

ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

Программа по ядерной и радиационной безопасности  
Социально-экологического Союза

Серия «АТОМНАЯ МИФОЛОГИЯ»

**А.В. Яблоков**

**МИФ О НЕЗНАЧИТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ**

М о с к в а  
2001

УДК 621.039

ББК 31,4

Я 13

**Яблоков А.В.** Миф о незначительности последствий  
**Я 13** Чернобыльской катастрофы М., Центр экологической  
политики России,  
2001.

ISBN 5-88587-178-7

Какие-то короткоживущие радионуклиды, вырвавшиеся из взорвавшегося реактора Чернобыльской АЭС 26 апреля 1996 года уже практически исчезли, какие-то исчезнут на протяжении следующих нескольких десятков лет. Но территории, загрязненные плутонием и другими долгоживущими нуклидами, будут опасны для живых существ в течение сотен тысяч лет. На протяжении тысяч лет эхо радиационного поражения человека, а также популяций растений, животных, микроорганизмов будет передаваться из поколения в поколение. Брошюра посвящена развенчанию мифа о незначительности Чернобыльской катастрофы и опровержению все чаще звучащему среди атомщиков лозунгу «Пора забыть о Чернобыле».

На большом фактическом материале, в том числе подчеркнута игнорируемом специалистами, связанными с атомной индустрией, описываются разнообразные последствия чернобыльского радиоактивного загрязнения, выделяются вопросы не имеющие пока однозначного ответа. Брошюра рассчитана на широкий круг лиц, прежде всего тех, кто живет на территориях чернобыльского загрязнения, чернобыльских ликвидаторов и их семей, а также читателей, интересующихся проблемами экологии и радиобиологии. 112 стр. Библ 237. Рис. 15.

Программа по ядерной и радиационной безопасности Социально-экологического Союза и Центр экологической политики России будут признательны всем лицам, которые пришлют свои конструктивные критические замечания по содержанию брошюры в Центр экологической политики России (Москва, 117808, ул. Вавилова, д.26; факс (095) 952-30-07).

E-mail: anzuz@online.ru; yablokov@online.ru.

*Издание серии стало возможным благодаря поддержке Центра экологической политики России и благотворительным фондам Винстона и Алтона Джонсона.*

ISBN 5-88587-178-7

© А.В. Яблоков

© Центр экологической политики России

## Содержание

<b>Предисловие к серии</b> .....	7
<b>Введение</b> .....	10
<b>Глава 1. Масштабы радиоактивного выброса</b> .....	14
<b>Глава 2. Загрязнение территорий</b> .....	21
2.1. Радиоактивное загрязнение .....	21
2.2. Свинцовое загрязнение .....	30
<b>Глава 3. Влияние Чернобыльской катастрофы на здоровье населения</b> .....	32
3.1. Увеличение числа спонтанных аборт и мертворождений .....	34
3.2. Увеличение смертности .....	35
3.3. Увеличения числа ослабленных и больных новорожденных .....	38
3.4. Рост числа генетических нарушений .....	40
3.5. Рост числа детей с врожденными пороками развития .....	43
3.6. Увеличение числа заболеваний раком .....	47
3.6.1. Рак щитовидной железы. ....	50
3.6.2. Рак крови .....	53
3.6.3. Другие раки .....	54
3.7. Нарушение умственного развития .....	54
3.8. Психиатрические последствия Чернобыля .....	58
3.9. Нарушение иммунитета .....	61
3.10. Активизация микробиологических заболеваний .....	63
3.11. Изменение гормонального (эндокринного) статуса .....	63
3.12. Заболевания систем органов кровообращения и лимфатической системы .....	67
3.13. Другие заболевания на чернобыльских территориях .....	69
<b>Глава 4. Влияние Чернобыльской катастрофы на природу</b> .....	77
4.1. Влияние на атмосферу .....	77
4.2. Влияние на живую природу .....	77
4.2.1. Изменения в экосистемах .....	78
4.2.2. Изменения в строении организмов .....	80
4.2.3. Увеличение частоты мутаций .....	80
4.2.4. Другие последствия .....	81

<b>Глава 5. Цена Чернобыльской катастрофы.....</b>	<b>84</b>
5.1. Стоимость Чернобыля в человеческих жертвах .....	84
5.2. Стоимость Чернобыльской катастрофы в деньгах .....	90
<b>Глава 6. Причины и следствия Чернобыльской мифологии .....</b>	<b>92</b>
<b>Заключение: Уроки Чернобыля.....</b>	<b>95</b>
<b>Литература.....</b>	<b>98</b>
Приложение 1. Перечень заболеваний .....	110
Приложение 2. Содержание предыдущих брошюр серии .....	110

\* \* \*

## Contents

<b>Preface</b> .....	7
<b>Introduction</b> .....	10
<b>Chapter 1. Scale of radioactive discharge</b> .....	14
<b>Chapter 2. Pollution of the territories</b> .....	21
2.1. Radioactive pollution.....	21
2.2. Lead' pollution .....	30
<b>Chapter 3. Chernobyl' catastrophe impact on public health</b> .....	32
3.1. Increasing spontaneous aborttions and stillbirth.....	34
3.2. Increasing mortality.....	35
3.3. Increasing number of weak and sick of newborns.....	38
3.4. Increasing genetic damage.....	40
3.5. Increasing number of birth defects.....	43
3.6. Growing cancer rate .....	47
3.6.1. Thyroid cancer.....	50
3.6.2. Leukemia.....	53
3.6.3. Others cancers .....	54
3.7. Mental disorders (retardation).....	54
3.8. Psychiatric disorders.....	58
3.9. Immune system damage.....	61
3.10. Intensification of microbiological diseases.....	63
3.11. Chang in hormonal (endocrine) status.....	63

3.12. Disorders blood' and limphatic systems.....	67
3.13. Other illinesses on Chernobyl' territories.....	69
<b>Chapter 4. Chernobyl' catastrophe impact on nature.....</b>	<b>77</b>
4.1. Impact on atmosphere.....	77
4.2. Impact on living nature.....	77
4.2.1. Changes in ecosystems.....	78
4.2.2. Changes in individual morphology.....	80
4.2.3. Increasing frequencies of mutations.....	80
4.2.4. Other consequences.....	81
<b>Chapter 5. Cost of the Chernobyl' .....</b>	<b>84</b>
5.1. Chernobyl' cost in Human dimensions .....	84
5.2. Chernobyl' cost in money.....	90
<b>Chapter 6. Reason and consequences of Chernobyl' mythology.....</b>	<b>92</b>
<b>Conclusion: Chernobyl' lessons.....</b>	<b>95</b>
<b>Literature.....</b>	<b>98</b>
<b>Appendix 1. Official list of illnesses connected with Chernobyl'</b> <b>operations.....</b>	<b>110</b>
<b>Appendix 2. Contents of the previous broshures this Seria.....</b>	<b>110</b>



---

## ПРЕДИСЛОВИЕ К СЕРИИ

В последние годы в печати появляется все больше статей и выступлений, направленных на реабилитацию в общественном сознании атомной энергетики. Выполняя специальный пункт Постановления Правительства России от 21 июля 1998 г. № 815 «Об утверждении Программы развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998 – 2005 годы и на период до 2010 года» о мерах по созданию благоприятного общественного климата для развития атомной энергетики, пропагандисты ядерных технологий убеждают нас в их исключительной безопасности, необходимости и экономической выгоде, добавляя при этом, что *«пора забыть Чернобыль»*.

