

**Наследие Чернобыля:  
Медицинские, экологические  
и социально-экономические  
последствия**

**и**

**рекомендации правительствам  
Беларуси, Российской Федерации  
и Украины**



**Чернобыльский Форум: 2003–2005**

*Второе, исправленное издание*

## **Чернобыльский Форум**



**IAEA**



**WHO**



**FAO**



**UNEP**



**UN-OCHA**



**UNSCEAR**



**WORLD BANK GROUP**



**Беларусь**



**Российская Федерация**



**Украина**

**Наследие Чернобыля:  
Медицинские, экологические и  
социально-экономические последствия**

**и**

**рекомендации правительствам  
Беларуси, Российской Федерации  
и Украины**

**Чернобыльский Форум: 2003–2005**

*Второе, исправленное издание*

Данный документ был первоначально составлен на английском языке. Настоящий перевод не является официальным переводом Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). МАГАТЭ не несет ответственности за любые расхождения или несоответствия, которые могут иметься в данном переводе по сравнению с оригиналом документа на английском языке. МАГАТЭ не дает никакой гарантии и не принимает на себя никакой ответственности в отношении точности, или качества, или аутентичности, или мастерства перевода настоящей публикации и не берет на себя никакой ответственности за любые вытекающие убытки или ущерб, причиненные прямо или косвенно его использованием для любой цели и любым пользователем.

## Содержание

<b>Реферат</b>	<b>7</b>
<b>Наследие Чернобыля: Медицинские, экологические и социально-экономические последствия</b>	<b>9</b>
Основные итоги исследований в рамках Чернобыльского форума	9
Предисловие: авария на Чернобыльской АЭС	10
Медицинские последствия: доклад группы экспертов форума	11
Экологические последствия: доклад группы экспертов форума	21
Социально-экономические последствия аварии на Чернобыльской АЭС	32
<b>Рекомендации правительствам Беларуси, Российской Федерации и Украины</b>	<b>45</b>
Введение	45
Рекомендации, касающиеся охраны здоровья и медицинских исследований	45
Рекомендации, касающиеся мониторинга окружающей среды, ее реабилитации и исследований	48
Рекомендации, касающиеся экономической и социальной политики	52

## Реферат

Чернобыльская авария в 1986 г. была самой тяжелой аварией в истории мировой атомной промышленности и вызвала огромный выброс радионуклидов на значительные территории в Беларуси, России и Украине. Теперь, через 20 лет после аварии, организации ООН и представители трех пострадавших стран рассмотрели ее последствия для здоровья людей и окружающей среды и социально-экономические последствия.

Наибольшие дозы получили аварийные рабочие и персонал станции, всего около 1000 человек, в первые дни после аварии, и это оказалось фатально для некоторых из них. Впоследствии более чем 600 000 человек были зарегистрированы как аварийные рабочие («ликвидаторы»). В то время как некоторые из них получили высокие дозы излучения во время работы, многие из них и большинство жителей районов, названных «загрязненными» в Беларуси, России и Украине, (более пяти миллионов человек), получили относительно небольшие уровни облучения, сравнимые с природным радиационным фоном. Защитные меры, проведенные властями, включая эвакуацию людей из наиболее загрязненных мест, значительно снизили облучение и воздействие на здоровье радиации, вызванной аварией. Тем не менее, эта авария была гуманитарной трагедией и имела значительные последствия для здоровья людей и окружающей среды и социально-экономические последствия.

Рак щитовидной железы у детей, обусловленный выпадением радиоактивного йода, является одним из основных последствий аварии для здоровья. Дозы в щитовидной железе, полученные в первые месяцы после аварии, были особенно высокими у лиц, которые были тогда детьми и пили молоко с высокими уровнями радиоактивного йода. К 2002 г. было диагностировано более 4000 случаев рака щитовидной железы в этой популяции; и весьма вероятно, что большая доля этих случаев обусловлена поступлением радиоактивного йода.

Кроме драматического роста заболеваемости раком щитовидной железы среди лиц, облученных в детском возрасте, не было ясно показано увеличение заболеваемости раком или лейкемией вследствие облучения у других групп населения, подвергшихся наибольшему воздействию. Однако был отмечен рост психологических проблем у населения, осложненный недостаточным информированием о действии радиации, а также социальным и экономическим упадком, последовавшим за распадом Советского Союза.

Невозможно надежно определить с какой-либо точностью число случаев смертельных раковых заболеваний, вызванных облучением вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, как и фактическое воздействие стресса и страха, вызванных самой аварией и реагированием на нее. Небольшие различия в предположениях, касающихся радиационных рисков, могут привести к большим различиям в прогнозируемых медицинских последствиях, которые являются поэтому крайне неопределенными. Международная группа экспертов составила прогнозы для приблизительной оценки возможных медицинских последствий аварии и оказания помощи в планировании ресурсов для общественного здравоохранения. Прогнозы

показывают, что среди категорий населения, подвергшихся наибольшему облучению (ликвидаторов, эвакуированных лиц и жителей так называемых ‘зон строгого контроля’), общая смертность от рака в результате облучения, связанного с аварией на Чернобыльской АЭС, возможно возрастет на несколько процентов. Такое увеличение может составить в конечном итоге до нескольких тысяч случаев смертельных раковых заболеваний в дополнение к ожидаемым среди этих категорий населения ста тысячам смертей от рака вследствие других причин. Такое повышение будет крайне трудно обнаружить даже при весьма тщательных долгосрочных эпидемиологических исследованиях.

После 1986 года уровни излучения в окружающей среде снизились в несколько сотен раз в результате природных процессов и принятых контрмер. Таким образом, большинство “загрязненных” территорий в настоящее время безопасны для проживания и экономической деятельности. Однако в чернобыльской зоне отчуждения и в ряде небольших районов некоторые ограничения на землепользование необходимо сохранить в течение предстоящих десятилетий.

Правительства предприняли множество успешных мер для ликвидации последствий аварии. Однако результаты недавних исследований показывают, что направление нынешних усилий следует изменить. Приоритет должен быть предоставлен социально-экономическому восстановлению пострадавших регионов Беларуси, России и Украины, а также преодолению психологического груза у широких слоев населения и участников ликвидации последствий аварии. Дополнительными приоритетами для Украины являются снятие с эксплуатации разрушенного четвертого блока Чернобыльской АЭС и постепенное восстановление чернобыльской зоны отчуждения, включая обеспечение безопасного обращения с радиоактивными отходами.

Важное значение имеет сохранение специальных знаний, накопленных в ходе ликвидации последствий аварии. Следует продолжать долгосрочные целенаправленные исследования некоторых аспектов экологических, медицинских и социальных последствий аварии.

Этот доклад, в котором рассматриваются экологические, медицинские и социально-экономические аспекты аварии, к настоящему времени является самой всесторонней оценкой ее последствий. Вклад в его подготовку внесли около 100 признанных экспертов из многих стран, в том числе из Беларуси, России и Украины. В нем представлено консенсус восьми специализированных организаций системы ООН, в соответствии с их компетенцией, и трех пострадавших стран.

## Наследие Чернобыля: Медицинские, экологические и социально-экономические последствия

### Основные итоги исследований в рамках Чернобыльского форума

Почти через 20 лет после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС) люди в наиболее пострадавших странах все еще нуждались в ясном научном консенсусе в отношении медицинских, экологических и социально-экономических последствий этой катастрофы и в получении авторитетных ответов на невыясненные вопросы. Для того чтобы восполнить этот пробел и способствовать лучшему пониманию и совершенствованию мер по преодолению последствий аварии, в 2003 году был создан Чернобыльский форум.

Чернобыльский форум является инициативой, предпринятой МАГАТЭ в сотрудничестве с ВОЗ, ПРООН, ФАО, ЮНЕП, УКГД ООН, НКДАР ООН, Всемирным банком<sup>1</sup> и правительствами Беларуси, Российской Федерации и Украины. Форум является вкладом в десятилетнюю стратегию Организации Объединенных Наций для Чернобыля, осуществление которой было начато в 2002 году опубликованием документа *“Гуманитарные последствия чернобыльской ядерной аварии – стратегия восстановления”*.

Для достижения цели форума МАГАТЭ создало рабочую группу экспертов-ученых для сбора сводной информации об экологических последствиях, а ВОЗ создала группу экспертов для получения сводной информации о медицинских последствиях и программах медицинской помощи в трех наиболее пострадавших странах. Эти экспертные группы рассмотрели все научные данные, относящиеся к последствиям аварии для здоровья и окружающей среды в Беларуси, Российской Федерации и Украины. Информация, представленная в настоящем документе и в двух полных докладах групп экспертов, была получена в ходе научных исследований, проведенных МАГАТЭ, ВОЗ, НКДАР ООН и многочисленными другими авторитетными органами. Кроме того, ПРООН использовала результаты работы видных экономистов и специалистов по политике при оценке социально-экономических последствий чернобыльской аварии, основываясь главным образом на упомянутом выше исследовании ООН 2002 года.

<sup>1</sup> Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Управление Организации Объединенных Наций по координации гуманитарной деятельности (УКГД ООН), Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН).

## Предисловие: авария на Чернобыльской АЭС

26 апреля 1986 года произошла самая тяжелая в истории атомной промышленности авария на 4-м блоке Чернобыльской АЭС в бывшей Украинской Республике Советского Союза. Взрывы, разрушившие корпус реактора Чернобыльской АЭС, и последовавший за ними пожар, продолжавшийся 10 дней, привели к значительному выбросу радиоактивных материалов в окружающую среду.



Облако, образовавшееся от горящего реактора, разнесло различные радиоактивные материалы, и прежде всего радионуклиды йода и цезия, по большей части территории Европы. Радиоактивный йод-131, дающий основной вклад в дозы облучения щитовидной железы, имеет короткий период полураспада (8 дней), и в течение первых недель после аварии в основном распался. Радиоактивный цезий-137, являющийся источником внешнего и внутреннего облучения, имеет гораздо больший период полураспада (30 лет), и измерения все еще показывают его присутствие в почве и некоторых пищевых продуктах во многих районах Европы, см. рис. 1. Наибольшие выпадения отмечались на значительных территориях в Советском Союзе, расположенных вблизи реактора и относящихся теперь к территориям Беларуси, Российской Федерации и Украины.

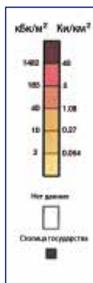


Рис. 1. Выпадение  $^{137}\text{Cs}$  в Европе в результате аварии на Чернобыльской АЭС (De Cort и др., 1998).

Согласно оценкам, первоначально в работах по ликвидации аварии и по очистке в 1986–1987 годах было задействовано 350 000 работников аварийно-спасательных служб

из армии, работников АЭС, служащих местных правоохранительных органов и пожарных. Среди них около 240 000 работников участвовали в основных работах у реактора и в 30-км защитной зоне, окружающей реактор. Впоследствии число зарегистрированных «ликвидаторов» возросло до 600 000 человек, хотя воздействию опасных уровней облучения подверглась лишь небольшая часть людей из этого общего числа.

Около пяти миллионов человек проживает на территориях Беларуси, России и Украины, классифицированных как «загрязненные» радионуклидами вследствие чернобыльской аварии (свыше 37 кБк/кв.км  $^{137}\text{Cs}$ )<sup>2</sup>. Из этого числа около 400 000 человек проживали на более загрязненных территориях – классифицированных как территории строгого радиационного контроля (свыше

<sup>2</sup> Беккерель (Бк) – это международная единица измерения радиоактивности, соответствующая одному ядерному распаду в секунду.

555 кБк/кв.км  $^{137}\text{Cs}$ ). Из этого населения 116 000 человек были эвакуированы весной и летом 1986 года из района, прилегающего к Чернобыльской АЭС (названного «зоной отчуждения»), в незагрязненные районы. Еще 220 000 человек были переселены в последующие годы.

К сожалению, тогда в Советском Союзе люди, пострадавшие от этой аварии, не могли получить надежной информации об аварии и о вызванном ею радиоактивном загрязнении, и информация была недостаточной в течение ряда лет после аварии. Такие ограничения и задержки привели к широкому распространению недоверия к официальной информации и к ошибочному ассоциированию многих болезней с воздействием облучения.

### Медицинские последствия: доклад группы экспертов форума:

Доклад группы экспертов по медицинским последствиям аварии в Беларуси, России и Украине содержит информацию по пяти наиболее важным, связанным со здоровьем людей вопросам, касающимся последствий чернобыльской аварии.

#### *Каковы уровни облучения людей в результате аварии?*

В результате чернобыльской аварии облучение получили три категории населения:

- работники, проводившие аварийно-восстановительные работы на Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения после аварии;
- жители, эвакуированные из загрязненных районов; и
- жители загрязненных районов, которые не были эвакуированы.

За исключением персонала на площадке реактора и аварийных работников, находившихся вблизи разрушенного реактора во время аварии и вскоре после нее, большинство работников, принимавших участие в восстановительных работах, и люди, проживающие на загрязненных территориях, получили относительно низкие дозы облучения всего тела, сравнимые с уровнями фоновой облучения за прошедшие 20 лет.

Наибольшие дозы были получены работниками аварийных служб и персоналом на площадке, общее число которых составило около 1 000 человек, в первые дни аварии, составлявшие от 2 до 20 Гр, и это оказалось фатальным для некоторых из них. Дозы, полученные работниками, кратковременно участвовавшими в восстановительных работах в течение четырех лет после аварии, достигали более 500 мЗв, а среднее значение, по данным



государственных регистров Беларуси, России и Украины, составляло около 100 мЗв.

Эффективные дозы облучения лиц, эвакуированных из района чернобыльской аварии весной и летом 1986 г., оценены в среднем 33 мЗв, а наибольшие дозы были порядка нескольких сотен мЗв.

Употребление в пищу продуктов питания, загрязненных радиоактивным йодом, привело к значительным дозам облучения щитовидной железы жителей загрязненных районов Беларуси, России и Украины. Дозы облучения щитовидной железы сильно различались в зависимости от возраста, уровня загрязнения почвы радионуклидом  $^{131}\text{I}$  и количества потребляемого молока. Согласно сообщениям,

### Дозы ионизирующего излучения

Взаимодействие ионизирующего излучения (альфа-, бета-, гамма- и других видов излучения) с живой материей может приводить к повреждению клеток организма человека, вызывая гибель одних и видоизменение других. Воздействие ионизирующего излучения измеряют в показателях поглощенной энергии на единицу массы, т.е. поглощенной дозы. Единицей измерения поглощенной дозы является грей (Гр), имеющий размерность джоуль на килограмм (Дж/кг). Поглощенная доза в теле человека, составляющая более одного грея, может вызвать острую лучевую болезнь (ОЛБ), как это случилось с некоторыми аварийными работниками в Чернобыле.

Поскольку в результате чернобыльской аварии облучению подверглись многие органы и ткани, часто использовалось дополнительное понятие эффективной дозы, которая характеризует общий риск для здоровья, связанный с любой комбинацией видов радиации. Эффективная доза учитывает как поглощенную энергию и тип излучения, так и восприимчивость различных органов и тканей к развитию вызванного облучением рака или генетического эффекта. Кроме того, она в равной мере применима к внешнему и внутреннему облучению и к однородному или неоднородному облучению. Единицей измерения эффективной дозы является зиверт. Один зиверт – это довольно большая доза излучения, и при описании обычных облучений чаще используют миллизиверт или мЗв (одна тысячная зиверта).

