [13, 14]. Так, на более загрязненных территориях, где защитные мероприятия начинались раньше, проводились и до настоящего времени проводятся наиболее активно, средняя доза внутреннего облучения жителей, нормированная на единицу плотности загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$ , гораздо ниже, чем на территориях с меньшими уровнями радиоактивного загрязнения, где меры защиты проводятся в ограниченном объеме (рис. 2).

Одним из решений на промежуточном этапе аварии было Распоряжение Совета Министров РСФСР (№ 878-З от 5.10.89 г. и № 1990 от 16.03.90 г.) о дополнительном переселении граждан с загрязненных территорий. Решение касалось 56 тысяч жителей из 31 населенного пункта Брянской области. Следует признать, что данная мера не имела радиационно-гигиенического обоснования. К моменту принятия решения около 70% прогнозируемой дозы облучения населением уже было получено. Во всех отселенных сёлах к этому времени была проведена дезактивация территорий, что снизило дозу внешнего облучения населения примерно на 20%. Социальные последствия переселения и последствия для здоровья у переселенных были весьма неблагоприятны: переселение сопровождалось материальными потерями, утратой социальных связей, друзей и знакомых, потерей работы и социального статуса, увеличением неврологической и сердечно-сосудистой патологии.

В 1990 г. МКРЗ выпустила Публикацию № 60 – новый базовый документ, по которому была создана существующая до настоящего времени система обеспечения радиационной безопасности при нормальных условиях эксплуатации источников с пределом дозы техногенного облучения населения в 1 мЗв/год и для персонала – 20 мЗв/год. В нашей стране этот дозовый критерий для населения был распространен также и на аварийную ситуацию, что приводит к переоценке последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Так, в принятой в 1991 г. «Концепции проживания населения в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС» годовая доза техногенного облучения в 1 мЗв/год стала рассматриваться как критерий для принятия мер по снижению

уровней облучения населения, а доза 70 мЗв за жизнь стала считаться безопасной дозой дополнительного облучения.

Поздняя восстановительная стадия аварии охватывает период с 1992 года по настоящее время. Этот период характеризуется медленно изменяющейся радиационной обстановкой и продолжится до момента устранения медико-социальных и экологических последствий аварии, когда будет принято решение об отсутствии влияния остаточного радиоактивного загрязнения на какие-либо сферы деятельности населения. Для обеспечения радиационной защиты на этом этапе используется принцип оптимизации, основанный на соизмерении затрат на планируемые профилактические мероприятия, полученной дозы облучения и той дозы, которую планируемое мероприятие может предотвратить.

В сложившейся ситуации оценки доз облучения приобрели решающее значение для введения защитных мер, а переход на дозовую концепцию обеспечения радиационной безопасности населения стал принципиально необходим [15–20]. Определение дозы облучения жителей населенных пунктов РФ, подвергшихся загрязнению вследствие Чернобыльской аварии, позволяет дать объективную оценку фактического уровня радиационного воздействия, провести оценку эффективности защитных мер (контрмер), обосновать переход от проживания в условиях аварийного загрязнения к проживанию в условиях повышенного, но безопасного уровня радиационного воздействия.

Для реализации дозовой концепции потребовалось организовать и провести многочисленные научные исследования по следующим направлениям:

- разработка модели оценки дозы внешнего облучения городских и сельских жителей с учетом возраста;
- изучение закономерностей перехода цезия-137 и стронция-90 в основные пищевые продукты в зависимости от типов почв;

- разработка модели оценки дозы внутреннего облучения с учетом типа почвы, объема потребления отдельных пищевых продуктов, типа социальных характеристик населенного пункта, а также возраста его жителей;