Атака на общественное мнение достигла такой силы, что кое-кому может и в самом деле показаться, что ядерные технологии - благо для общества. Возникла реальная опасность того, что в массовом сознании в результате настойчивой пропаганды могут возникнуть своего рода клише, такие, например, как: *«Без атомной энергетики человечеству не выжить»*, *«Атомная энергетика - экологически чистая энергетика»*, *«Атомная энергетика – эффективный способ борьбы с изменением климата»*, или *«Атомные программы экономически высокоэффективны»*, *«Атомная индустрия - становой хребет России»*.

Эти атомные мифы опасны для России, поскольку создают обстановку, способствующую принятию недальновидных решений. И такие решения, например, по развитию атомной энергетики, уже стали приниматься (например, уже упомянутое выше постановление Правительства № 815, решение правительства от 25 мая 2000г. одобрившее мало реалистичную стратегию развития Минатома до 2030 г.). Под давлением Минатома в правительстве и Федеральном Собрании рассматриваются предложения, в случае принятия которых будет открыта дверь в Россию для радиоактивных отходов и материалов других государств. Контраргументы «зеленых» не слышны в кабинетах, где принимаются решения.

Поэтому **первая из трех главных задач** настоящей серии - информация лиц, принимающих решения в области атомной индустрии.

**Вторая задача** серии - информирование «зеленого» движения и предоставление активистам-экологам аргументов и фактов в области ядерной энергетики и атомных технологий в целом.

**Третья задача** серии - информирование самих атомщиков («атомщика-ми») называют сами себя работники Минатома России, даже в подзаголовке своей газеты «АТОМПРЕССА» они пишут: «Газета Российских атомщиков»). В их критических откликах на публикации и выступления «зеленых» по ядерным проблемам часто обнаруживается явная ограниченность только близкой каждому из них областью. Ядерщики-энергетики не знают об опасных последствиях подземных ядерных взрывов, а ядерщики - «бомбоделы» не знают о влиянии сверхмалых доз радиации на живые организмы. Те и другие всерьез не анализировали проблему радиоактивных отходов.

Из сказанного выше ясно, что настоящая серия – научно-практическое издание. Это обстоятельство не просто позволяет, но прямо заставляет автора не придерживаться сухого стиля изложения, и широко использовать не только научные издания, но и интервью, ведомственные отчеты, сообщения средств массовой информации.

\*\*\*

История серии брошюр, одну из которых читатель видит перед собой, такова. В сентябре 1994 г. газета «Известия» опубликовала мою статью «Атомная мифология». Первый вице-премьер Правительства России официально попросил Президента Российской академии наук организовать обсуждение этой статьи. Готовясь к нему, я продолжал собирать материал и в феврале 1995 г. в журнале «Новый мир» опубликовал расширенный вариант статьи. Еще одна журнальная версия книги появилась на немецком языке в 1995 г. на страницах специального приложения к журналу «Шпигель» (Германия). Второе русское издание книги вышло в свет в Бюллетене Комиссии по разработке научного наследия академика В.И.Вернадского» (№13, 1995) по инициативе председателя этой Комиссии А.Л. Яншина. Третье (второе книжное) издание книги появилось на свет в Издательстве «Наука» в 1997 г.

При работе над четвертым изданием стало ясно, что необходимость включения нового материала резко увеличивает объем всей работы. Так возникла идея создать вместо одной очень толстой книги серию брошюр под тем же общим названием – «Атомная мифология».

Ранее мною были выделено 12 «атомных мифов»:

- о безопасности ядерных реакторов,
- об экологической чистоте атомной энергетики,
- о безопасности малых доз радиации,



- 
- о незначительности чернобыльской катастрофы;
  - об экономической эффективности атомных программ,
  - о необходимости переработки отработавшего ядерного топлива,
  - о необходимости строительства АЭС,
  - о решении проблемы радиоактивных отходов,
  - о безопасности и эффективности подземных ядерных взрывов,
  - о миролюбии атомной энергетики,
  - о Минатоме, как становой отрасли России,
  - об объективности МАГАТЭ.

Все они с привлечением большого нового материала будут представлены в настоящей серии.

Подготовке первых изданий «Атомной мифологии» прямо и косвенно способствовали многие десятки лиц, полный список которых приведен в издании 1997 г. В дополнение к уже приведенному списку я должен добавить В.М. Котлова (Москва), В.Тихонова (Санкт-Петербург), R. Bertell и G.M. Gould (Нью-Йорк, США), A. Korblein (Мюнхен, Германия). Я глубоко признателен редактору серии И.А. Реформатскому, чьи критические замечания способствовали устранению досадных ошибок. В этой брошюре я воспользовался помощью С. Алексиевич (Минск), Ю.И. Бандажевского (Гомель), Н.П. Барановской (Киев), К. Басби (Ch. Busby, Aberystwyth), Т.В. Белоокой (Минск), Е.Б. Бурлаковой, С.М. Вакуловского (Обнинск), Ю.И. Израэля, Л. Ковалевской (Киев), Д.А. Криволицкого, Е.Ю. Крысанова, И.И. Крышева (обнинск), Г.Ф. Лепина (Минск), Ж.А. Медведева (Лондон), С. Мирного (Киев), В.Б. Нестеренко (Минск), В.Г. Петина (Обнинск), Б. Смирнова (Bill Smirnoff, Нью-Йорк, США), Ю.С. Цатурова, А.Ф. Цыба (Обнинск), В.А. Шевченко, которым я приношу глубокую благодарность, как и моим помощникам из Центра экологической политики России – Р.Д. Филипповой, И.В. Лебедевой и Д.В. Щепоткину.

Алексей Яблоков  
Москва - Петрушово  
Февраль 2001 г.

## **Введение**

Взрыв 4-го блока Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г. — самая крупная промышленная катастрофа в истории, как по пространственному масштабу, так и по последствиям для Человечества и живой природы.

Чернобыльское облако дважды обошло земной шар и оставило свой радиоактивный след на значительной части Северного полушария. Размер территории, на которой даже спустя 10 лет после катастрофы наблюдается заметно повышенный уровень радиационного загрязнения (более 1 Ки/км<sup>2</sup>), составляет в Беларуси, на Украине и в России около 70 тыс. км<sup>2</sup>. На этих территориях проживает более 7 млн человек (по другим данным – до 30 млн.; Интерфакс-Новости, от 27.04. 1998).

Начало чернобыльской мифологии было положено еще до самой катастрофы многочисленными высказываниями ведущих советских атомщиков о невозможности крупномасштабной катастрофы с расплавлением топлива и выбросом радионуклидов на реакторах типа РБМК. Даже через несколько дней после взрыва Президент АН СССР А.П. Александров и министр среднего машиностроения Е.П. Славский, по воспоминаниям М.С. Горбачева (Емельяненко, 1996), говорили: *«Ничего страшного. Надо крепко выпить, хорошо закусить и выспаться. И все как рукой снимет»*. Этот миф о незначительности происшедшего поддерживал отчаянные попытки многих официальных лиц приуменьшить масштабы катастрофы. Да что говорить о политиках, когда даже генеральный директор МАГАТЭ Г. Бликс спустя три месяца после взрыва на Чернобыльской АЭС, когда уже были ясны масштабы радиоактивного загрязнения, заявил в интервью газете «Le Monde» в августе 1986 г., что атомная энергетика может выдержать аварии типа чернобыльской раз в году (Chernobyl ...,1996)!