Живые организмы постоянно подвергаются облучению от природных источников, к которым относятся космическое излучение, радионуклиды космического и земного происхождения (такие, как  $^{40}\text{K}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и их дочерние нуклиды, включая  $^{222}\text{Rn}$  (радон)). По оценкам НКДАР ООН, средние годовые дозы, получаемые людьми во всем мире от естественного фонового излучения, составляют 2,4 мЗв, а типичный диапазон этих доз – 1-10 мЗв. Таким образом, накопленные дозы от естественного излучения в течение жизни составят около 100-700 мЗв. Дозы облучения человека могут быть охарактеризованы как низкие, если они сравнимы с уровнями естественного фонового излучения, составляющими несколько мЗв в год.

индивидуальные дозы облучения щитовидной железы достигали приблизительно 50 Гр, в то время как средние дозы в загрязненных районах составляли, в зависимости от места проживания и возраста людей, от приблизительно 0,03 до нескольких Гр. Дозы облучения щитовидной железы у жителей г. Припять, находящегося вблизи Чернобыльской АЭС, были значительно снижены благодаря своевременной раздаче населению таблеток стабильного йода. Употребление в пищу молока коров, питавшихся загрязненной травой сразу же после аварии, было одной из главных причин высоких доз облучения щитовидной железы у детей, и именно поэтому у столь многих детей впоследствии развился рак щитовидной железы.

За двадцать лет, прошедших после аварии, население в целом получало облучение как от внешних источников ( $^{137}\text{Cs}$ , осевший на почву и т.д.), так и в результате поступления радионуклидов (главным образом  $^{137}\text{Cs}$ ) в организм с продуктами питания, водой и воздухом, см. рис. 2. Согласно оценкам, средние эффективные дозы облучения всего населения загрязненных территорий, накопленные за период 1986-2005 годов, в различных областях Беларуси, России и Украины составляли от 10 до 30 мЗв. На территориях строгого радиационного контроля средняя доза была около 50 мЗв и более. Некоторые жители получили дозы до нескольких сотен мЗв. Следует отметить, что средние дозы, полученные лицами, постоянно проживающими на территориях, загрязненных радиоактивными выпадениями в результате аварии на Чернобыльской АЭС, оказываются более низкими, чем дозы, полученные лицами, проживающими в районах с высоким естественным фоновым излучением в Индии, Иране, Бразилии и Китае (100-200 мЗв за 20 лет).

Подавляющее большинство из приблизительно пяти миллионов людей, постоянно проживающих в загрязненных районах Беларуси, России и Украины, в настоящее время получают годовую эффективную дозу от радиоактивных выпадений в результате аварии на Чернобыльской АЭС менее 1 мЗв вдобавок к природному фоновому облучению. Однако около 100 000 людей, проживающих в более загрязненных районах, по-прежнему получают годовую дозу свыше 1 мЗв от чернобыльских выпадений. Хотя ожидается, что в будущем снижение уровней облучения окажется довольно медленным, т.е. около 3-5% в год, большая часть дозы в результате аварии уже накоплена.

Оценка Чернобыльского форума согласуется с оценкой доклада 2000 года НКДАР ООН в отношении индивидуальных и коллективных доз, полученных населением трех наиболее пострадавших стран: Беларуси, России и Украины.

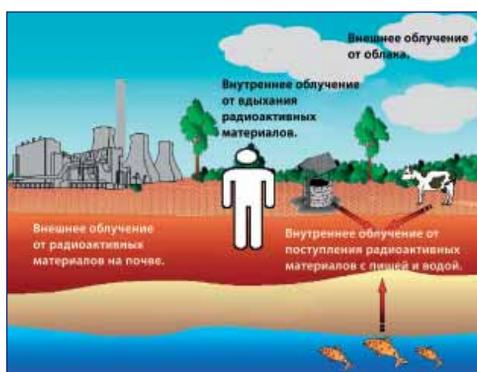


Рис. 2. Пути облучения людей от радиоактивных выбросов в окружающую среду.

## Сводка средних накопленных доз у лиц, подвергшихся воздействию радиации от чернобыльских выпадений

Категория лиц	Численность	Средняя доза, мЗв
Ликвидаторы (1986–1989)	600 000	~100
Эвакуированные из наиболее загрязненных территорий (1986)	116 000	33
Жители территорий «строгого радиационного контроля» (1986–2005)	270 000	>50
Жители других «загрязненных» территорий (1986–2005)	5 000 000	10–20

### *Сколько людей погибло в результате аварии и сколько еще может погибнуть?*

Общественность, ученых, СМИ и политиков интересует прежде всего число погибших в результате чернобыльской аварии. Утверждалось, что в результате этой аварии погибли десятки или даже сотни тысяч людей. Эти утверждения сильно преувеличены. Путаница в отношении воздействия аварии на Чернобыльской АЭС на уровень смертности возникла в связи с тем, что за время, прошедшее после 1986 года, тысячи работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, а также людей, проживавших на «загрязненных» территориях, умерли по различным естественным причинам, которые не могут быть увязаны с облучением. Однако широко распространившееся ожидание недомогания и тенденция связывать все проблемы здоровья с облучением привели к тому, что местные жители стали считать, что число смертных случаев в результате чернобыльской аварии было гораздо более высоким.



### Смертность вследствие острой лучевой болезни

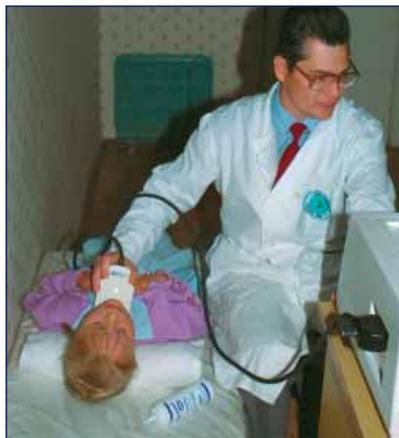
Число смертей вследствие острой лучевой болезни (ОЛБ) в течение первого года после аварии хорошо документировано. Согласно данным НКДАР ООН (2000 год), диагноз ОЛБ был поставлен 134 участникам аварийных работ. Во многих случаях ОЛБ была осложнена обширными ожогами кожи в результате воздействия бета-излучения и сепсисом. Из числа этих работников 28 умерли в 1986 году вследствие ОЛБ. Еще два работника умерли на четвертом блоке от поражений, не связанных с облучением, а одна смерть, как полагают, была вызвана тромбозом коронарных сосудов. Еще девятнадцать умерли в 1987–2004 годах по разным причинам; однако их смерти не обязательно связаны, а в некоторых случаях определенно не связаны непосредственно с радиационным облучением. Однако у широких слоев населения дозы радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС были сравнительно низкими, и ОЛБ и связанных с ней смертных случаев не отмечалось.

## Смертность вследствие раковых заболеваний

Невозможно надежно определить, с какой-либо точностью, число случаев смертельных раковых заболеваний от облучения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. Более того, раковые заболевания, вызванные излучением, в настоящее время неотличимы от аналогичных болезней, обусловленных другими причинами.

Международная группа экспертов составила приблизительные прогнозы возможных медицинских последствий аварии для помощи в планировании ресурсов для общественного здравоохранения. Эти прогнозы были основаны на опыте других подвергшихся облучению категорий населения, которые в течение многих десятилетий находились под медицинским наблюдением, как, например, лица, пережившие атомные бомбардировки Хиросимы и Нагасаки. Однако применимость оценок риска, полученных в результате изучения других категорий населения, имеющих иную генетическую наследственность, ведущих иной образ жизни и проживающих в иных экологических условиях, а также подвергающихся облучению с гораздо большей мощностью дозы, не вполне ясна. Кроме того, незначительные различия в прогнозах рисков, связанных с малыми дозами облучения, могут привести к большим различиям в прогнозах роста числа раковых заболеваний. Поэтому к таким прогнозам следует относиться весьма осторожно, особенно в тех случаях, когда дополнительные дозы сверх естественного фона невелики.

Международная группа экспертов прогнозирует, что среди 600 000 лиц, получивших более значительные дозы облучения (ликвидаторы, работавшие в 1986–1987 годах, эвакуированные лица и жители наиболее “загрязненных” районов), возможное увеличение смертности от раковых заболеваний вследствие облучения может составить до нескольких процентов. В конечном итоге это может составить до четырех тысяч случаев смертельных раковых заболеваний в дополнение к приблизительно 100 000 случаев смертельных раковых заболеваний, которые, как ожидается,



будут вызваны другими причинами среди этой категории населения. У 5 миллионов жителей других “загрязненных” районов дозы гораздо ниже, и любые прогнозируемые увеличения представляются более гипотетическими, но, как ожидается, составят разницу в числе случаев смертельных раковых заболеваний меньше одного процента.

С учетом обычных колебаний показателей смертности от раковых заболеваний, такое увеличение будет весьма трудно обнаружить с помощью имеющихся эпидемиологических средств. Пока эпидемиологические исследования жителей “загрязненных” районов Беларуси, России и Украины не дали четких и убедительных доказательств повышения общей смертности населения вследствие облучения и, в особенности, числа смертельных случаев, вызванных лейкозами, солидным раком (иным, чем рак щитовидной железы) и нераковыми заболеваниями.

Однако среди более 4000 случаев заболевания раком щитовидной железы, диагностированного в 1992-2002 годах у лиц, которые были детьми или подростками во время аварии, к 2002 году было документально зафиксировано пятнадцать смертей, связанных с развитием этого заболевания.

Имеются данные о некотором повышении смертности, обусловленной радиацией, от лейкозов, солидных раков и болезней сердечно-сосудистой системы у российских работников, участвовавших в аварийно-восстановительных работах. По данным Российского государственного регистра, около 5% всех смертельных случаев за период 1991-1998 годов среди 61 000 российских работников, получивших среднюю дозу 107 мЗв, могли быть обусловлены радиационным воздействием. Эти выводы, однако, должны рассматриваться как предварительные и нуждаются в подтверждении более совершенными исследованиями с тщательной реконструкцией индивидуальных доз.

### *Какие заболевания уже стали или могут в будущем стать результатом радиационного воздействия в связи с аварией на Чернобыльской АЭС?*

#### Рак щитовидной железы у детей

Одним из главных радионуклидов в выбросах в результате аварии на Чернобыльской АЭС был йод-131, роль которого была значительна в течение первых месяцев. Щитовидная железа в качестве части своего нормального метаболизма захватывает йод из кровотока. Поэтому выпадение радиоактивного йода привело к значительному облучению щитовидной железы местных жителей в результате поступления через органы дыхания и употребления в пищу загрязненных продуктов питания, особенно молока. Щитовидная железа – это один из органов, наиболее чувствительных к индукции рака в результате облучения. Оказалось, что дети являются наиболее уязвимой популяцией, и после аварии было зарегистрировано значительное увеличение заболеваемости раком щитовидной железы у тех, кто получил облучение, будучи ребенком.

В период 1992-2002 годов в Беларуси, России и Украине было выявлено около 4 000<sup>3</sup> случаев рака щитовидной железы у лиц, которые во время аварии были детьми или подростками (0-18 лет), причем наиболее пострадала возрастная группа 0-14 лет, см. рис. 3. Большинство этих лиц было вылечено с благоприятным прогнозом для жизни. Учитывая редкость рака щитовидной железы у молодых, значительное количество лиц с высокими дозами и величину радиационно-обусловленного риска заболевания, полученную из эпидемиологических данных, весьма вероятно, что большая часть случаев заболевания, выявленных к настоящему времени у лиц, облученных в детском возрасте, обусловлена радиационным воздействием аварии. Можно ожидать появления новых случаев радиационно-индуцированного рака щитовидной железы вследствие черновыльского воздействия в течение многих лет, хотя количественно оценить долгосрочный риск представляется затруднительным.

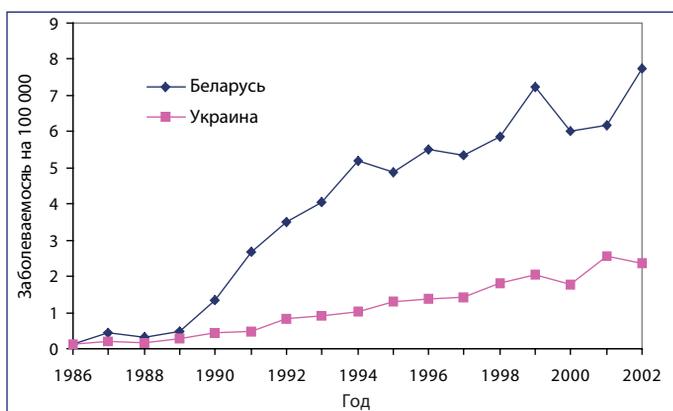


Рис. 3. Заболеваемость раком щитовидной железы у детей и подростков, подвергшихся воздействию <sup>131</sup>I в результате аварии на Чернобыльской АЭС (по Jacob и др., 2005)

Следует отметить, что принятые национальными компетентными органами оперативные меры помогли уменьшить медицинские последствия аварии. В результате приема таблеток со стабильным йодом в течение первых 6-30 часов после аварии дозовая нагрузка на щитовидную железу у жителей Припяти снизилась в среднем в 6 раз. Город Припять был самым крупным вблизи Чернобыльской АЭС, и приблизительно 50 000 жителей были эвакуированы в течение 40 часов после аварии. В течение нескольких недель после аварии более 100 000 человек были эвакуированы из наиболее загрязненных районов Украины и Беларуси. Эти действия снизили радиационное облучение и уменьшили связанные с этим медицинские последствия аварии.

<sup>3</sup> Более новые статистические данные из национальных регистров Беларуси и Украины указывают, что общее число случаев рака щитовидной железы среди облученных в возрасте до 18 лет приближается к 5000. Численности немного различаются в зависимости от метода, но общее число в трех странах уже превысило 4000.

## Лейкозы, солидный рак и заболевания сердечно-сосудистой системы

Ряд эпидемиологических исследований, в том числе лиц, переживших атомные бомбардировки, пациентов, проходивших лечение радиотерапевтическими методами, и категорий населения, подвергающихся профессиональному облучению в медицине и ядерной отрасли, показал, что ионизирующие излучения могут вызывать заболевания солидным раком и лейкозом (кроме ХЛЛ<sup>4</sup>). Последние данные также свидетельствуют о повышенном риске заболеваний сердечно-сосудистой системы у категорий населения, подвергшихся облучению высокими дозами (например, лиц, переживших атомные бомбардировки и пациентов, проходивших лечение радиотерапевтическими методами).



Ожидается поэтому, что лица, подвергшиеся облучению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, будут подвержены повышенному риску заболевания лейкозом. Однако с учетом уровней полученных доз вероятно, что обследования населения не будут иметь достаточной статистической силы для определения такого повышения. В то же время у работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, повышение может быть обнаруживаемым. Последние исследования указывают на двукратное повышение частоты заболевания лейкозами, не являющимися ХЛЛ, в период 1986-1996 годов у российских работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах и получивших дозы (внешнего) облучения более 150 мГр. Проводимые

обследования работников могут дать дополнительную информацию о возможном повышенном риске лейкозов.

Однако в связи с тем, что риск возникновения вызванных радиационным воздействием лейкозов через несколько десятилетий после облучения снижается, его вклад в заболеваемость и смертность со временем станет менее значительным.