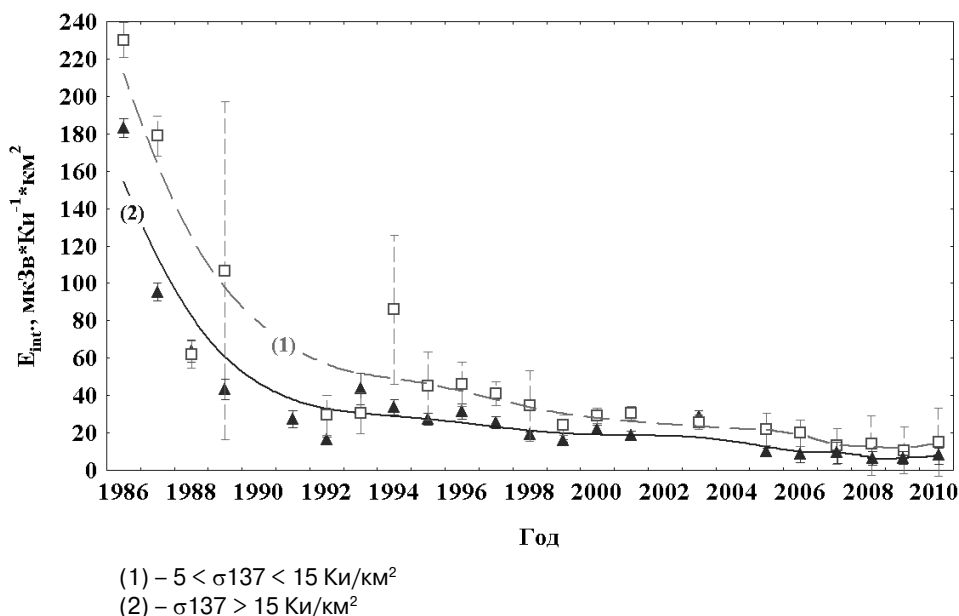
- разработка моделей и ретроспективная реконструкция доз внешнего и внутреннего облучения в период ранней фазы аварии;

- разработка модели и реконструкция доз облучения щитовидной железы;

- разработка модели прогноза доз облучения до 2056 г.

Все перечисленные модели базировались на десятках тысяч натуральных измерений мощности дозы, определения концентраций радионуклидов в пищевых продуктах и в почве, содержания цезия-137 в теле жителей, измерений содержание йода-131 в щитовидной железе.

В настоящее время, в основном, усилиями Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева (ФГУН НИИРГ) создана система всесторонней оценки доз облучения населения, пострадавшего в результате Чернобыльской аварии. Разработаны и внедрены методические документы, определяющие порядок проведения расчетов по реконструкции и оценке средних накопленных эффективных доз облучения населения, средних доз излучения радиоизотопов йода в щитовидной железе жителей, а также текущих средних годовых и прогнозируемых эффективных доз облучения населения и его критических групп. Тем самым сформирована методическая база для реализации основных требований законов Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС», «О радиационной безопасности населения», Норм радиационной безопасности НРБ-99 (в настоящее время – НРБ-99/2009) и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010.



**Рис. 2.** Динамика доз внутреннего облучения  $E_{int}$  населения Брянской области, нормированной на плотность загрязнения почвы цезием-137 ( $\sigma_{137}$ )

Принятие дозовой концепции обеспечения радиационной защиты населения потребовало отказа от временно допустимых уровней и введения постоянно действующих гигиенических нормативов содержания радионуклидов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. С 1 сентября 2002 г. на всей территории Российской Федерации вступили в силу санитарные правила и нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01). Данный документ повысил требования к выполнению соответствующих мер защиты при производстве пищевых продуктов и сыграл положительную роль в снижении доз внутреннего облучения населения.

В настоящее время по итогам мониторинга содержания радионуклидов в пищевых продуктах, произведенных и реализуемых на пострадавших территориях Российской Федерации, во всех 14 субъектах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, питьевая вода, продукты детского питания, вся пищевая продукция в торговой сети соответствуют гигиеническим нормативам. Только в двух областях – Брянской и Калужской – некоторые продукты питания, производимые в личных подсобных хозяйствах (молоко), а также дикорастущие продукты леса (ягоды, грибы, рыба, мясо диких животных) до настоящего времени по уровню содержания радионуклидов цезия зачастую не соответствуют нормативам (табл. 1, 2). При этом вклад природных пищевых продуктов в формирование дозы внутреннего облучения населения, активно потребляющего дары леса, в настоящее время достигает 50% и более.