*«Чернобыль — это третья мировая война... И мы первые люди, которые знаем, как она будет идти, что будет происходить с человеком, с человеческой природой, как люди себя будут вести и как они будут умирать, и как цинично будет вести себя по отношению к ним государство...»*

*Чернобыль поменял наши отношения со временем. Слова «всегда» и «никогда» вдруг наполнились осязаемым смыслом, стали материальными. На мертвой земле время остановилось и стало тем, чем оно и есть — вечностью.*

*В мировоззренческом смысле то, что называется Чернобылем, дальше ГУЛАГа, Освенцима, Холокоста\*... ты чувствуешь себя не русским или белорусом, а представителем биовида, которого может не быть, чувствуешь себя вместе, рядом, в одном мире, в одной жизни с ежиком, бабочкой, яблоней — нас всех может не быть... убить нас могут не военные преступники или террористы, а обычные операторы обычной атомной станции. Мы их заложники»*

*Из книги Светланы Алексиевич «Чернобыльская молитва (хроника будущего)» (Изд. «Остожье», 1997, М., 224 с., цит. по «Лит. Газета», 1996, 24 апреля 1996 г., с.3).*

Чернобыльская мифология продолжается и спустя 15 лет после катастрофы. Безответственно говорить о *незначительном* влиянии чернобыльской катастрофы, опираясь лишь на неполные и необратимо фальсифицированные данные официальной статистики: начиная с мая 1986 г. было несколько приказов разных ведомств СССР, запрещавших устанавливать причинную связь между облучением и заболеваемостью. Не случайно в медицинских карточках двух национальных героев России вертолетчиков В. Водолажского и А. Грищенко, «набравших» во время полетов над аварийным реактором сотни бэр и погибших в 1990 и 1992 гг. мучительной смертью от этого облучения, стоят соответственно приписки: «заболевание бытовое. С Чернобылем не связанное» и «с радиацией не связано» (Лепин, 1995, с. 5).

Атомщикам, конечно, жизненно необходимо, чтобы память о Чернобыле поскорее стерлась или хотя бы потускнела. «...самым тяжелым последствием Чернобыля было прекращение строительства АЭС.» - эти поистине кошунственные слова двух известных профессоров-атомщиков Ю. Корякина и Ю. Сивинцева в газете «ВЕК», издаваемой на деньги Минатома России, через 11 лет после катастрофы (Корякин, Сивинцев, 1997).

---

\* Здесь и далее сохраняется орфография цитируемых авторов. Прим. ред.

**Читатель! ВНИМАНИЕ!\***

*«...указанным лицам, подвергшимся воздействию ионизирующего излучения, находящимся в стационаре и не имеющим признаков острой лучевой болезни, при выписке устанавливать диагноз «вегето-сосудистая дистония».*

*Из письма первого заместителя министра здравоохранения СССР О. Щетина от 21 мая 1986г., № 02-6/83-6 в Минздрав Украины (Борейко, 1996, с.123-124).*

*«...3. При составлении свидетельств о болезни на лиц, ранее привлекаемых к работам на ЧАЭС не перенесшим ОЛБ (острой лучевой болезни - А.Я.), в пункте 10 не отражать факт привлечения к указанным работам и суммарную дозу облучения, не достигшую степени ЛБ.»*

*Из «Разъяснения центральной военно-врачебной комиссии Минобороны СССР от 8.07.87 № 205», направленного военкоматам (Борейко, 1996, с.125).*

Чернобыльская мифология тесно переплетается с некоторыми другими мифами атомной индустрии, в частности, с мифом о незначительном и весьма ограниченном по последствиям влиянии малых доз. Официальное мнение ученых, связанных с изучением последствий малых доз радиации, выраженное в докладах Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ) в 1990 г., гласит: считать основными неблагоприятными факторами, сопровождающими воздействие ионизирующего излучения, увеличение вероятности смерти от рака, увеличение вероятности возникновения не приводящих к преждевременной смерти раковых заболеваний, передачу серьезных наследственных пороков развития следующему поколению (Румянцев, 1992). Все эти вероятности были рассчитаны соответствующим образом для чернобыльского бедствия, и было предсказано появление лишь нескольких дополнительных смертей от раковых заболеваний в ближайшее десятилетие и исчезающе малое, не улавливаемое практически, увеличение числа врожденных пороков развития (см., например, Ильин, 1994).

Многое, связанное с чернобыльской катастрофой, даже спустя 15 лет по-прежнему не достаточно ясно. Не ясным оказывается и характер, и особенности протекания самой катастрофы. Однако, ни у кого не вызывает сомнения грандиозные масштабы чернобыльской катастрофы.

---

\* Здесь и далее словами «Читатель! ВНИМАНИЕ!» я обращаю внимание на документы и материалы, способствовавшие (способствующие) созданию и поддержанию чернобыльской мифологии.

*«...следы высокого давления, неизбежно возникающего при взрыве, наблюдались не в одном, не в двух, а во всех 2000 (!) помещениях четвертого энергоблока. Причем давление это выражалось в совершенно необычных формах. Представьте себе окруженную массивными бетонными стенами комнату из которой неведомая сила выдавила полуметровой толщины металлическую дверь. Еще интереснее, что висевший в том же помещении железный шкафчик для спецодежды, каковой по идее должен был оказаться размазанным по стене, висел, как и прежде, целым и невредимым...»*

*...Может кто помнит...как ликвидаторы с риском для жизни удаляли с крыши 4-го энергоблока радиоактивные куски графитовых замедлителей.... Попасть туда эти осколки вообще никак не могли. Потому что для этого графиту нужно было пробить ... сохранившееся в целости ... железобетонное перекрытие... Краска, которая покрывала стены шахты реактора, после взрыва даже не почернела, хотя обычно она загорается уже при 300 градусах Цельсия...*

*Ученым–атомщикам знаменитого Курчатовского института, похоже, удалось найти причину ядерной катастрофы на Чернобыльской АЭС, случившейся в 1986 году. Открытие подтверждает правоту «зеленых», требующих немедленного, «вплоть до выяснения», закрытия всех атомных электростанции, какими бы безопасными они не считались...».*

*Из статьи А. Наджарова «Чернобыль может повториться. Тайна ядерной катастрофы близка к разгадке». «Новые Известия», 05.09.2000 г., с. 2,4.*

Задача этой брошюры не создать еще один чернобыльский обзор (для этого нужна не брошюра, а монография, или еще лучше – энциклопедия), а сфокусировать внимание читателя на чернобыльской мифологии - на недоговорках, дезинформации, искажениях, прямой лжи, замалчивании, окружающей эту небывалую в истории Человечества трагедию все более плотным саваном.



## **Глава 1. Масштабы радиоактивного выброса**

Суммарный выброс радиации, рассчитанный на 6 мая 1986 г. (времени, когда распалась большая часть короткоживущих радионуклидов) составлял, по официально принятой точке зрения, 50 млн. Ки или  $1,85 \cdot 10^{18}$  Бк (Израэль, 1990; Израэль и др., 1987). При этом считалось, что из взорвавшегося реактора было выброшено 3—4% топлива от его общей массы в момент аварии в 190,3 тонны. Проверить эту цифру станет возможно, когда будет определено, сколько ядерного топлива остается сейчас в бетонном саркофаге вокруг остатков 4-го блока ЧАЭС.