После чернобыльской аварии были проведены многочисленные исследования заболеваемости лейкозами и раком в “загрязненных” районах трех стран. Большинство исследований, однако, были методологически ограниченными и не имели достаточной статистической силы. Поэтому в настоящее время нет убедительных доказательств того, что заболеваемость лейкозами или раком (иным, чем рак щитовидной железы) повысилась у детей, а также после внутриутробного

<sup>4</sup> ХЛЛ – это хронический лимфоидный лейкоз, причиной которого, как полагают, не является радиационное воздействие.

облучения, или у взрослых жителей “загрязненных” районов. Вместе с тем представляется, что для большинства видов солидного рака минимальный латентный период, по-видимому, гораздо более продолжителен, чем для лейкозов или рака щитовидной железы – порядка 10-15 лет или более – и, возможно, слишком рано оценивать полное радиологическое воздействие аварии. Поэтому следует продолжить оказание медицинской помощи и проведение ежегодных обследований лиц, работавших в Чернобыле и получивших большие дозы облучения.

Отсутствие явного свидетельства повышения риска заболевания раком (кроме рака щитовидной железы) не является доказательством того, что никакого повышения в действительности не произошло. Однако, как ожидается, такое повышение будет весьма трудно определить при отсутствии тщательных широкомасштабных эпидемиологических исследований с оценками индивидуальных доз. Следует отметить, что с учетом большого числа облученных лиц, незначительные различия между моделями, использовавшимися для оценки риска малых доз, могут оказать заметное воздействие на оценки дополнительных случаев заболевания раком.

Как представляется, в последнее время среди российских работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, происходит некоторое увеличение заболеваемости болезнями сердечно-сосудистой системы и смертности от них. Данные о частоте заболеваний сердечно-сосудистой системы следует интерпретировать с особой осторожностью ввиду возможного косвенного влияния вмешивающихся факторов, таких, как стресс и образ жизни. Эти выводы также нуждаются в подтверждении в рамках тщательно организованных исследований.

### Катаракты

Обследования глаз детей и работников, участвовавших в аварийно-восстановительных работах, четко показывают, что в связи с радиационным воздействием в результате аварии на Чернобыльской АЭС могут развиваться катаракты. Данные обследования работников, занимавшихся аварийно-восстановительными работами, свидетельствуют о том, что катарактогенными могут быть дозы облучения, несколько более низкие, чем отмечавшиеся ранее, приблизительно до 250 мГр.

Дальнейшее проведение глазных обследований среди групп лиц, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, позволит подтвердить и расширить возможности прогнозирования риска возникновения радиационной катаракты и, что еще более важно, предоставит данные, необходимые для оценки вероятности каких-либо последующих нарушений зрения.

*Отмечались ли и будут ли возникать какие-либо наследственные или репродуктивные эффекты?*

Ввиду относительно низких уровней доз облучения населения районов, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, не имеется доказательств или возможностей наблюдения снижения репродуктивной способности мужчин и женщин среди населения в целом как прямого результата радиационного воздействия. Эти дозы также вряд ли могли значительно повлиять

на число мертворожденных, неблагоприятных исходов беременности, осложнений при родах или на общее состояние здоровья детей.

Уровни рождаемости в загрязненных районах могут быть более низкими из-за боязни заводить детей (этот вопрос замаскирован весьма высоким числом медицинских аборт) и того факта, что многие молодые люди уехали. Исходя из низких коэффициентов риска, оцененных НКДАР ООН (2001 год) или в предыдущих докладах по медицинским последствиям аварии на Чернобыльской АЭС, не ожидается какого-либо заметного роста наследственных эффектов, вызываемых радиацией. После 2000 года не поступало каких-либо новых сведений, заставляющих изменить этот вывод.

В период после 1986 года как в загрязненных, так и в незагрязненных районах Беларуси отмечается небольшой, но стабильный рост числа зарегистрированных аномалий развития, см. рис. 4. По-видимому, он не связан с облучением и может быть результатом улучшения регистрации.



Рис. 4. Распространенность врожденных аномалий в 4-х областях Беларуси с высокими и низкими уровнями радиоактивного загрязнения (Ласыук и др. 1999).

*Многие люди были травмированы быстрым переселением, разрывом социальных связей, страхом и опасениями по поводу возможных последствий для здоровья. Сохраняются ли психологические проблемы или проблемы психического здоровья?*

Любая травмирующая авария или событие может вызывать появление симптомов стресса, депрессии, беспокойства (включая симптомы посттравматического стресса) и необъяснимых с медицинской точки зрения физических симптомов. Сообщалось о возникновении таких эффектов и среди групп лиц, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. В ходе трех исследований было установлено, что уровни обеспокоенности среди групп подвергшихся облучению лиц были в два раза выше, чем в контрольных группах, и что они были склонны в 3-4 раза чаще сообщать о возникновении многочисленных необъяснимых физических

симптомов и о субъективном неудовлетворительном состоянии здоровья, чем лица из контрольных групп, не подвергшихся облучению.

Вообще говоря, несмотря на то, что психологические последствия, выявленные среди различных групп лиц, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, сходны с последствиями у людей, переживших атомную бомбардировку, среди лиц, постоянно проживающих вблизи места аварии на АЭС «Три майл Айленд», и среди лиц, подвергшихся токсическому воздействию на работе или в окружающей среде, обстоятельства, в которых произошла авария на Чернобыльской АЭС, затрудняют интерпретацию результатов ввиду сложной последовательности событий, приведших к возникновению аварии, многочисленности экстремальных стрессов и культурно-специфических способов выражения душевных страданий.

Кроме того, люди, пострадавшие от этой аварии, были официально отнесены к категории “потерпевших” и стали именоваться разговорным термином “жертвы Чернобыля”, который вскоре подхватили средства массовой информации. Это определение, а также предоставление правительством обширных льгот эвакуированным и жителям загрязненных территорий побудило к тому, что они фаталистически стали считать себя инвалидами. Известно, что восприятия людей — даже ложные — могут оказывать на них воздействие. Таким образом, вместо того, чтобы воспринимать себя в качестве “выживших”, многие из этих людей начали ощущать себя беспомощными, слабыми и неуверенными в будущем.

Следует предпринять новые усилия в области информирования о рисках, предоставляя общественности и ведущим специалистам точную информацию о медицинских и касающихся психического здоровья последствиях этой катастрофы.

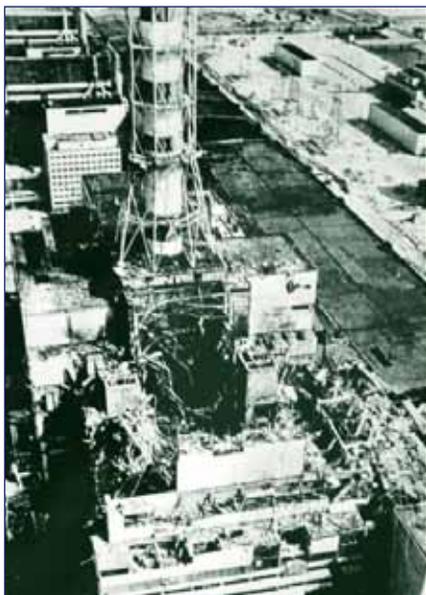
### Экологические последствия: доклад группы экспертов форума

В докладе группы экспертов об экологических последствиях рассматриваются вопросы радиоактивных выбросов и выпадений, переноса и биоаккумуляции радионуклидов, применения контрагентов, радиационно-индуцированных эффектов у растений и животных, а также демонтажа объекта «Укрытие» и обращения с радиоактивными отходами в чернобыльской зоне отчуждения.



### *Выбросы и выпадения радиоактивного материала*

Мощные выбросы радионуклидов на 4 м энергоблоке Чернобыльской АЭС продолжались в течение 10 дней после взрыва 26 апреля. Они содержали радиоактивные газы, конденсированные аэрозоли и большое количество частиц топлива. Суммарная активность радиоактивных веществ составила около 14 ЭБк<sup>5</sup>, в том числе 1,8 ЭБк йода-131, 0,085 ЭБк <sup>137</sup>Cs, 0,01 ЭБк <sup>90</sup>Sr и 0,003 ЭБк радиоизотопов плутония. Около 50% общего объема выбросов составляли благородные газы.



Более чем на 200 000 кв.км территории Европы уровень загрязнения цезием-137 превысил 37 кБк/кв.км. Свыше 70 процентов этой территории находилось в трех наиболее пострадавших странах – Беларуси, России и Украине. Выпадения были крайне неравномерными, поскольку они усиливались в тех зонах, где во время прохождения загрязненных воздушных масс шел дождь. Большая часть радиоизотопов стронция и плутония осела в 100-километровой зоне от разрушенного реактора из-за более крупных размеров частиц.

Многие из наиболее важных радионуклидов имели короткие периоды полураспада. Поэтому большая часть содержащихся в аварийных выбросах радионуклидов вскоре подверглась радиоактивному распаду. Наибольшую обеспокоенность сразу же после аварии вызывали выбросы радиоактивного йода. В предстоящие десятилетия наибольшую важность будет иметь цезий-137, а загрязнение

стронцием-90 будет менее важным. В более долгосрочном плане (от сотен до тысяч лет) значительную роль будут играть изотопы плутония и америций-241, хотя их уровни радиологически не существенны.

### *Каковы масштабы загрязнения городской среды?*

Наиболее сильно были загрязнены радионуклидами открытые поверхности в городах, такие, как газоны, парки, улицы, дороги, городские площади, крыши и стены зданий. В сухих условиях первоначальные выпадения были больше на деревья, кусты, газоны и крыши, в то время как при мокрых выпадениях наибольшие уровни выпали на горизонтальные поверхности, такие, как участки почвы и газоны. Повышенные концентрации <sup>137</sup>Cs были обнаружены вокруг домов, где радиоактивный материал переносился дождем с крыш на землю.

Выпадение в ближайшем к АЭС городе Припять и в близлежащих поселениях могло вначале привести к значительной дозе внешнего облучения. Однако это

<sup>5</sup> 1 ЭБк = 10<sup>18</sup> Бк (беккерелей)..



удалось в значительной мере предотвратить путем своевременной эвакуации жителей. Выпадение радиоактивного материала в других городах привело к различным уровням радиационного облучения людей в последующие годы, и меньшее облучение продолжается до настоящего времени. В результате воздействия ветра и дождей и деятельности человека, в том числе дорожного движения, мойки и очистки улиц, поверхностное загрязнение населенных районов и зон отдыха в течение 1986 года и впоследствии было значительно снижено. Одним из последствий этих процессов стало вторичное загрязнение канализационных систем и накопителей сточных вод.

В настоящее время в большинстве населенных пунктов, подвергшихся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, мощность дозы в воздухе над твердыми поверхностями возвратилась к фоновому уровню, существовавшему до аварии. Но в некоторых населенных пунктах Беларуси, России и Украины мощность дозы в воздухе над необрабатываемой почвой в садах и парках остается повышенной.

### *Насколько загрязнены сельскохозяйственные районы?*

В первые месяцы после аварии уровни радионуклидов в сельскохозяйственных растениях и травоядных животных определялись в первую очередь интенсивностью поверхностных отложений. Наибольшую обеспокоенность вызывало отложение радиойода, но эта проблема сохранялась лишь в течение первых двух месяцев после аварии ввиду быстрого распада наиболее важного изотопа,  $^{131}\text{I}$ . Радиойод интенсивно абсорбировался в молоко, что приводило к значительным дозам облучения щитовидной железы людей, употреблявших молоко в пищу, и особенно детей в Беларуси, России и Украине. В остальной части Европы повышенные уровни радиойода в молоке наблюдались в некоторых южных районах, где молочный скот уже выпускали на выпас.



После первой стадии прямого выпадения все более важную роль играло поступление радионуклидов через корни растений из почвы. Радионуклидами, приводившими к наибольшим проблемам, были радиоизотопы цезия ( $^{137}\text{Cs}$  и  $^{134}\text{Cs}$ ), причем даже после распада  $^{134}\text{Cs}$  (период полураспада 2,1 года) к середине 1990 годов уровни долгоживущего  $^{137}\text{Cs}$  в сельскохозяйственных продуктах из сильно пострадавших районов все еще могут требовать применения мер реабилитации окружающей среды. Кроме того, в близких к реактору районах источником проблем мог быть  $^{90}\text{Sr}$ , но на более значительном удалении уровни его выпадения были низкими. Другие радионуклиды, такие, как изотопы плутония и  $^{241}\text{Am}$ , не вызывают реальных проблем в сельском хозяйстве либо потому, что уровни их выпадения были низкими, либо ввиду слабого поступления из почвы через корневую систему.

В целом в первые несколько лет после выпадения имело место существенное сокращение переноса радионуклидов в растительность и животных в системах интенсивного ведения сельского хозяйства, как и можно было ожидать в связи с воздействием погодных условий, физическим распадом, миграцией радионуклидов в глубинные слои почвы, снижением биодоступности в почве и в результате применения защитных мер, см. рис. 5. Однако за последнее десятилетие отмечалось лишь незначительное дальнейшее явное снижение, на 3-7 процентов в год.

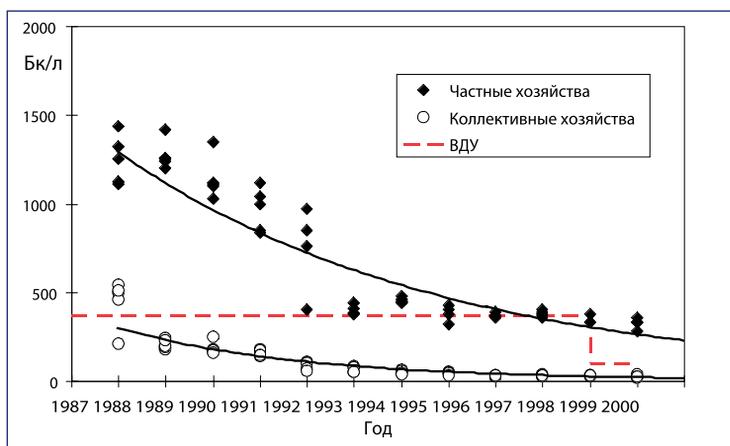


Рис. 5. Снижение со временем концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в молоке, произведенном в индивидуальных и коллективных хозяйствах Ровенской области Украины, в сравнении с временным допустимым уровнем (ВДУ).

На содержание радиоактивного цезия в продуктах питания оказывали влияние не только уровни выпадения, но также и типы экосистем и почв и практика ведения хозяйства. Остальные сохранившиеся проблемы в пострадавших районах возникают в экстенсивных системах ведения сельского хозяйства, где имеются почвы с высоким содержанием органического вещества, а выпас животных происходит на необработанных пастбищах, не подвергавшихся вспахиванию или применению удобрений. Это особенно относится к сельскому населению в

бывшем Советском Союзе, которое в большинстве состояло из крестьян с низкими уровнями дохода, имевших собственных молочных коров.

В долгосрочном плане  $^{137}\text{Cs}$  в молоке и мясе и, в меньшей степени,  $^{137}\text{Cs}$  в пищевых продуктах растительного происхождения и зерновых дают наибольший вклад в дозу внутреннего облучения человека. Поскольку концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в пищевых продуктах растительного и животного происхождения в последнее десятилетие снижается весьма медленно, относительный вклад  $^{137}\text{Cs}$  в дозу внутреннего облучения будет и в предстоящие десятилетия играть доминирующую роль. Вклад других долгоживущих радионуклидов, а именно  $^{90}\text{Sr}$ , изотопов плутония и  $^{241}\text{Am}$  в дозу облучения человека останется незначительным.