Переход к нормальной жизнедеятельности от условий ограничений из-за радионуклидного загрязнения считается состоявшимся в населенном пункте тогда, ког-

да средние годовые эффективные дозы в критической группе жителей (СГЭД критическое) станут устойчиво ниже 1 мЗв [22–29]. В настоящее время средние годовые эффективные дозы облучения жителей превышают 1 мЗв/год в 321 населенном пункте Брянской области и в двух населенных пунктах Калужской области. При этом максимальное значение средней годовой дозы для критических групп жителей составляет 6,4 мЗв/год, а для всех жителей населенного пункта в целом – 3,3 мЗв/год (табл. 3). Максимальное значение дозы облучения, которую могли бы получить жители в условиях отсутствия активных мер радиационной защиты и самоограничений в потреблении местных пищевых продуктов, составляет 8,8 мЗв/год. Это демонстрирует эффективность рекомендованных и проводимых населением радиационно-гигиенических защитных мер.

В настоящее время выполнен научно обоснованный прогноз средних эффективных годовых и накопленных доз облучения населения загрязненных территорий (рис. 3). Ожидаемая эффективная доза рассчитана до 2056 г. включительно, этот год завершает 70-летний цикл жизни после Чернобыльской аварии и соответствует принятой средней продолжительности жизни одного поколения.

Годовые дозы постепенно уменьшаются, и ожидается, что даже по самым консервативным оценкам в 2056 г. только в 15 населенных пунктах годовая доза может превысить 1 мЗв/год. В то же время продолжится рост накопленных доз. Так, к 2056 г. в Брянской области лица в возрасте менее 1 года на момент аварии, для которых средняя накопленная эффективная доза облучения (включая облучение щитовидной железы) превышает 70 мЗв, будут проживать в 336 населенных пунктах. В 2005 г. таких населенных пунктов было меньше – 271 поселение.

Таблица 1

**Результаты мониторинга содержания радионуклидов в пищевых продуктах в регионах с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения вследствие аварии на ЧАЭС, 2008–2010 гг.**

Субъекты Российской Федерации	2008		2009		2010	
	Число проб	Из них с превышением СанПиН, %	Число проб	Из них с превышением СанПиН, %	Число проб	Из них с превышением СанПиН, %
Брянская область	9196	6,2	7945	4,6	7025	4,8
Калужская область	3329	0,8	2911	0,7	2638	0,7
Орловская область	3786		2798		2836	
Тульская область	5340		4259		1077	
Ленинградская область	501	1,4	370	0,8	453	0,9
Рязанская область	4310		700		484	
Белгородская область	3486		1243		992	
Воронежская область	1517		1072		815	
Курская область	2314		1737		1716	
Липецкая область	1420		2125		1858	
Тамбовская область	1599		321		281	
Республика Мордовия	336		672		644	
Пензенская область	1388		1725		1119	
Ульяновская область	776		432		344	
<b>ВСЕГО</b>	<b>39297</b>	<b>1,2</b>	<b>28310</b>	<b>1,1</b>	<b>22 282</b>	<b>1,4</b>

Таблица 2

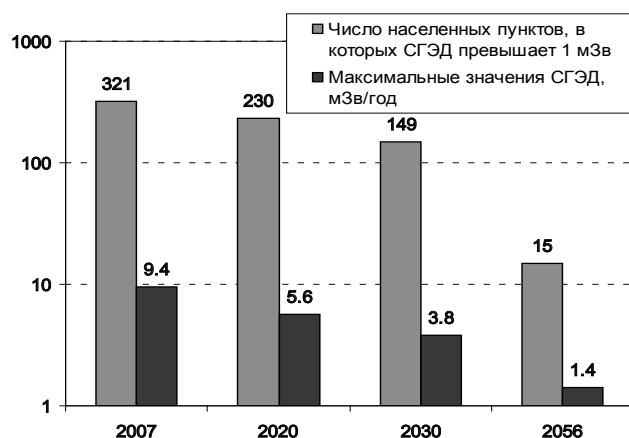
**Число проб пищевых продуктов местного производства с превышением норматива на содержание <sup>137</sup>Cs в 2006–2010 гг. на территории юго-западных районов Брянской области**

Годы	Всего исследовано проб		
	Всего	Выше СанПиН	%
2006	6382	694	10,9
2007	5687	579	10,2
2008	4173	567	13,6
2009	3006	365	12,1
2010	2785	323	11,6