Основные разногласия возникают при учете активности короткоживущих (с периодом полураспада до десяти дней) радионуклидов. В табл. 1 приведены некоторые из оценок выброса радионуклидов в ходе Чернобыльской катастрофы.

Даже спустя 15 лет после катастрофы производятся все новые и новые расчеты, вскрываются все новые факты, существенно меняющие оценки масштабов и состава выброса радионуклидов. Так, например, цифры выброса йода-131 в докладе НКДАР ООН (Научного Комитета ООН по действию атомной радиации) 2000 г. увеличены примерно в пять раз (!) по сравнению с данными, приведенными в докладе 1988 г. (Уровни облучения..., 2000). Там же содержатся новые данные об огромных по объему (сравнимых с выбросами йода-131) выбросах теллура-132, а также выбросу циркония-95 (период полураспада 65 сут.). Опубликованы также, например, расчеты (Vukovic, 1996) о необходимости добавления к уже известным выбросам еще более 0.5 млн. Ки радиоактивного серебра-110 (период полураспада 250 сут., практически полного распада - 6,9 лет).

Не случайно, при описании Чернобыльской катастрофы нам приходится часто ссылаться на западные источники: советская секретность, окружавшая все ядерно-радиационные программы, мешала (и мешает до сих пор) получать точные данные. Оглядываясь назад, теперь понятно, что не только боязнь рассекретить какие-то государственные тайны, а просто, боязнь атомщиков сказать правду обществу, была одной из главных причин завесы молчания и лжи вокруг взорвавшегося 4-го блока ЧАЭС. Та же самая причина – боязнь атомщиков показать обществу, что они натворили, - за 6 лет до Чернобыля впервые ярко обозначилась при другой катастрофе - на АЭС США «Три-Майл-Айленд» в 1979 г. (см. бокс). Поведение атомщиков определяется не только политическим строем, но и корпоративным интересом.

Таблица 1.

Оценки величины выброса радионуклидов за время Чернобыльской катастрофы из 4-го реактора (миллионы Кюри)

Радионуклид (периоды полураспада и полного распада)	1	2	3	4
Йод-135 (6,6 час/2,75 дн.)	-	-	«неск. млн.»	-
Йод-133 (20,8 час./8,7 дн.)	около 1.5	-	140-150	-
Лантан-140 (40,2 час/16,7 дн.)	-	-	«много»	-
Нептуний-239 (2,36 дн./23,6 дн.)	25.6	-	-	45.9
Молибден-99 (2,75 дн./27,5 дн.)	более 4.6	4.5	-	5.67
Теллур-132 (3,26 дн./32,6 дн.)	около 37.1	31	«много»	27.0
Ксенон-133 (5,3 дн./53 дня)	175.7	180	170	175,5
Йод-131 (8,04 дн./2,7 мес.)	около 47.6	48	более 85***	32.4 – 45.9
Барий-140 (12,8 дн./4,3 мес.)	6,5	6,4	-	4.59
Цезий-136 (12,98 дн./4,3 мес.)	-	0.644**	-	-
Церий-141 (32,5 дн./10,8 мес.)	5.3	5.3	-	5.40
Рубидий-103 (39,4 дн./1 год 1 мес.)	более 4.6	4.5	-	4.59
Стронций-89 (50,6 дн./1,39 года)	около 3.1	3.1	-	2.19
Цирконий-95 (64,0 дн./1,75 года)	5.3	5.3	-	4.59
Кюрий-242 (162,8 дн./4,6 года)	около 0,024	0.024	-	0.025
Церий-144 (284 дн./7,8 лет)	около 3.1	3.1	-	3,78
Рубидий-106 (367 дн./10 лет)	более 1.97	2,0	-	0.81
Цезий-134 (2,06 года/20,6 лет)	около 1.5	1.5	-	1.19 – 1.30
Криптон-85 (10,7 лет/107 лет)	0.89	-	-	0.89
Плутоний-241 (14,7 лет/147 лет)	около 0.16	0.16	-	0.078
Стронций-90 (28,5 лет/285 лет)	около 0.27	0.27	-	0.22
Цезий-137 (30,1 лет/301 год)	около 2.3	2.3	-****	1.89 – 2.30
Плутоний-238 (86,4 года/864 года)	0.001	0.001	-	0.0001
Плутоний-240 (6553 года/65530 лет)	0.001	0.001	-	0.001
Плутоний-239 (24 100 лет/241 000 лет)	0.023	0.001	-	0.0001

\* I - Nuclear Energy Agency..., 1995; 2 - Devell et al., 1995; 3 - Медведев, 1995; 4 - Guntay et al., 1996

\*\* расчет (по данным Атласа, 1998, табл. II.1 и разделу IV.В .с.19)

\*\*\* по мнению В.Б. Нестеренко (1999) – более 100.

\*\*\*\* по мнению В.Б. Нестеренко (1999) суммарный выброс цезия-136 и цезия-137 составил до 420•10<sup>6</sup> Бк (до 1,14 млн. Ки).

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«В мае 1983 г. мой дядя, адмирал Химан Г. Риквер, сказал мне, что во время аварии ядерного реактора на «Три-Майл-Айленд» полный текст отчета был скрыт Президентом Джимми Картером. Он (мой дядя) сказал, что, если бы отчет был опубликован полностью, это могло разрушить всю гражданскую ядерную индустрию, поскольку авария на «Три-Майл-Айленд» была много более опасная, чем это сообщалось. Он сказал мне, что он использовал все свое огромное влияние на Президента Картера, чтобы убедить его опубликовать отчет лишь в сильно урезанном виде. Президент же первоначально хотел опубликовать полный отчет. В ноябре 1985 г. мой дядя сказал мне, что глубоко сожалеет о том, что он настоял на исключении из отчета наиболее тревожных мест. Джейн Риквер.*

*Джейн Риквер стояла передо мной и поклялась, что она сказала правду. Торонто, 18 июля 1986 г. Уильям Ф. Лэмсон, нотариус провинции Онтарิโอ» (перевод мой — А.Я.).*

*(<http://www.geocities.com/mothersalert/rickover.html>; перевод мой- А.Я.)*

*Из письма фермера:*

*«Билл, отвечаю на некоторые ваши вопросы. 1. Херши просил суд скрыть данные по содержанию йода-131 на двух молочных фермах, утверждая, что если эти данные будут открыты, они принесут материальный ущерб... Вы должны знать также, что многие из нас видели данные по молоку коров из окрестностей Механиксбурга, Пенсильвания, показывавшие более 21 000 пКи/л йода-131 от проб, взятых на двух фермах 29 марта 1979 г. (второй день после аварии). Эти фермы были на расстоянии 12-13 миль к западу. Коровы были на сене, не на траве; следовательно, этот йод-131 вероятнее попал в них из воздуха, а не через кишечник. В течение судебного разбирательства, с нас взяли обязательство держать в секрете эти данные, однако многие из нас решили заговорить, поскольку это такое важное подтверждение, что было выброшено много больше йода-131 (как и других радионуклидов) ...» (перевод мой — А.Я.).*

*(Письмо получено и распространено 22 июля 2000 г. Уильямом Смирновым (William Smirnow), известным американским анти-атомным активистом: [smirnowb@ix.netcom.com](mailto:smirnowb@ix.netcom.com); 168 Maple Hill Rd, Huntington, New York 11743, USA; Fax: 631-421-0818).*