В настоящее время концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в сельскохозяйственных пищевых продуктах, произведенных в районах, пострадавших от выпадений в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в целом ниже национальных и международных допустимых уровней. Однако в некоторых небольших районах с высоким радиоактивным загрязнением (части Гомельской и Могилевской областей в Беларуси и Брянской области в России) или с бедными органическими почвами (Житомирская и Ровненская области в Украине) все еще может производиться молоко с концентрациями  $^{137}\text{Cs}$ , превышающими национальные уровни действий, составляющие 100 Бк/кг. В этих районах по-прежнему может быть оправданным применение защитных мер в сельском хозяйстве и мер реабилитации окружающей среды.

#### *Какова степень загрязнения лесов?*

После аварии происходило особо интенсивное поглощение радиоцезия растительностью и животными в лесах и горных районах, причем высшие уровни  $^{137}\text{Cs}$  были зарегистрированы в пищевых продуктах лесного происхождения. Это связано с постоянной рециркуляцией радиоцезия, особенно в лесных экосистемах.

Особенно высокие концентрации  $^{137}\text{Cs}$  были обнаружены в грибах, ягодах и мясе дичи, и эти высокие уровни сохранялись на протяжении двух десятилетий. Таким образом, в то время как облучение, получаемое людьми от сельскохозяйственных продуктов, в целом снизилось, высокие уровни загрязнения в пищевых продуктах лесного происхождения сохранялись и по-прежнему превышали допустимые уровни во многих странах. В некоторых районах Беларуси, России и Украины внутреннее облучение в основном связано с потреблением загрязненных  $^{137}\text{Cs}$  пищевых продуктов лесного происхождения. Можно ожидать, что такая ситуация сохранится в течение нескольких десятилетий.

Поэтому со временем возросла относительная важность лесов как фактора, дающего вклад в облучение населения нескольких пострадавших от аварии стран. Именно сочетание миграции вглубь почвы и физического распада  $^{137}\text{Cs}$  будет способствовать дальнейшему медленному снижению загрязнения пищевых продуктов лесного происхождения.



После аварии на Чернобыльской АЭС был вновь зарегистрирован интенсивный перенос радиоцезия по пищевой цепочке «лишайник–северный олень–человек» в арктических и субарктических районах Европы. Авария на Чернобыльской АЭС привела к сильному загрязнению мяса северного оленя в Финляндии, Норвегии, России и Швеции и создала значительные проблемы для местной народности саами.

### Насколько загрязнены водные системы?



Радиоактивные выбросы в результате аварии на Чернобыльской АЭС привели к загрязнению поверхностных водных систем в районах, прилегающих к площадке реактора, и во многих других частях Европы. Первоначальные уровни были вызваны в основном прямым осаждением радионуклидов на поверхность рек и озер, причем преобладали короткоживущие радионуклиды (главным образом  $^{131}\text{I}$ ). В первые несколько недель после аварии особую обеспокоенность вызывали

высокие концентрации радионуклидов в питьевой воде из Киевского водохранилища.

Благодаря процессам разбавления, физического распада радионуклидов и их поглощения почвами на водосборной площади загрязнение водоемов через несколько недель после выпадения быстро снизилось. Донные отложения являются важным долгосрочным поглотителем радиоактивности.

Первоначальное поступление радиойода в организм рыб было быстрым, но концентрации вскоре снизились, в основном вследствие физического распада. Бионакопление радиоцезия в водной пищевой цепочке приводило к значительным концентрациям в организмах рыб в большинстве пострадавших районов и в некоторых озерах даже в столь удаленных местах, как Скандинавия и Германия. Ввиду в целом меньших выпадений и более низкого бионакопления уровни  $^{90}\text{Sr}$  в организмах рыб не имели большого значения для получаемых людьми доз по сравнению с радиоцезием, особенно в связи с тем, что  $^{90}\text{Sr}$  накапливается не в мясе, а в костях.

В долгосрочном плане вторичное поступление вследствие вымывания долгоживущих  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  из загрязненной почвы продолжается (на гораздо более низком уровне) до настоящего времени. Сейчас концентрации как в поверхностных водах, так и в рыбе низки, см. рис. 6. Поэтому орошение поверхностными водами не считается опасным.

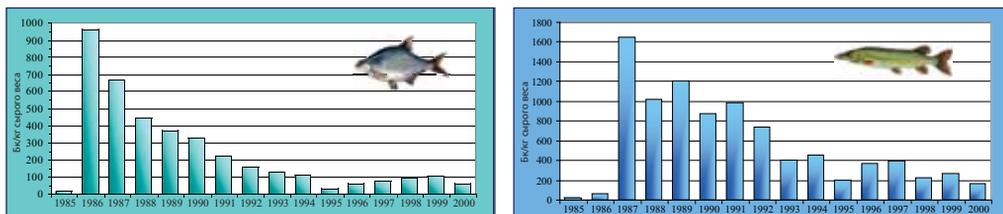


Рис. 6. Средняя концентрация  $^{137}\text{Cs}$  у нехищных (лещ, левая гистограмма) и хищных (щука, правая гистограмма) рыб в Киевском водохранилище (УГМИ 2004).

Хотя уровни  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в воде и рыбе в реках, открытых озерах и водохранилищах в настоящее время невысоки, в некоторых «замкнутых» (не имеющих стока) озерах в Беларуси, России и Украине как вода, так и рыба останутся загрязненными цезием-137 в течение десятилетий. Например, у некоторых людей, проживающих вблизи «замкнутого» озера Кожановское в России, поступление  $^{137}\text{Cs}$  в организм через органы пищеварения преимущественно связано с употреблением в пищу рыбы.

Ввиду больших расстояний от Чернобыля до Черного и Балтийского морей и явлений разбавления в морях, концентрации в морской воде были гораздо более низкими, чем в пресной воде. Низкие уровни радионуклидов в воде в сочетании с незначительным биоаккумуляцией радиоцезия в морской биоте привели к тому, что уровни  $^{137}\text{Cs}$  в морской рыбе не являются предметом беспокойства.

### *Какие были осуществлены экологические контрмеры и меры по реабилитации окружающей среды?*

Советскими властями и впоследствии властями Содружества Независимых Государств (СНГ) были осуществлены разнообразные краткосрочные и долгосрочные экологические контрмеры с целью смягчения отрицательных последствий аварии. При осуществлении этих контрмер были задействованы громадные людские, финансовые и научные ресурсы.

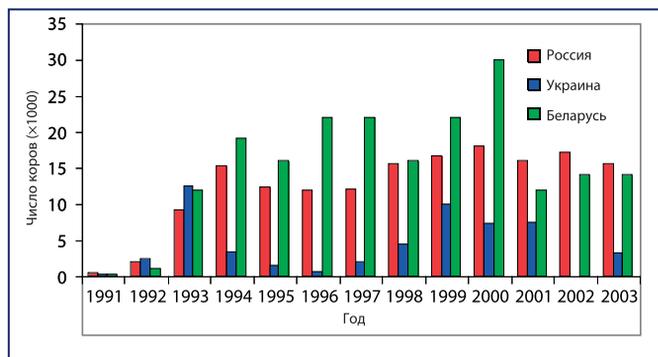
Дезактивация населенных пунктов в загрязненных районах СССР в первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС позволила снизить дозы внешнего облучения в тех случаях, когда ей предшествовала правильная оценка требуемых восстановительных мер. Однако в ходе дезактивации возникла проблема захоронения больших количеств образовавшихся радиоактивных отходов низкого уровня. Вторичного загрязнения очищенных участков радионуклидами со смежных территорий не наблюдалось.



Наиболее эффективными сельскохозяйственными контрмерами на ранней стадии были исключение пастбищной травы из рациона питания животных и выбраковка молока на основе данных радиационного мониторинга. В некоторых пострадавших странах эффективно осуществлялось кормление животных «чистым» фуражом. Однако эти контрмеры оказывались лишь отчасти эффективными в деле снижения поступления радиойода в организм с молоком ввиду отсутствия своевременной информации об аварии и необходимых ответных действиях, особенно в индивидуальных крестьянских хозяйствах.

Самой большой долгосрочной проблемой было загрязнение радиоцезием молока и мяса. В СССР и впоследствии в странах СНГ ее решали посредством обработки земли, используемой под фуражные культуры, чистого питания и введения животным связывающих цезий веществ, таких, как берлинская лазурь, см. рис. 7,

Рис. 7. Изменение со временем применения берлинской лазури в странах СНГ (МАГАТЭ, 2005).



что позволило продолжить сельскохозяйственную деятельность в пострадавших районах и привело к значительному снижению доз.

Начиная с середины 1990-х годов осуществление сельскохозяйственных контрмер в пострадавших странах СНГ (в меньшей степени в Беларуси) значительно сократилось ввиду экономических трудностей. За короткое время это привело к увеличению содержания радионуклидов в растительных и животных сельскохозяйственных продуктах.

В Западной Европе ввиду интенсивного и длительного накопления радиоцезия в подвергшихся воздействию экстенсивных системах все еще применяются разнообразные контрмеры в отношении животных продуктов из горных местностей и лесов.

Ниже перечислены относящиеся к лесам ограничения, которые широко применялись в СССР и впоследствии в странах СНГ и в Скандинавии и позволили снизить облучение людей во время пребывания в радиоактивно загрязненных лесах и при использовании лесных продуктов:

- ограничение доступа населения и работников лесных хозяйств в качестве контрмеры против внешнего облучения;
- ограничение добычи населением даров леса, например, дичи, ягод и грибов, которое способствовало снижению доз внутреннего облучения. В странах СНГ грибы являются существенным элементом питания, и поэтому данное ограничение было особенно важным;
- ограничение заготовки населением дров, с тем чтобы предотвратить облучение в домах при сжигании дров или в саду при захоронении золы или ее использовании в качестве удобрения;
- изменение практики охоты, направленное на предотвращение употребления в пищу мяса, содержащего высокие сезонные уровни радиоцезия.

Многочисленные контрмеры, введенные в течение нескольких месяцев и лет после аварии с целью защитить водные системы от переноса радионуклидов с загрязненной почвы, оказались в целом неэффективными и дорогостоящими. Наиболее эффективной контрмерой было раннее ограничение потребления питьевой воды и переход к альтернативным источникам водоснабжения.

Ограничение употребления в пищу пресноводной рыбы также оказалось эффективным в Скандинавии и Германии, хотя в Беларуси, России и Украине такие ограничения не всегда соблюдались по ряду причин, в том числе экономических.

### *Каковы были радиационно-индуцированные эффекты у растений и животных?*

Облучение от содержащихся в аварийных выбросах радионуклидов привело к возникновению многочисленных острых эффектов у растений и животных, находившихся в зонах повышенного облучения, т.е. на расстоянии до 30 км от точки выброса. Сообщений об острых радиационно-индуцированных эффектах у растений и животных вне зоны отчуждения не поступало.

Реакцию природной окружающей среды на аварию определяло сложное взаимодействие между дозой облучения и радиочувствительностью различных растений и животных. В биоте в пределах зоны отчуждения наблюдались следующие индивидуальные и групповые эффекты, вызванные радиационно-индуцированной гибелью клеток:

- повышенная смертность хвойных растений, почвенных беспозвоночных и млекопитающих; и
- потеря репродуктивной способности растений и животных.

Не имеется сообщений о неблагоприятных радиационно-индуцированных эффектах у растений и животных, получивших накопленную дозу облучения менее 0,3 Гр в течение первого месяца после аварии.



Вслед за естественным снижением уровней облучения вследствие радиоактивного распада и миграции биологические популяции восстанавливались, преодолевая воздействие острых радиационных эффектов. В следующий же сезон роста после аварии жизнеспособность популяций растений и животных в значительной мере восстановилась в результате комбинированного действия эффектов воспроизводства и иммиграции из менее пострадавших районов. Для восстановления растений и животных от серьезных радиационно-индуцированных неблагоприятных эффектов потребовалось несколько лет.

Генетические эффекты облучения как в соматических, так и в зародышевых клетках наблюдались в растениях и у животных зоны отчуждения в течение нескольких первых лет после чернобыльской аварии. Продолжают поступать сообщения о различных могущих быть связанными с облучением цитогенетических аномалиях, выявленных в ходе экспериментальных исследований, проведенных на растениях и животных как в зоне отчуждения, так и за ее пределами. Являются ли наблюдаемые в соматических клетках цитогенетические аномалии в какой-либо степени биологически вредными, не известно.

Восстановлению подвергшейся воздействию биоты в зоне отчуждения способствовала остановка деятельности людей, т.е. прекращение сельскохозяйственной и промышленной деятельности. В результате этого популяции многих растений и животных в конечном итоге расширились, и нынешние условия окружающей среды оказали положительное воздействие на биоту в зоне отчуждения. И действительно, зона отчуждения, как это не звучит парадоксально, стала уникальным заповедником биоразнообразия, см. рис. 8.

*Рис. 8. Птенец белохвостого орлана, который недавно был обнаружен в чернобыльской зоне отчуждения. До 1986 года эти редкие хищные птицы почти не встречались в этом районе. Фотография любезно предоставлена Сергеем Гацаком, 2004.*



#### *Каковы экологические аспекты демонтажа объекта «Укрытие» и обращения с радиоактивными отходами?*

Аварийное разрушение реактора 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС привело к обширному радиоактивному загрязнению и большому количеству радиоактивных отходов в этом энергоблоке, на площадке станции и на близлежащей территории. Сооружение объекта «Укрытие» (саркофага) в период с мая по ноябрь 1986 года, имевшее целью защитить окружающую среду от воздействия разрушенного реактора, позволило снизить уровни радиации и предотвратить дальнейший вынос радионуклидов за пределы площадки.



Объект «Укрытие» был сооружен в короткие сроки в условиях значительного радиационного облучения персонала. Меры, принятые в целях сокращения сроков возведения объекта, привели к тому, что его конструкция имела определенные дефекты, а также к отсутствию всесторонних данных о стабильности поврежденных конструкций 4-го энергоблока. Кроме того, за неполных два

десятилетия, прошедших со времени возведения объекта «Укрытие», техническое состояние конструктивных элементов этого объекта ухудшилось из-за коррозии, вызываемой влагой. Основная потенциальная опасность для объекта «Укрытие» - это возможное разрушение конструкций верхней части и выход радиоактивной пыли в окружающую среду.

С тем чтобы избежать возможного разрушения объекта «Укрытие», планируются меры по укреплению нестабильных конструкций. Кроме того, существующий объект «Укрытие» планируется накрыть новым безопасным конфайнментом (НБК), см. рис. 9, который будет иметь срок службы более 100 лет. Как ожидается,

сооружение НБК позволит демонтировать существующий объект «Укрытие», удалить из 4 го блока высокорadioактивные топливосодержащие массы (ТСМ) и выполнить работы по окончательному выводу из эксплуатации, связанные с разрушенным реактором.