Таблица 3

**Распределение населенных пунктов (НП) Брянской области по величине годовой дозы в 2010 г.**

Параметр	Число НП с облучением населения в интервалах доз, мЗв/год				Максимум
	< 0,3	0,3–1,0	≥ 1,0	в том числе ≥ 5,0	
СГЭД <sub>90</sub>	406	280	291	11	8,8
СГЭД <sub>крит</sub>	327	329	321	2	6,4
СГЭД <sub>факт</sub>	528	398	51	–	3,3



Год

**Рис. 3.** Средние годовые дозы облучения населения загрязненных территорий в 2007 г. и прогноз до 2056 г.

Для оценки влияния радиационного фактора на здоровье установлено медицинское наблюдение за лицами, подвергшимися наибольшему облучению в результате аварии на ЧАЭС. В эту категорию лиц вошли участники ликвидации аварии, население, проживающее на радиоактивно загрязненных территориях, эвакуированные и переселенные жители, а также их дети. Оценка медицинских последствий аварии на ЧАЭС осуществляется в рамках Российского государственного медико-дозиметрического регистра, под наблюдением которого на 1 февраля 2011 г. находится 701 000 человек, в том числе 194 000 ликвидаторов.

К настоящему времени полные и объективные оценки последствий Чернобыльской аварии изложены в не-

скольких российских и международных изданиях, в том числе в докладе НКДАР ООН «Источники и последствия радиационного воздействия». Согласно данному документу, облучение 600 тысяч аварийных работников и 6 млн жителей загрязненных территорий Беларуси, России и Украины привело к медицинским последствиям только у двух групп лиц – ликвидаторов и детского населения. Так, облучение высокими дозами нескольких сот ликвидаторов, работавших в первые сутки после аварии, привело к развитию у 134 человек острой лучевой болезни (ОЛБ). Из них 28 человек погибли от ОЛБ весной – летом 1986 г.; еще 19 человек, перенесших ОЛБ, погибли в период до 2006 г. по другим причинам. Основными отдаленными последствиями у данной группы стали повреждения кожи и радиационные катаракты. К последствиям аварии среди ликвидаторов также относятся радиационно обусловленные (величина атрибутивного риска 45–60%) заболевания лейкозом. Так, среди российских ликвидаторов, получивших дозы более 150 мЗв, в 1986–1996 гг. было зарегистрировано увеличение заболеваемости лейкозом в 2 раза. Среди взрослого населения загрязненных территорий не было зарегистрировано ни одного случая острой лучевой болезни.

Одним из установленных последствий Чернобыльской аварии стало увеличение заболеваемости раком щитовидной железы у детей и подростков вследствие потребления молока, содержащего радиойод. В 1991–2005 гг. среди 18 млн. жителей Беларуси, России, Украины, которым на момент аварии было меньше 18 лет, было зарегистрировано 6848 случаев рака щитовидной железы. К настоящему времени не получены достоверные данные об увеличении онкологической заболеваемости среди взрослого населения, подвергшегося радиационному воздействию в результате аварии на ЧАЭС.

События на Чернобыльской атомной электростанции привели к значительным социально-психологическим последствиям, навсегда изменили жизнь миллионов людей. Острая угроза здоровью и жизни в ранний период после аварии, стрессовая ситуация во время и после эвакуации, длительное воздействие защитных мер запретительного и ограничительного характера способствовали проявлению различных психологических реакций и расстройств среди ликвидаторов, взрослого и детского населения загрязненных территорий, что, несомненно, необходимо рассматривать в качестве одного из наиболее значимых последствий Чернобыльской аварии [18, 30].