С учетом всех этих данных становится понятным, почему ряд специалистов считают, что выброс на 6 мая составил (без короткоживущих нуклидов) не 50 млн. Ки, а был многократно большим (Гофман, 1994; Bolsunovsky, 1994; Sich, 1994a,b; Exposures...2000, и др.). По все более распространяющейся точке зрения, было выброшено не 3—4, а до 30 % атомного топлива (и, соответственно, 3 млрд Ки, по оценке американской правительственной Argonne National Laboratory; LaForge, 1997), или даже 80 % (соответственно, 7 млрд. Ки по оценке В. Черноусенко, одного из руководителей спасательных операций, Chernousenko, 1996). Даже официальные оценки выброса составляют теперь теперь  $6 \cdot 10^{18}$  Бк, т.е. более чем в три раза больше (International..., 1996). Так что, похоже, рано ставить точку в оценках выброса. О необходимости продолжения работ по оценкам радиоактивных выпадений заявлено, наконец, и официально — в Соглашении между Россией и Беларусью в 1995 г.

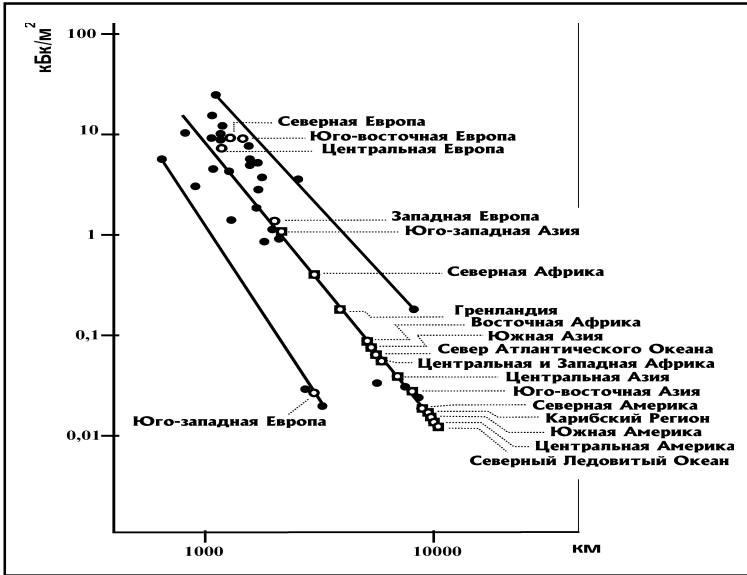
*«Правительство Российской Федерации и Правительство Республики Беларусь согласились о нижеследующем:*

*...проведение расчетов по определению содержания йода-129...для последующей оценки объемов выпадения изотопов йода в 1986 г. ...изучения пространственного распределения стронция-90 и трансурановых элементов...».*

*Из Соглашения между Россией и Беларусью о совместных действиях по минимизации и преодолению последствий Чернобыльской катастрофы (1995).*

Сейчас известно, что радиоактивные выбросы продолжались с разной интенсивностью до сорокового дня после аварии, с особенно большими пиками на 2-й, 8-й, 19-20-й дни после взрыва, и меньшими, но заметными подъемами на 11-12-й, 26-27-й и 30-й дни после катастрофы (Борзилов, 1991, Уровни облучения..., 2000, рис. II и III). При этом первым взрывом радионуклиды были выброшены на высоту до 10 км, и именно это радиоактивное облако накрыло Южную Европу, а затем страны Африки, Северной и Южной Америки и Океании (рис. 1).

Однако по таким радиотоксичным нуклидам, как цезий-137, стронций-90 и плутоний, максимальные выбросы были не в первые часы после катастрофы 26 апреля, а 27 апреля, и на значительно меньшую высоту (около 1 км). Уже в первые 10 суток после аварии концентрация радионуклидов в приземном слое воздуха не только на территории России, Украины и Беларуси, но и многих других стран мира, выросла в сотни (!) раз по сравнению с фоновым доаварийным уровнем.



**Рис.1. Зависимость плотности выпадения цезия-137 от расстояния до Чернобыля** (по: Бувиль, Нено, 1991). Черная точка – измерения в отдельных странах; кружок – среднее по региону; квадрат – оценка региона.

В первые часы и дни после выбросов радионуклидов из реактора огромное значение имели, в первую очередь, радионуклиды йода-131, йода-133, йода-135, а также лантана-140, нептуния-239, теллура-132, ксенона-133 и бария-140. Через несколько месяцев определяющими уровень загрязнения были радионуклиды церия-141, рубидия-103, циркония-95 и стронция-89. Спустя два года после катастрофы радиационное загрязнение было связано, в основном, с церием-144, лантаном-144 и рубидием-106, а также цезием-134 и цезием-137. В настоящее время это загрязнение определяется стронцием-90, плутонием и америцием (рис. 2).

Это еще одна важная причина, требующая более точного определения масштабов выброса топлива из реактора. Если действительно было выброшено только около 3% топлива (порядка 5 т.), тогда миру угрожает загрязнение, примерно, двадцатью килограммами плутония. Этого количества (при равномерном распределении) достаточно для практически вечного и опасного (период полураспада плутония — 23-24 тыс. лет, практически полного распада – 240 тыс. лет) загрязнения территории в 20 тыс. км<sup>2</sup>. Если же было выброшено 40% топлива, то навечно загрязненной может оказаться территория в 10 – 13 раз больше (равная по площади

Великобритании или Югославии). Если же правы те, кто считает, что было выброшено 90% топлива (см. Ю. Медведев, 1998), то поражения должны быть еще более масштабными. Уже сейчас известно, что, например, средние концентрации плутония в органах и тканях жителей Гомельской области Беларуси на порядок (!) выше фоновых величин, обусловленных глобальными выпадениями после ядерных взрывов в атмосфере (Маленченко и др., 1996).

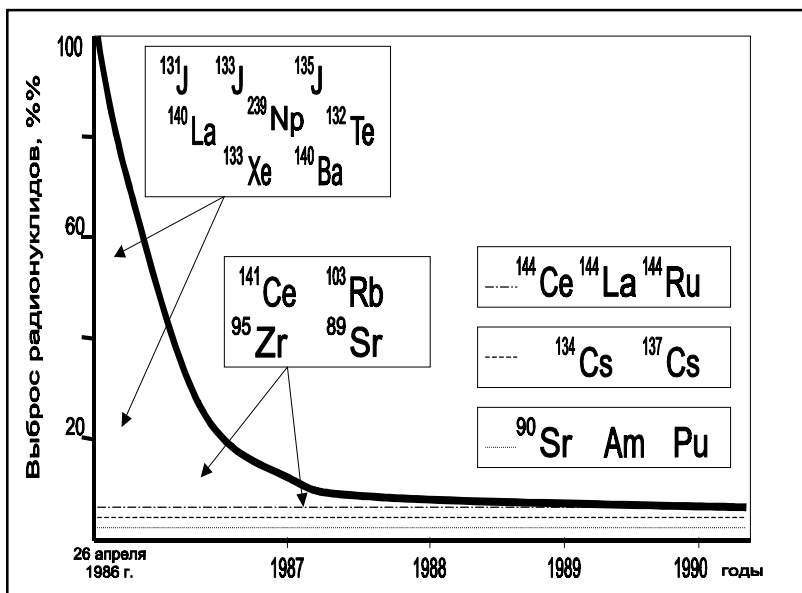


Рис. 2. Динамика радиоизотопного состава чернобыльского загрязнения (по Sokolov, Krivolutsky, 1998, с изменениями).