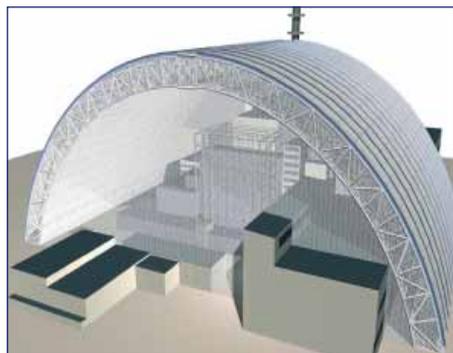
При проведении аварийно-восстановительных работ как на площадке Чернобыльской АЭС, так и вблизи нее образовались большие количества радиоактивных отходов, которые были размещены во временных приповерхностных хранилищах отходов и в пунктах захоронения. В период 1986-1987 годов на расстоянии от 0,5 до 15 км от площадки реактора были созданы траншейные и насыпные могильники, с тем чтобы избежать распространения пыли, снизить уровни радиации и улучшить условия работы на 4-м энергоблоке и вблизи него. Эти могильники были созданы без надлежащей проектной документации и инженерно-технических барьеров, и они не удовлетворяют современным требованиям безопасности захоронения отходов.

За годы, прошедшие после аварии, были израсходованы значительные средства на проведение систематического анализа и выработку приемлемой стратегии обращения с имеющимися радиоактивными отходами. Однако до настоящего времени еще не выработано общеприемлемой стратегии обращения с радиоактивными отходами на Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения, и особенно в отношении высокоактивных и содержащих долгоживущие радионуклиды отходов.

Можно ожидать, что в предстоящие годы в связи с проведением работ по сооружению НБК, возможному демонтажу объекта «Укрытие», удалению ТСМ и выводу из эксплуатации, связанных с 4-ым энергоблоком, в Украине образуются дополнительные количества радиоактивных отходов.

#### *Каково будущее чернобыльской зоны отчуждения?*

Общий долгосрочный план проведения работ в зоне отчуждения в Украине предусматривает восстановление пострадавших территорий, определение новых границ зоны отчуждения и возвращение менее пострадавших территорий в



*Рис. 9. Планируемый новый безопасный конфайнмент над разрушенным чернобыльским реактором.*



ограниченное хозяйственное пользование. Это потребует четко определенных мер административного контроля деятельности, которая может осуществляться в конкретных местах. В некоторых из них может быть необходимо сохранение ограничений на выращивание продовольственных культур и выпас крупного рогатого скота и использование для крупного рогатого скота только чистого фуража на предстоящие десятилетия по радиологическим причинам. В соответствии с этим такие вновь восстановленные территории лучше использовать для промышленной деятельности, а не для сельскохозяйственной деятельности или проживания людей.

Как представляется, будущее зоны отчуждения на предстоящее столетие и в более отдаленные периоды будет связано со следующими видами деятельности:

- создание и эксплуатация НБК и соответствующей инженерно-технической инфраструктуры;
- выгрузка топлива, вывод из эксплуатации и демонтаж 1-го, 2-го и 3-го энергоблоков АЭС и объекта «Укрытие»;
- сооружение установок для переработки радиоактивных отходов и обращения с ними, в частности, глубокого геологического хранилища для высокоактивного и содержащего долгоживущие радионуклиды радиоактивного материала;
- разработка природных ресурсов в зоне, остающейся закрытой для проживания; и
- постоянное проведение работ по экологическому мониторингу и научно-исследовательских работ.

## Социально-экономические последствия аварии на Чернобыльской АЭС

### *Какой ущерб экономике нанесла авария на Чернобыльской АЭС?*

В результате аварии на Чернобыльской АЭС и принятия правительством мер для ликвидации ее последствий Советский Союз и три наследовавшие его государства, Беларусь, Российская Федерация и Украина, понесли огромные расходы. Хотя основное воздействие пришлось на эти три страны, с учетом распространения радиации за пределами Советского Союза, другие страны (например, в Скандинавии) также понесли экономические убытки.

Затраты, связанные с аварией на Чернобыльской АЭС, можно подсчитать лишь весьма приблизительно с учетом преобладания нерыночной экономики во время аварии, а также высокой инфляции и нестабильных



валютных курсов во время переходного периода, который последовал за распадом Советского Союза в 1991 году. Тем не менее, о масштабе последствий красноречиво говорит ряд подсчетов, проведенных правительством после 1990 года, в которых убытки, понесенные в результате аварии за два десятилетия, исчисляются сотнями миллиардов долларов<sup>6</sup>.

Тяжесть экономического бремени очевидна, если взглянуть на широкое разнообразие статей расходов как прямых, так и косвенных.

- Прямые убытки от аварии.
- Расходы, связанные с:
  - изоляцией реактора и ликвидацией последствий в зоне отчуждения;
  - переселением пострадавших на постоянное место жительства, строительством в этих целях новых жилых домов и созданием инфраструктуры;
  - социальной защитой и охраной здоровья пострадавшего населения;
  - проведением исследований в сфере экологии, здравоохранения и производства безопасных пищевых продуктов;
  - радиационным мониторингом окружающей среды;
  - улучшением радиоэкологической обстановки в населенных пунктах и захоронением радиоактивных отходов.
- Косвенные убытки, связанные с вынужденным неиспользованием сельскохозяйственных угодий и лесов и закрытием сельскохозяйственных и промышленных предприятий.
- Потери вследствие неиспользования благоприятных возможностей, в том числе дополнительные затраты на электроэнергию в отсутствие энергоснабжения от Чернобыльской АЭС и сворачивания ядерно-энергетической программы Беларуси.



Борьба с последствиями аварии легла тяжелым бременем на государственные бюджеты. До сих пор на связанные с аварией на Чернобыльской АЭС пособия и программы ежегодно отчисляется 5-7 процентов государственных расходов из бюджета Украины. Связанные с Чернобылем расходы из государственного бюджета Беларуси в 1991 году составили 22,3 процента; этот показатель постепенно снижался и в 2002 году составил 6,1 процента. Всего, по некоторым оценкам, с 1991 по 2003 год Беларусь потратила на Чернобыль более 13 млрд. долл. США. Эти значительные расходы являются непосильным финансовым бременем, особенно для Беларуси и Украины. Хотя затратные программы переселения были урезаны или прекращены, продолжается выплата больших сумм в форме

<sup>6</sup> Беларусь, например, оценила убытки за 30 лет в размере 235 млрд. долл. США.

социальных пособий целым семи миллионам получателей в трех странах. При ограниченности ресурсов правительства стоят перед задачей модернизировать чернобыльские программы так, чтобы предоставлять более целенаправленную помощь тем группам населения, которые наиболее подвержены опасности для здоровья или стоят на пороге нищеты (см. ниже).

*Каковы основные последствия аварии на Чернобыльской АЭС для местной экономики?*



Территории, подвергшиеся радиоактивным выпадениям, в основном представляют собой сельскую местность. Основным источником дохода до аварии служило сельское хозяйство как в виде крупных коллективных хозяйств (в советское время), которые выплачивали заработную плату и многочисленные социальные пособия, так и в виде небольших индивидуальных участков, продукция с которых предназначалась для домашнего потребления и продажи на местном рынке. Промышленные предприятия в основном были сконцентрированы в производстве пищевых продуктов и лесоматериалов и отличались несложными технологиями. Такое положение дел в целом сохранилось и после аварии, хотя три государства по-разному подошли к доставшимся им по наследству коллективным хозяйствам.

Сельскохозяйственная отрасль сильнее других пострадала от последствий аварии. В трех странах было выведено из обращения 784 320 гектаров сельскохозяйственных угодий, а лесозаготовка была прекращена на 694 200 гектарах леса. Ограничения в сельском хозяйстве нанесли ущерб рынку сбыта пищевых продуктов и другой продукции из пострадавших районов. Благодаря усилиям по восстановлению многие районы сохранили способность производить безопасные пищевые продукты при условии, тем не менее, повышенных расходов на удобрения, добавки и особые методы обработки почвы.

Клеймо Чернобыля отпугивает некоторых потребителей, которые отказываются от продукции из загрязненных районов, даже из тех, где благодаря усилиям по реабилитации сельскохозяйственная деятельность считается безопасной. Основная сила этого “удара по репутации” пришлась на предприятия, производящие пищевые продукты, которые составляют опору промышленности в регионе. Прибыль от сельскохозяйственной деятельности сократилась, некоторые виды производства пришли в упадок, ряд предприятий был закрыт. В Беларуси пришлось вывести из обращения лучшие пахотные земли, и такой удар по сельскому хозяйству сказался на экономике в целом.

Принимаемые правительствами меры по защите населения от воздействия излучения (как посредством переселения на постоянное жительство, так и с помощью ограничения сельскохозяйственного производства) не помогали

экономике пострадавших регионов, особенно сельских районов, а оказали на нее негативное влияние. В то же время необходимо отметить, что в 1990-х годах регион пережил значительные экономические потрясения вследствие факторов, не связанных с излучением. Разрыв торговых отношений с распадом Советского Союза, введение рыночных механизмов, затяжной экономической спад и кризис российского рубля в 1998 году способствовали снижению уровня жизни, росту безработицы и распространению нищеты. Сельскохозяйственные районы, как загрязненные радиацией, так и избежавшие ее, были особенно уязвимы для этих угроз, причем районы, пострадавшие от Чернобыля, оказались особенно восприимчивы к потрясениям 1990-х.

Заработная плата в загрязненной местности, как правило, ниже, а безработица выше, чем в других районах. Частично это является результатом аварии и ее последствий, которые вызвали закрытие многих предприятий, наложили ограничения на сельскохозяйственное производство, увеличили стоимость производства (особенно необходимость постоянного радиационного контроля) и нанесли ущерб сбыту. Но не менее важен факт, что работники сельского хозяйства во всех трех странах относятся к наименее высокооплачиваемой категории трудящихся. Возможности трудоустройства вне сельского хозяйства также ограничены в районах, пострадавших от Чернобыля, но причины этого вытекают из общих факторов в не меньшей мере, чем из политики, проводимой в связи с Чернобылем. Доля малых и средних предприятий (МСП) в пораженных районах гораздо ниже. Отчасти это следствие того, что многие квалифицированные и образованные работники, особенно молодежь, уехали из региона, а отчасти того, что во всех трех странах сложились неблагоприятные условия для предпринимательской деятельности. Частные инвестиции также остаются на низком уровне, частично из-за проблем с репутацией региона, частично из-за сложных условий для предпринимательства в странах в целом.

Эти тенденции привели к повышенному риску бедности в загрязненных районах. При поиске путей улучшения экономической ситуации в регионе важно стремиться к решению как проблем общего характера (улучшать климат для деловой активности, способствовать развитию МСП и созданию рабочих мест вне сельского хозяйства, устранять препятствия, затрудняющие прибыльное землепользование и эффективное сельскохозяйственное производство), так и вопросов, связанных с радиоактивным загрязнением.

#### *Как авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия повлияли на местные общины?*

После аварии на Чернобыльской АЭС более 330 000 человек были переселены из более загрязненных районов. Из них 116 000 были эвакуированы непосредственно после аварии, остальные были переселены на постоянное жительство через несколько лет, когда польза от смены места жительства была менее очевидна.

Хотя переселение на постоянное жительство снизило дозу облучения, которому подвергалось население, многим



оно нанесло глубокую травму. Даже когда переселенцам компенсировали убытки, предлагали бесплатное жилье и выбор места проживания, многие считали этот процесс глубоко несправедливым. Многие страдают от безработицы и считают, что не имеют места в обществе и контроля над собственной жизнью. Переселенцы старшего возраста, возможно, так и не смогут адаптироваться. Опросы общественного мнения свидетельствуют о том, что многие переселенцы хотели бы вернуться в свои родные деревни. Парадоксально, но те, кто остались в своих деревнях (и особенно “возвращенцы”, т.е. те, кто были эвакуированы, но затем вернулись в свои дома, несмотря на запрет), психологически лучше справились с последствиями аварии, чем те люди, которые были переселены на постоянное жительство в менее загрязненные районы.

Демографическая структура общин в загрязненных районах сильно искажена. Доля пожилых людей на загрязненных территориях аномально высока; это следствие переселения и добровольной миграции. В некоторых районах пенсионеров столько же или уже больше, чем населения трудоспособного возраста. Чем сильнее загрязнен район, тем старше его население. Многие квалифицированные, образованные жители с предпринимательскими способностями покинули регион, понизив его шансы на экономическое возрождение и повысив риск нищеты.

Исход молодежи повлек за собой и последствия психологического характера. Преобладание пожилых людей естественным образом ведет к тому, что количество умерших превышает количество новорожденных, однако этот факт способствовал распространению убежденности в том, что жизнь в этих районах опасна. Школам, больницам, сельскохозяйственным кооперативам, коммунальным предприятиям и многим другим организациям не хватает квалифицированных специалистов даже при условии относительно высокой заработной платы, что осложняет предоставление социальных услуг.

### *В чем выражается воздействие на личность?*

Как говорится в докладе Чернобыльского форума по вопросам здоровья, “наиболее серьезной проблемой общественного здравоохранения, вызванной аварией, на сегодняшний день представляются ее последствия для психического

здоровья”. Психологические расстройства, связанные с аварией и ее последствиями, оказали широкое воздействие на индивидуальное и общественное поведение. Население пострадавших районов крайне негативно оценивает собственное здоровье и благосостояние и болезненно ощущает отсутствие контроля над своей жизнью. Эти представления усугубляются преувеличенными опасениями, связанными с воздействием излучения на здоровье. Пострадавшее население считает, что люди, подвергшиеся воздействию излучения, “приговорены” к меньшей продолжительности жизни. Этот фатализм также связан с потерей инициативы в решении проблем, связанных с материальным обеспечением и зависимостью от государственной помощи.



Обеспокоенность последствиями облучения для здоровья не уменьшается. Более того, она может даже распространяться за пределами загрязненных территорий среди более широких слоев населения. Родители могут передавать свое беспокойство детям собственным примером и преувеличенной заботой.

В то же время, приписывая чернобыльской аварии свои разнообразные недомогания, многие жители пострадавших районов пренебрегают важностью своего образа жизни для поддержания здоровья. Речь идет не только о риске, связанном с облучением, например, употреблением грибов и ягод из загрязненных лесов, но и о злоупотреблении табаком и алкоголем, за которое каждый человек несет индивидуальную ответственность.

В этом контексте крайне важно отметить, что смертность среди взрослого населения в странах бывшего Советского Союза в последние десятилетия росла тревожными темпами. Средняя продолжительность жизни, особенно мужчин, резко упала, и в 2003 году в Российской Федерации составляла в среднем 65 лет (и лишь 59 лет для мужчин). Основные причины смертности в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, те же, что и в целом по стране: сердечно-сосудистые заболевания, травмы и отравления, а не заболевания, связанные с воздействием излучения. Наибольшую озабоченность с медицинской точки зрения в пострадавших районах вызывает недостаточное или несбалансированное питание и такие факторы образа жизни, как употребление алкоголя и табака, а также бедность и ограниченный доступ к медицинской помощи. Эта угроза острее в пострадавших от Чернобыля районах из-за влияния низких доходов на питание, высокой доли обедневших семей и недостатка квалифицированного медицинского персонала.

Помимо преувеличенных и необоснованных страхов, связанных со здоровьем, в пострадавших районах широко распространены настроения угнетенности и зависимости как следствие проводимой правительством политики социальной защиты. Разветвленная система пособий для “чернобыльцев” (см. ниже) привела к возникновению надежд на долгосрочную прямую финансовую поддержку и привилегии и подорвала способность отдельных людей и общин решать собственные экономические и социальные проблемы. “Культура зависимости”, сформировавшаяся за последние два десятилетия, – основное препятствие для возрождения региона. Эти факторы подчеркивают важность мер, направленных на то, чтобы дать людям и общинам контроль над своим будущим; этот подход позволит более эффективно использовать ограниченные ресурсы и сыграет решающую роль в ликвидации психологических и социальных последствий аварии.