Глобальные масштабы последствий аварии на ЧАЭС обусловили активное участие международного сообщества в анализе и осмыслении случившейся техногенной катастрофы. За прошедшие годы Европейским Союзом и МАГАТЭ было организовано несколько интернациональных научно-исследовательских проектов, посвященных изучению последствий аварии. НКДАР ООН выпустил три обширных сборника, где обобщаются материалы всех научных исследований, выполненных до 1988, 2000, 2008 г. соответственно [14, 15]. В 2003 г. по инициативе МАГАТЭ был создан Чернобыльский Форум, в работе которого приняли участие признанные учёные в разных областях радиационных исследований из различных стран, 8 организаций ООН, представители Правительств Беларуси, России и Украины. Перед Форумом стояла задача собрать всю доступную информацию и найти согласие в интерпретации

фактов и разработке рекомендаций для будущих действий к 20-летию аварии. Материалы Чернобыльского Форума и доклад НКДАР ООН 2008 г. являются самыми полными и надежными источниками научного анализа и обобщения опыта Чернобыльской аварии [17–19].

Основной задачей современного периода является реабилитация загрязненных территорий и проживающего там населения. Выполнение этой задачи зависит от решения целого комплекса проблем и совместной работы многих министерств и ведомств. К наиболее важным из них относятся следующие:

- обеспечение условий нормальной жизнедеятельности для населения загрязненных территорий без ограничений по радиационному фактору;
- нормативно-методическое обеспечение реабилитации территорий Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению;
- проведение мониторинга на радиоактивно загрязненных территориях и оценка доз облучения населения, в том числе критических групп и групп детей;
- проведение мероприятий по снижению доз облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях, а также по обеспечению условий для производства нормативно чистой продукции;
- постоянная работа по психологической поддержке, совершенствованию медицинской и социально-психологической реабилитации населения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению;
- повышение степени благоустройства загрязненных населенных пунктов;
- проведение научных исследований, обеспечивающих обоснованное планирование и реализацию реабилитационных мероприятий;
- эпидемиологические исследования для оценки медицинских последствий Чернобыльской аварии для здоровья населения.

## Литература

1. Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2008: Report // United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. – New York: Annexes D and E., 2010.
2. International Atomic Energy Agency. One Decade after Chernobyl: Summing up the Consequences of the Accident. – Vienna: IAEA, 1996.
3. Атлас радиоактивного загрязнения Европейской части России, Белоруссии и Украины. – М.: Фед. служба геодезии и картографии России, 1998. – 143 с.
4. Закон Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» – М., 1991.
5. Нормы радиационной безопасности, НРБ-76. – М., 1976.
6. Основные санитарные правила. ОСП-72/80, – М., 1980.
7. Likhtarev, I.A. Retrospective Reconstruction of Individual and Collective External Gamma Doses of Population Evacuated after the Chernobyl Accident / I.A. Likhtarev, V.V. Chumak, V.S. Repin // Health Physics. – 1994. –V. 66 (6) – P. 643–652.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 декабря 1992 года № 1008 «О режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС».
9. Концепция проживания населения в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС (одобрена постановлением Кабинета министров СССР от 08 апреля 1991 года № 164).
10. Радиационная безопасность. Рекомендации Международной Комиссии по Радиационной защите 1990 года. Публикация 60 МКРЗ, часть 1. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 192 с.
11. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.6.1.2523 – 09): утв. и введ. в действие от 01 сентября 2009 г. взамен СанПиН 2.6.1.758-99. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.
12. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010): СП 2.6.1.2612-10): зарегистрирован 11 августа 2010 г. Регистрационный № 18115. – М.: Минюст России.
13. Оценка доз облучения населения Российской Федерации вследствие аварии на Чернобыльской АЭС: сб. метод. документов. – СПб., 2006. – 180 с.
14. Effects and Risks of Ionizing Radiation : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 1988: Report // United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. – New York: Annexes D and G., 1988.
15. Научный комитет ООН по действию атомной радиации. Источники и эффекты ионизирующей радиации: отчет за 2000 год с приложениями // под ред. Ю.С. Рябухина, С.П. Ярмоненко; пер. с англ. – М.: РАДЭКОН, 2001.
16. Международное Агентство по Атомной Энергии. Экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и их преодоление: двадцатилетний опыт. – Вена: МАГАТЭ, 2006.
17. Всемирная организация здравоохранения. Медицинские последствия Чернобыльской аварии и специальные программы здравоохранения. – Женева: ВОЗ, 2006.
18. Международное Агентство по Атомной Энергии. Наследие Чернобыля: Медицинские, экологические и социально-экономические последствия и рекомендации правительствам Беларуси, Российской Федерации и Украины / Чернобыльский Форум: 2003–2005. – Вена: МАГАТЭ, 2006.
19. Научный комитет ООН по действию атомной радиации: отчет за 2008 год с приложениями; пер. с англ., – М.: РАДЭКОН, 2010.
20. Оценка доз облучения населения Российской Федерации вследствие аварии на Чернобыльской АЭС: Сб. офиц. документов / под редакцией Г.Г. Онищенко. – СПб. : ФГУН НИИРГ им. проф. П.В. Рамзаева, 2006. – 180 с.
21. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2007 году населения (для целей зонирования населенных пунктов) и его критических групп в населенных пунктах Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного за формационный сборник / авт.-сост. Г.Я. Брук [и др.]. – М.: Роспотребнадзор, 2008. – 89 с.
22. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2005 году: информационный сборник / авт.-сост. А.Н. Барковский [и др.]. – М., 2008. – 66 с.
23. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2005 году: информационный сборник / авт.-сост. Г.Я. Брук [и др.]. – М., 2009. – 69 с.
24. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2009 году: Информационный сборник / авт.-сост. А.Н. Барковский. – СПб., 2010. – 67 с.
25. Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности населения на территориях с повышенным уровнем радиации: Сб. тезисов конференции – СПб., 2008. – 166 с.
26. Балонов, М.И. Методология реконструкции дозы внутреннего облучения населения России вследствие Чернобыльской аварии / М.И. Балонов [и др.] // Радиационная гигиена. – 2008. – Т. 1, № 3. – С. 12–19.
27. Брук, Г.Я. Средние накопленные за 1986-2005 гг. эффективные дозы облучения жителей населенных пунктов

- Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению правительства Российской Федерации № 1582 от 18 декабря 1997 года «Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» / Г. Я. Брук // Радиация и Риск. – 2007. – Т.16, № 1.
28. Брук, Г.Я. Облучение населения Российской Федерации вследствие аварии на Чернобыльской АЭС / Г.Я. Брук [и др.] // Сб. тез. международной научно-практической конференции «Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности населения на территориях с повышенным уровнем радиации» (15–17 сентября 2008 г., Санкт-Петербург). – СПб., 2008. – С. 23–26.
29. Брук, Г.Я. Облучение населения Брянской области вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (текущие, накопленные и прогнозируемые дозы): в 2 т. / Г.Я. Брук.; ред. кол.: В.Н. Пустовойтов, С.Н. Стародубец, А.В. Шлома. // Труды и материалы XI международной научно-методической конференции (22-23 октября, 2008 г., Брянская обл., Новозыбков) – Брянск: РИО БГУ, 2008. – С. 58–63.
30. Архангельская, Г.В. Радиотревожность населения и меры по её снижению. Социально-психологические последствия аварии на ЧАЭС / Г.В. Архангельская, И.А. Зыкова, О.А. Теодорович // Сб. тез. межд. науч.-практ. конф. «Чернобыль – 20 лет спустя. Социально-экономические проблемы и перспективы развития пострадавших территорий». – Брянск, 2006. – С. 30–40.

G.G. Onischenko

**Radiation-hygienic and medical consequences of the Chernobyl accident: results and prognosis**

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

*Abstract. An article is devoted to the analysis of the radiation situation in the dynamics during the years since the accident at the Chernobyl nuclear power plant in 1986. Data on the scope of activities fulfilled for the assessment of the territories radioactive contamination levels and foodstuffs contamination levels, on the values of the exposure doses for the population living on the contaminated territories, on the medical and socio-psychological consequences of the Chernobyl accident is presented. Basic norms and principles, used during the protective measures development and introduction, are considered, their effectiveness is demonstrated. Mistakes emerged during protective measures implementation are analyzed, the prognosis of the population exposure dose values for the 70-year period since the accident and main directions of activities for the contaminated territories remediation and normal life conditions restoration for the population at these territories are presented.*

*Key words: Chernobyl accident, radiation-hygienic consequences, radioactive contamination of the territory and foodstuffs, ionizing irradiation dosimetry, exposure doses, radiation protection provision, medical and socio-psychological consequences, radiation safety norms.*

Поступила 05.05.2011 г.

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