Знать сколько топлива выброшено и сколько осталось, важно и для определения опасности, до сих пор таящейся в разрушенном четвертом блоке. От того, сколько ядерного топлива в саркофаге (170 тонн или несколько тонн?) самым непосредственным образом зависят и меры по обеспечению безопасности. Если, не дай Бог, саркофаг рухнет, то облака радиоактивной пыли могут покрыть полЕвропы. Если, в саркофаге сложатся какие-то условия для возникновения самоподдерживающейся цепной реакции, возможен его новый взрыв. То, что эти опасения не беспочвенны, говорит увеличение плотности нейтронных потоков внутри саркофага, наблюдавшееся за последние годы несколько раз (Гродзинский, 2000).

Накапливаются данные, показывающие, что не только Европа и Северная Америка, но и экваториальные и субтропические регионы Северного полушария были весьма загрязнены чернобыльским выбросом. Оказалось, что в теле домашних куриц, африканского марабу (*Leptoptilos crumeniferous*) и бенгальского грифа (*Aegipius bengalensis*) из тропической Африки (Эфиопия) через 9 месяцев после Чернобыльской катастрофы в заметных количествах обнаруживались чернобыльские цезий-134, цезий-137, стронций-90 и даже плутоний (Лебедева, 1999). Поскольку период полураспада цезия-134 всего около двух лет, а других глобальных источников цезия-134 в мире в то время не было, можно с уверенностью утверждать, что это именно Чернобыльское загрязнение. При этом уровень концентрации радионуклидов сравнительно весьма значителен – в 10 раз выше, чем в Австралии, и лишь вдвое меньше, чем на Украине (Лебедева, 1999).

Проблема плутония важна еще и потому, что часть его (плутоний-241) сравнительно быстро (период полураспада – 14 лет) превращается в более активный америций-241. Некоторые соединения америция, в отличие от большинства соединений плутония, растворимы в воде. Поэтому ныне сравнительно безопасные территории (пока плутоний находится в глубоких слоях почвы, он не так опасен) могут стать опасными для проживания людей (Бордюговский, 1996; Нестеренко, 1996). Через 10 лет после катастрофы количество америция в чернобыльской зоне увеличилось в 18 раз (Драйсер, 1996).

В ходе ликвидации чернобыльской катастрофы было создано около 800 временных могильников для радиоактивных материалов (остатков взорвавшегося здания и других сооружений, загрязненной техники, даже уничтоженных деревьев и т. д.). Могильники были построены наспех и представляли собой в основном простые траншеи, по мере заполнения заваливаемые сверху грунтом. Сейчас их состояние внушает самые серьезные опасения, поскольку должны были начаться масштабные утечки радионуклидов в грунтовые воды.

Колоссальной по масштабам является и проблема днепровских водохранилищ, в первую очередь — Киевского. На дне его скопилось около миллиона кубических метров ила и осадков, которые по уровню радиоактивности должны быть отнесены к радиоактивным отходам.

Итак, как бы ни расходились оценки чернобыльского выброса, уже сейчас ясно, что общая его величина была *в сотни раз больше суммарной мощности ядерных бомб, взорванных в 1945 г. над Хиросимой и Нагасаки*. Таков масштаб реальной опасности, скрытой в ядерном реакторе любой АЭС.

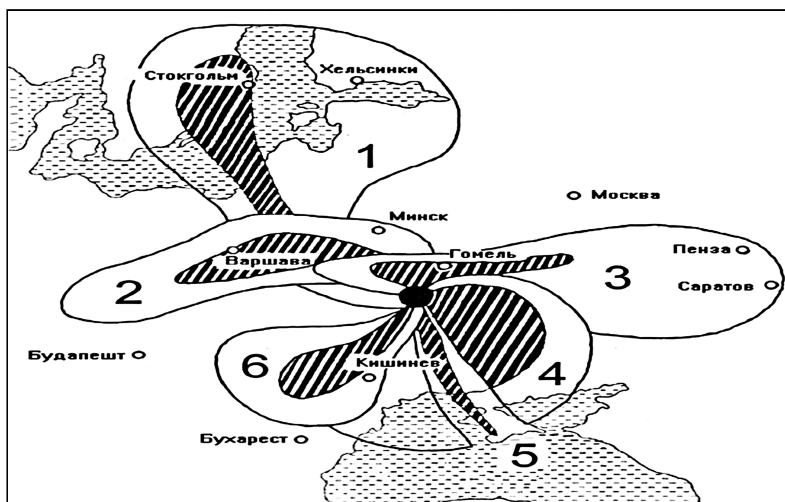
## Глава 2. Загрязнение территорий

Точное определение характера и масштабов загрязнения имеет огромное значение для понимания его последствий для природы и человека. Кроме радиоактивного загрязнения (часть 2.1.) приходится выделять и пока малоизученное свинцовое, которое тоже может играть важную роль (часть 2.2.)

### 2.1. Радиоактивное загрязнение

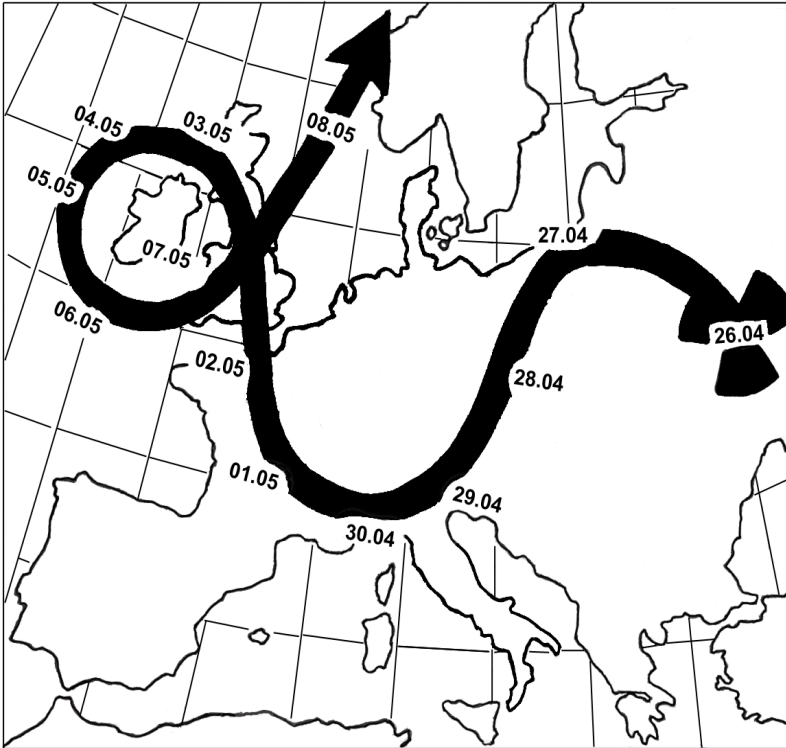
На всем протяжении времени после катастрофы делаются попытки восстановить особенности распространения и выпадения радиоактивных осадков, исходя из конкретных гидрометеорологических условий в каждый последующий день, выброса из разрушенного реактора частиц топлива, аэрозольных частиц и радиоактивных газов (например, Израэль, 1990; Борзилов, 1991, обзор см.: Уровни облучения..., 2000) и реконструкции выпадений на основе оставшихся радионуклидов.