## Какие меры были приняты правительствами для преодоления последствий чернобыльской аварии?

Реагируя на аварию на Чернобыльской АЭС, Советский Союз принял широкомасштабные меры. Правительство установило низкий предел радиоактивного загрязнения, которое считалось приемлемым для населенных районов. Такая же осторожность проявлялась и в отношении принципов зонирования, которые были определены Советским правительством после аварии на Чернобыльской АЭС и впоследствии усилены национальным законодательством после распада Советского Союза в 1991 году. В соответствии с этими принципами определялись территории, на которых людям разрешалось жить, и накладывались ограничения на виды деятельности, которые могли там осуществляться (включая ведение фермерского хозяйства и инвестиции в инфраструктуру). Эти зоны создавались на основе весьма осторожных норм радиационного риска и с использованием измерений, проведенных вскоре после аварии.

После аварии были приняты широкомасштабные восстановительные меры (см. Таблицу). Для размещения переселенцев были вложены значительные средства в строительство жилья, школ и больниц, а также физической инфраструктуры: дорог, систем водо- и энергоснабжения и канализации. Поскольку считалось, что сжигать местную древесину и торф для обогрева и приготовления пищи опасно, многие деревни были газифицированы. Для этого за пятнадцать лет после аварии в трех странах было проложено в общей сложности 8980 километров газопроводов. Крупные суммы были затрачены также на разработку методов выращивания “чистых пищевых продуктов” в менее загрязненных районах, где разрешалось ведение сельского хозяйства.

### Строительство, связанное с аварией на Чернобыльской АЭС, 1986-2000 годы

	Беларусь	Россия	Украина	Всего
Дома и квартиры	64 836	36 779	28 692	130 307
Школы (кол-во мест)	44 072	18 373	48 847	111 292
Детские сады (кол-во мест)	18 470	3 850	11 155	33 475
Поликлиники (посещений в день)	20 922	8 295	9 564	38 781
Больницы (кол-во мест)	4 160	2 669	4 391	11 220

Обширная система льгот была создана для населения, которое считалось пострадавшим вследствие аварии на Чернобыльской АЭС либо в результате радиационного облучения, либо переселения. Льготы были предложены весьма широким категориям пострадавших, которые:

- заболели лучевой болезнью или получили инвалидность вследствие аварии;
- принимали участие в работе по очистке площадки Чернобыльской АЭС и эвакуированных районов в 1986-1987 годах (именуются разговорным термином “ликвидаторы”);

- принимали участие в работе по очистке в 1988-1989 годах;
- продолжают жить в районах, признанных загрязненными; или
- были эвакуированы либо переселены на постоянное жительство либо покинули пострадавшие районы по собственному желанию.

В настоящее время около 7 миллионов человек, которые включены в категории так или иначе пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, получают (или по крайней мере имеют право получать) специальные пособия, пенсии и медицинские льготы. В значительной степени льготы включали меры, связь которых с воздействием радиации сомнительна. Кроме того, льготы наделяют определенными преимуществами и привилегиями даже тех граждан, которые подверглись облучению малыми дозами, а также тех, кто продолжает жить в умеренно загрязненных районах, где уровень излучения близок к естественному фоновому излучению в некоторых странах Европы. По сути, эти льготы компенсируют скорее риск, нежели фактический ущерб.

В конце 1990-х годов белорусское и российское законодательства предусматривали для пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы более семидесяти, а украинское более пятидесяти различных привилегий и льгот, которые зависели от степени инвалидности и уровня загрязнения. Система также предусматривала денежные компенсации, часть которых выплачивалась наличными, а часть выражалась, к примеру, в бесплатном питании для школьников. Кроме того, власти взяли обязательство по финансированию оздоровительного отдыха в санаториях и летних лагерях для инвалидов, ликвидаторов, людей, продолжающих жить в сильно загрязненных районах, детей и подростков. В Беларуси в начале 2000-х годов почти 500 000 человек, в том числе 400 000 детей, имели право на бесплатный отдых. Правительство Украины с 1994 по 2000 год финансировало 400 000-500 000 месяцев оздоровительного отдыха ежегодно.

Эти предпринятые правительствами усилия оказались успешными в обеспечении защиты подавляющего большинства населения от неприемлемо высоких доз облучения. Они стимулировали также разработку методов в области сельского хозяйства и обработки пищевых продуктов, которые снижали уровень радиоактивного загрязнения продовольствия. В отсутствие альтернативных источников дохода, предоставленные правительством чернобыльские льготы стали основой для выживания многих лиц, привычный уклад жизни которых был полностью разрушен в результате аварии. Система здравоохранения выявила тысячи случаев заболевания раком щитовидной железы у детей, подвергшихся облучению радиоактивным йодом в течение нескольких недель после аварии, и обеспечила их лечение.

Однако наряду с этими успехами, усилия, предпринятые правительствами в ответ на аварию, содержали в себе источники будущих проблем. Во первых, вскоре выяснилось, что зоны, установленные для ограничения районов проживания и работы людей, являются слишком большими. По мере того, как уровень радиоактивного загрязнения со временем снижался, а знание характера рисков, связанных с радиацией, возрастало, дальнейшее ограничение коммерческой деятельности и развития инфраструктуры в менее загрязненных районах стало

больше бременем, нежели мерой предосторожности. В некоторых местах была проведена корректировка зон, однако с учетом новых исследований необходимо проделать дополнительную работу.

Во вторых, масштабные инвестиционные программы, осуществление которых было начато с целью обслуживания общин переселенцев, оказались неустойчивыми, в особенности в условиях рыночной экономики. Финансирование чернобыльских программ со временем постепенно сокращалось, что приводило к остановке выполнения многих проектов, в результате чего тысячи недостроенных домов и объектов общественного пользования стали частью пейзажа населенных пунктов, предназначенных для переселения на постоянное жительство.

В третьих, Советское правительство задержало публичное сообщение о самом факте аварии. Предоставление информации было выборочным и ограниченным, в особенности непосредственно после аварии. Этот подход привел к тому, что к официальным сообщениям о радиационной обстановке стали относиться с недоверием, и это затруднило усилия по предоставлению населению надежной информации в последующие десятилетия.

В четвертых, широкое предоставление чернобыльских льгот быстро переросло в тяжелое финансовое бремя. Как ни странно, количество людей, претендующих на связанные с аварией льготы, со временем резко выросло, а не сократилось, как этого можно было бы ожидать. По мере углубления экономического кризиса 1990-х годов признание пострадавшим вследствие Чернобыльской катастрофы стало для многих единственным источником дохода и возможностью доступа к жизненно важным аспектам здравоохранения, в том числе к лекарствам. По данным украинской статистики, количество людей, которым была присвоена постоянная инвалидность в результате аварии на Чернобыльской АЭС, (и их детей) выросло с 200 в 1991 году до 64 500 в 1997 году и 91 219 в 2001 году.

Кроме того, в условиях высокой инфляции и усиливающихся бюджетных ограничений стоимость выплат в начале 1990-х годов неуклонно снижалась. Во многих случаях чернобыльские выплаты обесценились с точки зрения их вклада в семейный бюджет, но, учитывая большое количество получателей, их нагрузка на государственный бюджет осталась весьма ощутимой. Чернобыльские льготы поглощали ресурсы из других статей государственных расходов, особенно в Беларуси и в Украине. Однако к концу 1990-х годов любая попытка сократить льготы или исследовать альтернативные стратегии отношения к целевым группам высокого риска была политически трудной, с учетом возможных протестов со стороны нынешних получателей.

Несмотря на это ограничение, в законодательство, связанное с аварией на Чернобыльской АЭС, уже внесены некоторые изменения с целью повышения эффективности политики. В Беларуси, например, индивидуальные льготы более не выплачиваются наименее пострадавшим категориям населения, а скромные суммы компенсации отдельным семьям, проживающим в загрязненных районах, теперь накапливаются на региональном уровне и используются местными властями для улучшения медицинских и коммунальных услуг, предоставляемых пострадавшему населению.

Широкий размах усилий, предпринимаемых сейчас правительствами трех стран, означает, что даже небольшое повышение эффективности может значительно

увеличить ресурсы для нуждающихся. Правительства понимают, что необходимо более тщательно оценивать затраты и выгоды конкретных вмешательств и более внимательно направлять ресурсы тем, кто действительно в них нуждается. Ресурсы, выделяемые в настоящее время в качестве чернобыльских медицинских льгот, должны быть целенаправленно ориентированы на группы повышенного риска (например, ликвидаторов) и лиц с явным ухудшением состояния здоровья, или же переводиться в основную систему здравоохранения, которая содействует развитию профилактической медицины и улучшает оказание первой помощи. Аналогичным образом чернобыльские льготы, которые на практике удовлетворяют социально-экономические потребности, должны быть объединены в рамках общегосударственной программы социальной защиты с проверкой на нуждаемость, ориентированной на тех, кому эти льготы действительно нужны. Для осуществления таких изменений требуется политическое мужество, поскольку перераспределение ресурсов сталкивается с энергичным сопротивлением заинтересованных кругов.

*Верно ли жители пострадавших районов оценивают опасность, которой они подвергаются?*

Ряд опросов общественного мнения и социологических исследований, проведенных в последние несколько лет, свидетельствуют о том, что и через двадцать лет, прошедших после аварии на Чернобыльской АЭС, жители пострадавших районов до сих пор не владеют достаточной информацией, для того чтобы вести здоровый, продуктивный образ жизни. Несмотря на наличие достоверной информации и многочисленные усилия правительств по ее распространению, глубоко укоренившиеся ложные представления и мифы об угрозе излучения способствуют параличу инициативы и фатализму среди жителей. Такая вера в неотвратимость судьбы выражается как в чрезмерной осторожности (постоянное беспокойство о состоянии здоровья), так и в вопиющей беспечности (употребление в пищу грибов, ягод и дичи из сильно загрязненных районов).

Эти данные совсем недавно нашли подтверждение в трех страновых докладах, подготовленных в рамках Международной научно-исследовательской и информационной сети по Чернобылю (МНИСЧ), инициативы Организации Объединенных Наций, призванной предоставлять точную и достоверную информацию пострадавшим в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Результаты опросов и дискуссий в целевых группах, которыми были охвачены тысячи жителей трех стран в 2003-2004 годах, говорят о том, что, несмотря на согласованные усилия правительств, ученых, международных организаций и средств массовой информации, жители районов, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, не имеют точных и достоверных представлений относительно воздействия излучения на их

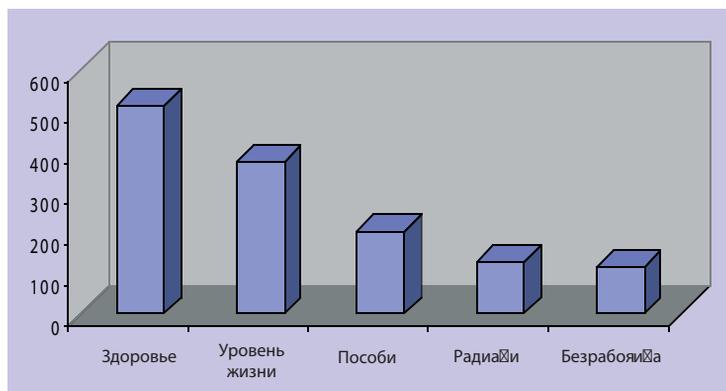


здоровье и окружающую среду. Они мало знают о том, какие практические шаги позволяют им вести здоровый образ жизни в регионе.

Преодоление недоверия к информации о Чернобыле остается серьезной проблемой; оно вызвано атмосферой секретности, которой советские власти сразу окружили аварию, использованием разными организациями противоречащих данных, отсутствием единого мнения о воздействии малых доз излучения на здоровье и зачастую сложным научным языком, которым представляется информация.

Опросы говорят о том, что жители чернобыльского региона во всех трех странах обеспокоены состоянием собственного здоровья и здоровья своих детей, а также весьма озабочены низким уровнем жизни. Более того, социально-экономическим проблемам придается больше значения, чем уровню радиационного излучения. А именно низкий семейный доход и высокий уровень безработицы вызывают неуверенность в завтрашнем дне (см. рис. 10).

*Что сегодня беспокоит вас больше всего?*



*Рис. 10. Результаты проведенного в 2003 году в России опроса. Участвовало 748 респондентов, допускался выбор нескольких ответов.*

Страновые исследования МНИСЧ подтверждают, что пострадавшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС нуждаются в четких и всеобъемлющих ответах на ряд вопросов, а также в новых мерах по экономическому развитию региона. Для удовлетворения этой потребности необходимо изыскивать новые способы информирования и обучения. Результаты работы Чернобыльского форума должны стать авторитетным исходным материалом, эффективное распространение которого среди пострадавших от аварии поможет им вести более здоровый образ жизни и преодолеть парализующее наследие тревоги и страха.

*Сколько людей нуждаются в прямой помощи для преодоления последствий Чернобыльской аварии и сколько людей могут справиться сами?*

Для того чтобы наиболее эффективно решать проблемы пострадавших в результате аварии и оптимально использовать ограниченные ресурсы, необходимо понять истинную природу угрозы и выяснить, сколько людей

действительно подвергаются риску. По данным научных исследований, жизнь небольшого, но значимого сегмента населения, насчитывающего 100 000-200 000 человек, развивается по нисходящей спирали в условиях отчуждения, слабого здоровья и нищеты, и этот сегмент нуждается в значительной материальной помощи, чтобы вернуться к нормальной жизни. В него входят те, кто продолжает жить в сильно загрязненных районах и не имеет достаточных источников дохода, безработные переселенцы и те, чье здоровье подвергается самой непосредственной опасности, включая больных раком щитовидной железы и другими видами рака, а также лица, страдающие психосоматическими расстройствами. Эти люди находятся в самом центре проблем, вызванных аварией на Чернобыльской АЭС. Необходимо сконцентрировать ресурсы на удовлетворении их потребностей и на помощи в обретении контроля над собственной судьбой в условиях, сложившихся в результате аварии.



Второй сегмент, насчитывающий несколько сотен тысяч человек, состоит из людей, чья жизнь была непосредственно или в значительной мере затронута последствиями аварии, но которые способны самостоятельно зарабатывать себе на жизнь. В него входят переселенцы, которые смогли найти работу, и многие “ликвидаторы”. Им нужно на приоритетной основе помогать как можно быстрее и эффективнее вернуться к нормальной жизни. Они должны снова занять свое место в обществе, чтобы их проблемы все чаще решались стандартными средствами и по тем же критериям, которые применяются к другим слоям общества.



Третий сегмент является значительно более многочисленным. В него входят несколько миллионов жителей трех стран, влияние аварии на которых ограничилось в основном тем, что они были названы фактическими или потенциальными жертвами Чернобыля или сами стали считать себя таковыми. Таким людям необходима полная, достоверная и точная информация о последствиях аварии на основе независимых и признанных на международном уровне исследований, а также доступ к высококачественным массовым услугам в области здравоохранения и социального обеспечения и рабочим местам.