За время активного выброса из реактора (с 26 апреля по 5 мая 1986 г.) ветер вокруг Чернобыля развернулся на 360°, в результате чего радиационные выбросы (разного радионуклидного состава в разные дни) покрыли большое пространство (рис. 3).



**Рис.3. Шесть этапов формирования радиоактивного чернобыльского выброса в первые дни после катастрофы в соответствии с метеорологическими условиями.** 1 - 26 апреля, 0 час (время по Гринвичу); 2 - 27 апреля, 0 час; 3 - 27 апреля, 12 час; 4 - 29 апреля, 0 час; 5 - 2 мая, 0 час; 6 - 4 мая, 12 час (по: Борзилов, 1991). Штриховкой обозначены основные районы интенсивного выпадения радионуклидов в первые дни после катастрофы.

На рис.4. показана реконструкция движения одного из чернобыльских облаков, по-видимому, соответствующего выбросу «2» на предыдущем рисунке (см. рис. 3).



**Рис. 4.** Путь одного из чернобыльских радиоактивных выбросов по Европе 27 апреля – 8 мая 1986 г. начавшегося, по-видимому, в ночь на 27 апреля (по С. Park, 1989, из: Пакумейка, Матвеевца, 1996, с. 1).

Потребовалось несколько лет интенсивной работы, чтобы на Европейской части России найти и оконтурить основные очаги чернобыльского загрязнения. При этом, если в первые годы в числе загрязненных федеральных территорий было лишь 11, то при более тщательном анализе к 1992 г. загрязнение было обнаружено на территориях 16 субъектов Федерации, а к 1996 г. — на 19 (табл. 2). При этом есть вероятность того, что за Уральским хребтом на азиатской части России могут оставаться не обнаруженные загрязненные территории.

23% территории Беларуси было загрязнено цезием-137 выше 1 Ки/км<sup>2</sup> (Нестеренко, 1996); здесь проживает 2.1 млн. человек (в том числе 400 тыс. детей). 4,8% территории Украины было загрязнено цезием-137 с плотностью выше 1 Ки/км<sup>2</sup>, а на территории Украины, загрязненной радионуклидами чернобыльского выброса, по данным правительства Украины, в 1996 г. проживало 3.2 млн. человек, в том числе 950 тыс. детей (Викторенко, 1996).

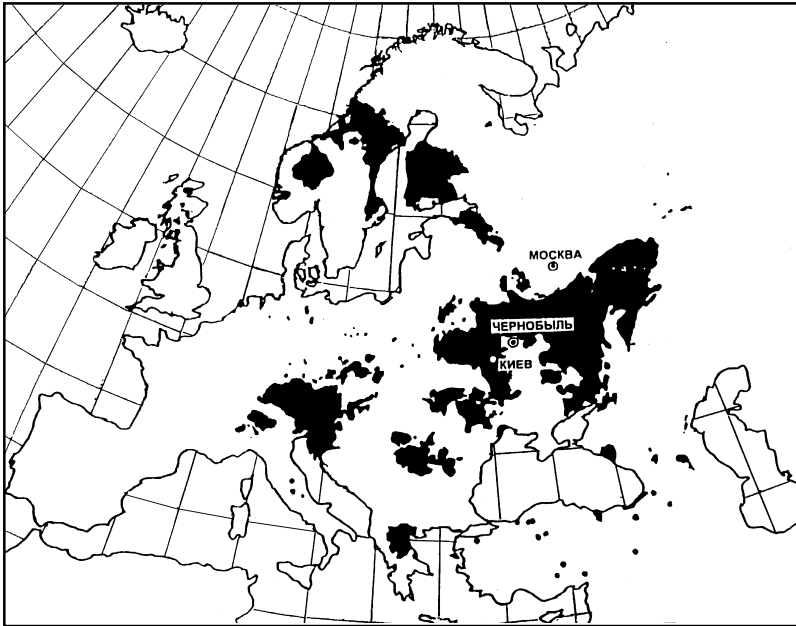
Таблица 2

**Радиационное загрязнение территории России  
(1 Ки на км<sup>2</sup> и более) в результате Чернобыльской катастрофы  
(по данным Роскомгидромета на 1 января 1996 г.)**

Территория	Загрязненная площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Население, тыс. чел.
Белгородская область	1.6	77.8
Брянская область	11.7	476.5
Воронежская область	1.7	40.4
Калужская область	4.8	95.0
Курская область	1.4	140.0
Ленинградская область	1.2	19.6
Липецкая область	1.6	71.0
Республика Мордовия	1.9	18.0
Нижегородская область	0.1	?
Орловская область	8.4	346.7
Пензенская область	3.9	130.6
Рязанская область	5.4	199.6
Саратовская область	0.2	?
Смоленская область	0.1	?
Тамбовская область	0.5	16.2
Республика Татарстан	0.2	?
Тульская область	11.5	936.2
Ульяновская область	1.1	58.0
Республика Чувашия	0.1	?
<b>ВСЕГО</b>	<b>56.0</b>	<b>2 626.5</b>

10 лет потребовалось, чтобы составить карту загрязнения всей Европы цезием-137 (рис.4). За пределами СССР радиоактивные выпадения активностью до 5 Ки/ км<sup>2</sup> были зарегистрированы на юге Финляндии, Центральной Швеции, в Норвегии, Румынии, Австрии, Швейцарии, на юге Германии, в ряде северных районов Великобритании и на севере Турции, в горных районах Франции (рис. 5, см. также рис. 4). Районы

чернобыльского загрязнения вне территории бывшего СССР с загрязнением более 1 Ки/км<sup>2</sup> (от 37 до 200 кБк/м<sup>2</sup>) занимают в общей сложности не менее 45 000 км<sup>2</sup> (Уровни облучения..., 2000).



**Рис. 5. Загрязнение Европы цезием-137 в результате Чернобыльской катастрофы.** Черным отмечены территории с загрязнением около 1 Ки/км<sup>2</sup> и выше (на 10 мая 1986 г.). Территория Турции обследована лишь частично. Территория Болгарии, Югославии, Португалии, Исландии, а также Сицилии не обследованы (по «Атлас...», 1996).

В Великобритании особенно загрязненными (в результате сильных дождей) оказались Уэльс и Кумбрия. Некоторые дожди в мае 1986г. здесь содержали до 345 Бк/л йода-131 и 150 Бк/л цезия-137, а максимальная отмеченная средняя эффективная доза составила: от наружного облучения — 48 микрозиверт, от внутреннего облучения — 29 мкЗв, от цезия-134 и 137 — 27 мкЗв, от йода-131 — 6 мкЗв, от углерода-14 — 3.7 мкЗв, от стронция-90 — 1.7 мкЗв (Busby, 1995). 2.8 млн. голов овец на 6750 фермах в Англии и Уэльсе в 1986 г. были радиоактивно загрязнены настолько, что их запретили продавать. До сих пор в Великобритании (в Кумбрии, на севере Уэльса) несколько тысяч квадратных километров сельскохозяйственных территорий выведены из использования по причине сильного радиоактивного загрязнения. 241 тыс. овец на 183 фермах здесь



остаются радиоактивно загрязненными, а куропатки в некоторых районах Шотландии перестали цениться, как охотничий трофей, из-за высокого уровня радиоактивности (Chernobyl, cancer..., 1996; Sheep..., 1996). К 2000 г. выяснилось (Сонног, 2000) что овцы 389 фермерских хозяйств (в 2000 г. здесь было 232 тыс. овец) будут опасно загрязнены чернбыльским радиоцезием еще, по крайней мере, до 2015 года – намного дольше, чем предполагалось. По оценкам в 1986 г. период выведения цезия-137 из агросистем должен был составить 1-4 года, но последние расчеты увеличили эту цифру до 30 лет.