При работе с пострадавшими районами, людьми и общинами следует выявлять наиболее серьезные проблемы и решать их посредством особых мер в рамках общей политики возвращения к нормальной жизни. Следует принимать меры по интеграции менее пострадавших районов в производительную деятельность, если это позволяют надежные научные данные. Такое сочетание мер – *концентрация ресурсов на наиболее нуждающихся и в то же время активное содействие интеграции в систему массового обеспечения там, где это возможно*, – не просто один из вариантов. В рамках имеющихся бюджетов – это единственная альтернатива быстрой деградации усилий по восстановлению, расточительному распылению ограниченных ресурсов и страданиям людей, несущих груз этих проблем. Способствуя процессу восстановления, эти меры помогут заживить психосоциальные раны многих пострадавших в результате аварии. Они позволят защитить наиболее уязвимых по мере неизбежного сокращения чернобыльских бюджетов и дадут властям возможность наладить упорядоченный процесс восстановления в будущем.

## Рекомендации правительствам Беларуси, Российской Федерации и Украины

### Введение

На заседании Чернобыльского форума в апреле 2005 года, в ходе которого были рассмотрены и одобрены два доклада групп экспертов – “Здоровье”, подготовленный при координации ВОЗ, и “Окружающая среда”, подготовленный при координации МАГАТЭ, – участники форума из Беларуси, Российской Федерации и Украины обратились к форуму с просьбой разработать рекомендации правительствам этих трех стран по специальным программам охраны здоровья и восстановлению окружающей среды, обозначив потребности в дальнейших исследованиях, а также по социально-экономической политике.

Документ был подготовлен секретариатом форума на основе рекомендаций, представленных в технических докладах форума. Кроме того, ПРООН предложила рекомендации по экономической и социальной политике, во многом основывающиеся на проведенном Организацией Объединенных Наций в 2002 году исследовании *“Гуманитарные последствия аварии на Чернобыльской АЭС: стратегия реабилитации”*, а также на документе Всемирного банка *“Беларусь: взгляд на Чернобыль”* (2002 год). Рекомендации были распространены среди участников форума и в итоге были приняты на основе консенсуса.

Настоящий документ в основном содержит рекомендации общего характера для правительств трех стран; более подробные рекомендации приведены в соответствующих технических докладах. В части, касающейся радиационной защиты людей и окружающей среды, рекомендации исходят из действующих концепций Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) и международных норм безопасности, разработанных МАГАТЭ.

### Рекомендации, касающиеся охраны здоровья и медицинских исследований

#### *Программа здравоохранения и медицинский мониторинг*

Необходимо продолжать медицинское обслуживание и ежегодное обследование работников, восстановившихся после острой лучевой болезни (ОЛБ), и других аварийных работников, получивших большие дозы облучения. Необходимо также проводить диагностику сердечно-сосудистых заболеваний.

Существующие программы контроля состояния здоровья лиц с общим облучением тела менее 1 Гр должны быть пересмотрены на предмет необходимости и экономической целесообразности. Как показывает опыт, такие программы контроля редко бывают экономически целесообразными и полезными для пациентов. Ресурсы,



используемые для проведения ежегодных комплексных обследований силами специалистов и анализа крови и мочи, могут быть с большей пользой направлены на новые программы по снижению младенческой смертности, сокращению потребления алкоголя и табака, диагностике сердечно-сосудистых заболеваний и психологическому оздоровлению пострадавшего населения.

Рекомендуются следующие конкретные меры в области здравоохранения:

- Следует рассмотреть возможность скрининга особо уязвимых подгрупп населения (например, детей, подвергшихся воздействию высоких доз от радиоактивного йода), которые подвержены значительно большему риску, чем население в целом.
- Следует продолжать скрининг рака щитовидной железы у детей и подростков, проживавших в 1986 году в районах, пострадавших от радиоактивных выпадений. Однако поскольку по мере старения населения будут обнаруживаться многочисленные новые доброкачественные повреждения, существует риск ненужных инвазивных процедур. Поэтому необходимо периодически оценивать соотношение затрат и результатов.
- Для целей планирования в области здравоохранения продолжающееся прогнозирование количества случаев рака щитовидной железы среди групп подвергшихся облучению лиц должно основываться на обновляемых оценках риска для этих групп.
- Необходимо и далее вести качественные регистры больных раковыми заболеваниями. Они будут полезны не только при проведении эпидемиологических исследований, но и для целей общественного здравоохранения как источник достоверной информации для распределения ресурсов общественного здравоохранения.
- Необходимо осуществлять контроль за заболеваемостью лейкемией среди детей, облученных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, для выявления ее роста, который еще может произойти.
- Дальнейшее проведение офтальмологических обследований среди групп лиц, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, позволит расширить возможности прогнозирования риска возникновения радиационной катаракты и, что еще более важно, предоставит данные, необходимые для оценки вероятности каких-либо результирующих нарушений зрения. Ежегодный контроль развития радиационной катаракты может быть рекомендован при профессиональном облучении.



- Местные регистры репродуктивного здоровья должны основываться на стандартных протоколах для таких показателей как врожденные аномалии и генетические нарушения. Следует понимать, что такие регистры вряд ли могут послужить полезным источником научной информации о последствиях радиации. Тем не менее они могут успокоить местное население.
- Следует развивать и поддерживать программы, нацеленные на снижение психологического воздействия на детей и тех, кто были детьми во время аварии;
- Следует возобновить усилия в области информирования о рисках, предоставляя общественности и ведущим специалистам точную информацию о последствиях этой катастрофы, касающихся физического и психического здоровья.

### *Будущие исследования и наблюдения*

- В предстоящие годы необходимо провести тщательные обследования отдельных категорий населения с целью изучения реального воздействия аварии и сравнения его с прогнозами.
- Следует продолжать вести регистры лиц, подвергшихся облучению, а также исследования в области заболеваемости и смертности. Эти меры, как правило, имеют документальную или исследовательскую ценность и не несут непосредственной пользы с точки зрения охраны здоровья людей.
- Необходимо отслеживать заболеваемость солидным раком, помимо рака щитовидной железы как среди населения в целом, так и среди ликвидаторов с помощью существующих регистров заболеваемости раком и других специальных регистров. Усилия по оценке качества этих регистров и устранению недостатков должны предприниматься на приоритетной основе.
- В течение ближайших десятилетий все еще можно ожидать повышенной заболеваемости солидным раком и вызванной им смертности среди работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, и населения районов, загрязненных радионуклидами, и этот вопрос требует дальнейшей проработки. Однако до начала исследований следует тщательно оценить их осуществимость и информативность.
- Следует провести тщательно организованные эпидемиологические исследования с уделением пристального внимания реконструкции индивидуальной дозы в конкретных органах с целью подтверждения или распространения последних выводов о риске заболевания лейкозом среди работников, принимавших участие в аварийно-восстановительных работах, и раком груди среди женщин, проживающих в наиболее загрязненных районах.
- В настоящее время нельзя исключать повышенный риск заболеваемости раком щитовидной железы среди лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС во взрослом возрасте. Для получения дополнительной информации о риске, связанном с воздействием  $^{131}\text{I}$  на взрослых, необходимо вести тщательно спланированные исследования и глубоко анализировать их результаты.

- Крайне необходима дальнейшая работа по устранению неопределенности в вопросах оценки доз облучения щитовидной железы. Она должна привести к определению параметров, вызывающих наибольшую неопределенность, и положить начало исследованиям, направленным на снижение такой неопределенности. Сотрудничество и обмен информацией между дозиметристами из Беларуси, России и Украины, работающими в этой сфере, чрезвычайно необходимо.
- В трех пострадавших странах требуется исследовать роль радиации в появлении сердечно-сосудистых заболеваний у аварийных работников; в ходе исследования следует опираться на надлежащую контрольную группу и использовать общие стандартные клинические и эпидемиологические стратегии и протоколы.
- Необходимо продолжать исследования последствий высоких поглощенных доз для иммунитета (в частности, на примере переживших острое лучевое поражение). Исследования иммунитета среди групп населения, получивших менее нескольких десятков мГр, вряд ли позволят получить полезные данные.

#### *Дополнительная информация*

Более конкретные рекомендации относительно связанных с аварией на Чернобыльской АЭС исследований в области здравоохранения содержатся в докладе ВОЗ “Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для здоровья людей и специальные программы здравоохранения”.

### Рекомендации, касающиеся мониторинга окружающей среды, ее реабилитации и исследований

#### *Мониторинг и исследования окружающей среды*

- Долгосрочный мониторинг радионуклидов (особенно  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ ) в различных экосистемах требуется для удовлетворения следующих потребностей общего практического и научного характера:

#### Практические:

- Оценка существующего и прогнозирование будущего уровня облучения людей и загрязнения пищевых продуктов для оценки потребности в мерах реабилитации и долгосрочных контрмерах.
- Информирование широкой общественности пострадавших районов об устойчивом радиоактивном загрязнении пищевых продуктов в природных пищевых продуктах (таких, как грибы, дичь, пресноводная рыба из замкнутых озер, ягоды и т.д.),
- Информирование широкой общественности пострадавших районов об изменениях в радиационной обстановке для снижения общественной озабоченности.

## Научные:

- Определение параметров долгосрочного переноса радионуклидов в различных экосистемах и разных природных условиях для усовершенствования моделей прогнозирования, применимых как к районам, пострадавшим от аварии в Чернобыле, так и к возможным радиоактивным выбросам в будущем.
  - Определение механизмов поведения радионуклидов в менее изученных экосистемах (в частности, роль грибов в лесу) и изыскание возможностей для восстановления, причем особое внимание должно уделяться процессам, играющим важную роль в формировании доз, получаемых людьми, флорой и фауной данного района.
- За годы, прошедшие после аварии на Чернобыльской АЭС, различные экосистемы, рассматриваемые в настоящем докладе, активно исследовались и изучались, поэтому вопросы переноса в окружающей среде и бионакопления важнейших долгосрочных загрязнителей,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , в целом хорошо изучены. Таким образом, нет особой необходимости в новых крупномасштабных программах исследований радиоактивности, однако существует потребность в продолжении более ограниченного целевого мониторинга отдельных сред, а также в дальнейших исследованиях в ряде конкретных областей.
- В связи с тем, что концентрации радионуклидов в экосистемах на сегодняшний день почти пришли в равновесие и меняются медленно, количество и частота взятия проб и измерений, выполняемых в целях мониторинга и в рамках исследовательских программ, могут быть значительно сокращены по сравнению с первыми годами после аварии на Чернобыльской АЭС.
- Поскольку текущие уровни облучения людей, вызванного радиоактивными выпадениями в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в целом хорошо известны и меняются медленно, необходимость в крупномасштабном мониторинге пищевых продуктов, измерении радиоактивности всего тела отдельных лиц и раздаче населению дозиметров исчезла. Тем не менее следует продолжать индивидуальные измерения в критических группах жителей сильно загрязненных районов и/или районов интенсивного переноса радиоцезия.
- В целях дальнейшего развития системы защиты окружающей среды от излучения необходимо продолжать исследования долгосрочных последствий излучения для флоры и фауны в сильно загрязненной чернобыльской зоне отчуждения, которая обеспечивает уникальные естественные условия для



радиоэкологических и радиобиологических исследований. За исключением небольших экспериментов, такие исследования сложно или невозможно проводить где-либо в другом месте.

### *Меры реабилитации и контрмеры*

- Существует целый ряд различных эффективных и долгосрочных мер реабилитации, которые могут быть приняты в районах, загрязненных радионуклидами, но их использование должно быть обосновано и оптимизировано с радиологической точки зрения. При оптимизации контрмер необходимо принимать во внимание социальные и экономические факторы, а также формальный анализ затрат и выгод, с тем чтобы обеспечить приемлемость контрмер для общественности.
- Общественность, как и органы власти, необходимо информировать о существующих факторах риска, связанных с излучением, и методах снижения этих рисков в долгосрочной перспективе с помощью мер по восстановлению и регулярных контрмер, и, кроме того, общественность следует привлекать к участию в обсуждениях и принятии решений.
- Следует обратить особое внимание на молоко, производимое в индивидуальных хозяйствах в нескольких сотнях населенных пунктов и приблизительно на 50 фермах с интенсивной технологией в Беларуси, России и Украине, концентрация радионуклидов в которых все еще превышает национальные допустимые уровни.
- В долгосрочной перспективе после аварии на Чернобыльской АЭС меры реабилитации и контрмеры остаются эффективными и оправданными в основном в сельскохозяйственных районах с бедными (песчаными или торфяными) почвами, где наблюдается интенсивный перенос радиоцезия из почвы в растения.
- Весьма эффективными представляются такие долгосрочные меры реабилитации, как мелиорация лугов и пастбищ и осушение влажных торфяных почв. Наиболее эффективными сельскохозяйственными контрмерами являются чистое питание животных перед забоем в сочетании с контролем *in vivo*, введение крупному рогатому скоту берлинской лазури и расширенное применение минеральных удобрений в растениеводстве.
- Во всех трех странах еще имеется ряд районов, где ведение сельского хозяйства было прекращено. Тем не менее эти земли можно безопасно использовать после соответствующих мер реабилитации, реализация которых возможна с технологической точки зрения, но в настоящее время затруднена по причине юридических, экономических и социальных ограничений. Желательно найти надежный способ использования наиболее пострадавших районов, который учитывал бы радиационную опасность, но в то же время способствовал возрождению экономического потенциала на благо общества.
- В этих целях правительства трех стран должны незамедлительно пересмотреть классификацию зон, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, поскольку имеющееся законодательство предусматривает непропорционально жесткие ограничения, если принять во

внимание, что на большинстве территорий в настоящее время преобладают низкие уровни излучения.

- Широкомасштабные технологические контрмеры в отношении лесов, в частности использование техники и/или химической обработки для изменения распределения или переноса радиоцезия в лесу, не представляются целесообразными.
- В тех районах, где концентрации радионуклидов в природных пищевых продуктах, таких, как дичь, ягоды, грибы и рыба из “замкнутых озер”, превышают национальные допустимые уровни, до сих пор может быть необходимо ограничивать их потребление населением.
- Консультирование по вопросам питания для сокращения потребления сильно загрязненных пищевых продуктов и популяризации методов приготовления пищи, позволяющих устранить радиоцезий, остается важной контрмерой, направленной на сокращение внутреннего облучения.
- Сомнительно, что любые будущие контрмеры по защите поверхностных вод будут оправданы с точки зрения затрат на единицу снижения дозы. Предполагается, что запрет на потребление рыбы (в частности, рыбы из замкнутых озер) в редких случаях будет действовать еще несколько десятилетий. Будущие усилия в этой области необходимо сконцентрировать на информировании общественности, поскольку до сих пор среди населения бытуют неверные представления о связанном с загрязненной водой и рыбой риске для здоровья.
- Не существует мер по улучшению радиологических условий для растений и животных в чернобыльской зоне отчуждения, которые не оказали бы негативного влияния на растения и животных.
- Важный вопрос, для прояснения которого требуются дополнительные социологические исследования, касается того, как население воспринимает введение, осуществление и сворачивание контрмер после аварии, а также разработку социальных мер, направленных на вовлечение населения в эти процессы на всех этапах, включая принятие решений.
- До сих пор существуют значительные расхождения в международных и национальных радиологических критериях и нормах безопасности применительно к восстановлению районов, окружающая среда которых была загрязнена радионуклидами. Опыт защиты населения после аварии на Чернобыльской АЭС однозначно свидетельствует о потребности в дальнейшем согласовании применяемых радиологических критериев и норм безопасности на международном уровне.

#### *Экологические аспекты демонтажа объекта “Укрытие” и обращение с радиоактивными отходами*

- При оценке безопасности и состояния окружающей среды для отдельных объектов в составе Чернобыльской АЭС и вокруг нее, необходимо

- учитывать оценку безопасности и последствий для окружающей среды всей деятельности на всей территории зоны отчуждения.
- В ходе подготовки и сооружения нового безопасного конфайнмента (НБК) и удаления грунта важно применять и совершенствовать стратегии, методы и оборудование экологического мониторинга, а также квалификацию персонала, требуемые для надлежащего мониторинга условий на площадке Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения.
  - На основе существующих программ необходимо разработать комплексную программу обращения с радиоактивными отходами для объекта “Укрытие”, площадки Чернобыльской АЭС и зоны отчуждения для обеспечения последовательного применения принципов обращения и достаточной вместимости объекта для всех видов отходов. Следует обращать особое внимание на определение характеристик и классификацию отходов (в частности, отходов, содержащих трансурановые элементы) от всей деятельности по восстановлению и снятию с эксплуатации, а также на создание достаточной инфраструктуры для безопасного долгосрочного обращения с высокоактивными и содержащими долгоживущие нуклиды отходами на площадке Чернобыльской АЭС и в зоне отчуждения.
  - На основе существующих программ необходимо разработать последовательную и комплексную стратегию реабилитации зоны отчуждения в Украине с акцентом на повышении безопасности существующих объектов для хранения и захоронения отходов. Это потребует разработки основанного на результатах оценки безопасности метода определения приоритетности для реабилитации площадок, который позволит определить, с каких площадок отходы должны быть изъяты и захоронены, а на каких отходы следует оставить для распада на месте.
  - Возврат зоны отчуждения в ограниченное хозяйственное пользование потребует четко определенных мер административного контроля в отношении характера деятельности, которая может осуществляться во вновь используемых районах. В некоторых из них может быть необходимо сохранение ограничений на сельскохозяйственное производство на предстоящие десятилетия по радиологическим причинам. В соответствии с этим такие вновь восстановленные районы лучше использовать для промышленной деятельности, а не для сельского хозяйства или проживания людей.

### *Дополнительная информация*

Более конкретные рекомендации относительно связанных с аварией на Чернобыльской АЭС вопросов реабилитации, мониторинга и исследований содержатся в техническом докладе Чернобыльского форума “Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для окружающей среды и их ликвидация: опыт 20 лет”, МАГАТЭ (2006).

## Рекомендации, касающиеся экономической и социальной политики

### *Какие шаги необходимо предпринять*

По данным научных исследований последствий аварии, любой подход к ликвидации ее последствий должен основываться на пяти общих принципах:

- потребности, связанные с аварией на Чернобыльской АЭС, должны удовлетворяться в рамках единого подхода к потребностям отдельных лиц и местных общин, затронутых аварией; при этом необходимо все шире учитывать потребности общества в целом;
- противодействуя культуре зависимости, сложившейся в пострадавших районах, необходимо стремиться к тому, чтобы помочь людям обрести контроль над своей жизнью, а общинам – над своим будущим;
- эффективное использование ресурсов достигается их концентрацией на нуждах наиболее пострадавших людей и общин. Ответные меры должны разрабатываться с учетом ограниченных бюджетных ресурсов, имеющихся в распоряжении правительств;
- в рамках нового подхода следует стремиться к устойчивым и долгосрочным изменениям, основанным на принципах развития;
- международные усилия могут быть эффективными лишь в том случае, если они поддерживают, расширяют соответствующую деятельность и служат рычагом для изменений в рамках значительно более крупномасштабных усилий, предпринимаемых местными и государственными органами власти, а также добровольцами трех стран.



### *Конкретные рекомендации*

#### Изыскивать новые способы информирования общественности

Необходимо изыскивать инновационные способы повышения информированности о безопасной жизни в условиях радиоактивного загрязнения, а также вести разъяснительную работу с жителями районов, в которых уровень радиационного облучения слишком низок, чтобы представлять реальную опасность для здоровья и благополучия людей. Эти способы должны решать проблемы достоверности и понятности информации, которые препятствовали аналогичным усилиям в прошлом. Необходимо ориентировать информацию на конкретные группы населения, а также изыскивать пользующиеся доверием источники внутри сообществ.

Любая новая информационная стратегия должна основываться на всеобъемлющем подходе к пропаганде здорового образа жизни, а не упираться только в радиационную опасность. Медицинское просвещение, направленное на

сокращение доз внутреннего и внешнего облучения, должно быть лишь одним из аспектов политики и мер по укреплению здоровья, которые направлены на борьбу с основными причинами болезней и растущей смертности в Беларуси, России и Украине.

**Обращать особое внимание на сильно загрязненные районы.** Необходимо дифференцировать государственные программы в зависимости от уровня радиации, поскольку для разных зон характерны разные проблемы. Ввиду того, что естественные процессы восстановления в сочетании с защитными мерами привели к значительному снижению уровней излучения, правительства должны вновь пересмотреть классификацию зон. Сложившаяся система разграничений накладывает гораздо более строгие ограничения, чем можно оправдать существующими уровнями излучения.

Правительства также должны, при содействии заслуживающих доверия международных организаций, разъяснить общественности, что многие районы, ранее считавшиеся опасными, в действительности пригодны для проживания и возделывания. Зоны с умеренным уровнем излучения можно сделать пригодными для достойного и даже процветающего проживания с помощью ограниченных и рентабельных мер по снижению радиационного облучения. Гораздо меньшие по площади районы с более высоким уровнем загрязнения требуют другого подхода, основанного на более интенсивном контроле, предоставлении медицинских и социальных услуг и другой помощи.

**Оптимизировать и переориентировать государственные программы, связанные с аварией на Чернобыльской АЭС.** Для достижения целей по снижению облучения населения и оказанию поддержки тем, кто непосредственно пострадал в результате аварии, существующие чернобыльские программы должны быть переориентированы на достижение этих целей экономически эффективными способами. Программы, способствующие развитию менталитета жертвы и зависимости, следует менять на программы, поддерживающие использование возможностей, содействующие инициативам на местном уровне, вовлекающие местных жителей в строительство собственного будущего и дающие им уверенность в завтрашнем дне.

Чернобыльские программы должны адаптироваться в соответствии со следующими критериями:

- a) переориентация программ на новые цели;
- b) предотвращение создания порочных стимулов;
- c) соответствие мандата программ имеющимся ресурсам.

Исходя из этих критериев, следует укреплять и наращивать одни программы (например, по содействию производству безопасных пищевых продуктов, мониторингу и сертификации) и переориентировать другие программы на действительно нуждающихся людей (например, по денежным компенсациям, привязанным к месту проживания, и обязательному массовому скринингу).

— **Повышать адресность пособий.** Многие выплаты не связаны с влиянием излучения на здоровье, а носят в основном социально-экономический

характер и зависят от места проживания, а не от подтвержденной необходимости. Их нужно заменить целевыми программами для нуждающихся. Чернобыльские льготы и привилегии должны быть включены в массовую программу социальной помощи, адресованную действительно нуждающимся. Определение статуса “пострадавших от Чернобыля” должно быть более строгим, а его применение более эффективным: только действительно пострадавшие в результате аварии должны получать помощь. Чтобы повысить привлекательность этих изменений, следует рассмотреть возможность “выкупа” государством права на получение чернобыльских пособий единовременной компенсацией для стимулирования создания новых малых предприятий.

- **Там, где это еще не сделано, отменить льготы для жителей слабо загрязненных районов.** Огромные средства тратятся на выплату льготных пособий, которые не вносят важный вклад в семейный бюджет, но ложатся тяжелым бременем на государственные бюджеты или просто не выплачиваются ввиду нехватки средств. Более того, привязку льгот только к району проживания, особенно к тем районам, где уровни излучения соответствуют естественному фоновому излучению в других частях Европы, сложно назвать разумной государственной политикой. Специальные медицинские льготы должны предоставляться только в том случае, если может быть подтверждено плохое здоровье отдельного лица или продемонстрирована необходимость контроля повышенного риска. Те, кому требуется государственная помощь по причине бедности, должны быть охвачены общенациональной адресной системой социальной помощи с проверкой на нуждаемость.
- **Совершенствовать первичную медицинскую помощь, в том числе психологическую поддержку.** Укрепление системы первичной медицинской помощи в загрязненных районах должно проводиться на приоритетной основе. В этих целях необходимо пропагандировать здоровый образ жизни; расширять доступ к услугам репродуктивного здравоохранения, особенно акушерской помощи в наиболее загрязненных районах, и повышать качество этих услуг; оказывать психологическую помощь, обеспечивать диагностику и лечение психических заболеваний, в частности депрессии.
- **Переосмыслить программы восстановления здоровья.** Оздоровительные программы, оплачиваемые государством, такие как пребывание в санаториях и летних лагерях, следует пересмотреть. Эти льготы в целом не эффективны для снижения облучения, но они могут быть полезны в отношении психологического состояния и здоровья жителей районов, пострадавших от Чернобыльской аварии. Пересматривая эти льготы, следует более тесно увязать их предоставление с состоянием здоровья или с риском для здоровья. Лучшая целенаправленность этих льгот позволит сэкономить средства, которые могут быть использованы для улучшения общего здравоохранения и продвижения здорового образа жизни.

Многие международные благотворительные организации предлагают подобный “оздоровительный отдых” за границей детям из пострадавших районов. Такие программы популярны и в целом полезны для их участников. Однако правительствам следует рекомендовать благотворительным организациям, предоставляющим путешествия за границу, приложить также усилия, чтобы способствовать улучшению условий для здоровья в самих местных общинах. Как правительственные оздоровительные программы, так и программы благотворительных организаций, должны обеспечить, чтобы поездки за пределы пострадавших районов не вели к преувеличиванию опасности проживания в них.

- **Способствовать производству безопасных пищевых продуктов.** Необходимо продолжать усилия по разработке и распространению сельскохозяйственной продукции, которую можно безопасно производить в районах, где в почве присутствуют радионуклиды. Ноу-хау уже имеется, но некоторые контрамеры в настоящее время не принимаются по причине нехватки средств. Мало делается для обеспечения безопасности производимых в индивидуальных хозяйствах пищевых продуктов и, как следствие, для решения вопросов, связанных с производством пищевых продуктов для личного потребления и продажи на сельских рынках. При распространении мер по смягчению последствий обязательно нужно проводить анализ затрат и выгод, поскольку стоимость производства “безопасных пищевых продуктов” может превысить ее приемлемую рыночную ценность.

Принять новый подход к экономическому развитию пострадавших районов

- **Сделать экономическое развитие пострадавших общин, направленное на их экономическую и социальную жизнеспособность,** основой стратегии преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС в среднесрочном и долгосрочном плане. Развитие должно осуществляться таким образом, чтобы соответствующие лица и общины **получили контроль над своим будущим,** что позволит эффективно использовать ресурсы и сыграет решающую роль в ликвидации психологических и социальных последствий аварии. Важно понимать, что для содействия экономическому возрождению в этих общинах необходимы значительные ресурсы, однако в то же время достижение **экономической самодостаточности и общественной самостоятельности** высвободит значительные государственные ресурсы, которые в настоящее время тратятся на субсидии и специальные “чернобыльские” пособия.
- **Оздоровить деловой климат, поощрять инвестиции и способствовать развитию частного сектора.** Непременными условиями для устойчивого восстановления в пострадавших районах на государственном уровне являются здоровые финансы, создание открытой конкурентной рыночной экономики и благоприятных условий для инвестиций. Соответствующую государственную политику должен дополнять активный подход к стимулированию экономического развития на региональном и местном уровнях. Такие

экономические стимулы, как особые зоны, должны использоваться только при одновременном оздоровлении деловой среды, поскольку использование налоговых и других льгот, направленных на привлечение предприимчивых людей и высококвалифицированного персонала в этот район, может оказаться неэффективным в недружественной деловой среде, или неправильно разработанные инструменты могут привести к тому, что льготы будут использоваться ненадлежащим образом.

- **Поддерживать инициативы, направленные на стимулирование притока капитала как отечественного, так и иностранного**, на региональном уровне, способствовать созданию рабочих мест и создавать положительный образ данных районов. Здесь международное сообщество может играть важную роль, содействуя **передаче опыта** осуществления успешных инициатив в других странах, пострадавших от реструктуризации экономики, высокого уровня безработицы и загрязнения окружающей среды. Опираясь на опыт уже существующих в этом регионе **местных органов экономического развития**, создать сеть промежуточных организаций, чутко реагирующих на местные условия, которые могли бы связать национальные и международные организации развития и доноров.
- **Стимулировать создание и рост малых и средних предприятий** в пострадавших районах, а также в соседних селах и городах, используя весь арсенал инструментов поддержки бизнеса, которые были опробованы в других странах. Исходя из специфики местной экономики, особое внимание следует уделить развитию **местных сельскохозяйственных и перерабатывающих компаний**, поддерживая рост существующих предприятий (независимо от их видов собственности), а также созданию новых предприятий.
- **Адаптировать передовую практику** трех стран, а также зарубежный опыт к особым условиям пострадавших территорий, включая ориентированные на местные общины решения, такие, как создание **кредитных союзов и потребительских кооперативов**. Необходимо разработать соответствующую правовую и организационную структуру, чтобы эти предприятия получали всю необходимую поддержку.
- **Уделить особое внимание поддержке развития мелкого бизнеса** на местном уровне, включая объединения предприятий на сельском уровне, с тем чтобы увеличить доходы беднейших семей. Такие инициативы должны опираться на растущий международный опыт в этой сфере, а также учитывать специфические проблемы местных общин, которые в значительной степени зависят от производства пищевых продуктов на территориях, пострадавших от радиоактивного загрязнения.
- **Способствовать перестройке структур местных общин**, с тем чтобы заменить то, что было утрачено в процессе эвакуации и в результате распада Советского Союза. Для устойчивого процесса восстановления необходимы специальные инициативы, направленные на усиление социального взаимодействия и содействие **общественной и экономической инициативе** в городах и селах.

- **Изучить возможности развития специализированного экологического туризма**, а также максимизации вклада, которые эти территории могут внести в **сохранение мирового видового разнообразия**. До настоящего момента мало было сделано для того, чтобы конструктивно использовать сокращение вмешательства человека в экосистемы и культурный ландшафт, а существующие национальные планы по защите видового разнообразия и сохранения культурного наследия не отражают этот потенциал. Эти территории можно было бы использовать для выполнения **международных обязательств** трех стран **по защите видового разнообразия**.

#### *Дополнительная информация*

Более подробные рекомендации по улучшению социально-экономических условий и возрождению общественной жизни в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, приведены в публикации ООН *“Гуманитарные последствия чернобыльской ядерной аварии – стратегия восстановления”* (2002 год) и в документе Всемирного банка *“Беларусь: взгляд на Чернобыль”* (2002 год).

#### Благодарность

Участники Чернобыльского Форума выражают признательность Мировому Банку и Региональному Бюро ПРООН по Европе и странам СНГ за финансовую поддержку публикации настоящего доклада.

IAEA Division of Public Information:  
D. Kinley III (Editor); A. Diesner-Kuepfer (Design)

Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria

Tel.: (+43 1) 2600 21270/21275

Fax: (+43 1) 2600 29610

E-Mail: [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) / [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

Printed by the IAEA in Austria, April 2006

IAEA/PI/A.87 Rev.2 / 06-09181

Photo Credits: V. Mouchkin, P. Pavlicek/IAEA,  
the Ukrainian Society for Friendship and Cultural Relations  
with Foreign Countries/Kiev 1991 and the IAEA



**IAEA**

**International Atomic Energy Agency**

*Atoms For Peace*