Через 12 лет после катастрофы (и уже после публикации в 1996 г. упоминавшегося «Атласа загрязнения Европы цезием...») было обнаружено, что в ряде Альпийских районов Франции, Швейцарии, Италии и Австрии на высотах от 1500 до 2000 м уровень загрязнения цезием-137 достигает и составляет от 54 до 545 000 Бк/кг. Из 40 проб в 29 уровень был выше 10 000 Бк/кг (Radioactive..., 1998). Это по нормам Евросоюза считается радиоактивными отходами, и такие предметы должны быть изъяты и изолированы в специальных местах.

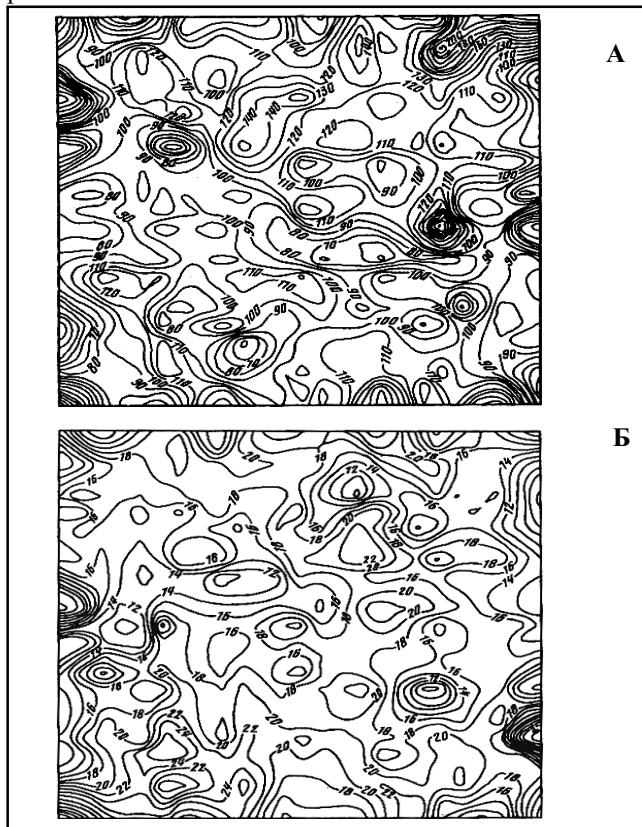
*«Ученые пересмотрели оценки продолжительности загрязнения горных районов Уэльса, Кумбри и Шотландии после новых доказательств, показывающих, что радиоактивность сохраняется в природе дольше, чем предполагалось. Наиболее важным поллютантом является радиоцезий, накапливающийся в растениях...»*

*Предполагалось, что радиоцезий будет быстро вымываться дождями и оседать в глинистых породах... Др. Смит в статье, опубликованной в журнале «Nature», пишет, что темп выноса значительно медленнее, чем ранее предполагалось... «Ученые говорят, что ограничения (на использование сельхозпродуктов - А.Я.) коснутся 389 ферм, на которых сейчас находится 232 тыс. овец. ...уровень радиоцезия в овцах более чем в два раза превосходит допустимый... Еще хуже положение в Беларуси и западной России, где ограничения на использование скота должны продлиться, по-видимому, еще на 50 лет...» (перевод мой — А.Я.).*

*Из статьи научного редактора влиятельной британской газеты «The Independent» С. Коннора (Сонног, 2000).*

До сих пор остается высокой вероятность встречи небольших по площади, но сильно загрязненных радионуклидами мест вне

обследованных поселков на Европейской территории России. То же самое можно уверенно предположить и для многих территорий, находящихся вне зон основного чернобыльского загрязнения. До сих пор на феномен пятнистости чернобыльского радиоактивного загрязнения обращается незаслуженно мало внимания. Аэрогаммасъемка, на основании которой и составлена большая часть карт загрязнения, дает усредненные значения радиоактивности для 200-400 м маршрута. При этом локальные высокоактивные пятна могут оставаться незамеченными. Характер реального загрязнения местности показан на рис. 6. Видно, что на расстоянии в несколько десятков метров концентрация радионуклидов может резко различаться.



**Рис.6.** Пятнистость концентраций радионуклидов ( $Bq/km^2$ ) в подстилке лесного биогеоценоза в 30-километровой зоне ЧАЭС: А- цезий-137, масштаб 1:500; Б- цезий-144, масштаб 1:600 (Щеглов, 1999).

*«...санитарные службы французского департамента Вогезы обнаружили, что кабанчик, подстреленный одним из местных охотников, «светится». Эксперты, вооруженные сверхсовременным оборудованием, принесли весть еще страшнее: практически вся гора, где только что бегал убиенный зверь, заражена. Уровень радиации – от 12 до 24 тысяч беккерелей на квадратный метр. Для сравнения – европейская норма – 600 беккерелей. Тут же вспомнили, что минувшей осенью в этих лесах обнаружили зараженные грибы. Уровень цезия –137 в лисичках, белых и подосиновиках превышал норму примерно в сорок раз...».*

*Из заметки М. Чикина «На карте Франции – чернобыльские пятна» («Комсомольская Правда», 25 марта 1997 г., с. 6).*

В Южном полушарии чернобыльские цезий-137 и цезий-134 были обнаружены на островах Индийского (о. Реюньон) и Тихого (о. Таити) океанов, а наибольшая концентрация цезия-137 – в Антарктике, недалеко от Южного полюса в снегу, выпавшем в 1987-1988 гг. (Уровни облучения..., 2000).

*«Официальные лица в Орегоне предупредили, что те, кто использует для питьевого водоснабжения дождевые воды, должны некоторое время пользоваться другими источниками водоснабжения» (перевод мой — А.Я.).*

*Из сообщений информационного агентства Ассошиэйтид Пресс, 15 мая 1986 г.*

Некоторая неопределенность сохраняется до сих пор для загрязнения не только цезием и стронцием, но и другими радионуклидами, в том числе альфа- и бета- излучателями. Никакой сплошной съемки территории на предмет дифференцированного спектра радиоактивного загрязнения не могло производиться ввиду трудности быстрого и дистанционного обнаружения альфа-активности. До сих пор непосредственное выявление плутония — альфа-излучателя — в каком-либо образце требует нескольких дней работы в лаборатории; быстро работающие плутониевые дозиметры практически не распространены. В этом тоже проявляется безответственное отношение к радиации, оставшееся нам в наследство от работ по изготовлению атомного оружия, когда, по признаниям самих атомщиков, на безопасность людей и радиационное загрязнение среды обращалось мало внимания (Круглов, 1994) .

Напомним еще раз, что основное облучение было вызвано короткоживущими радионуклидами (см. главу 1), и оно происходило в

первые недели и месяцы после катастрофы. Наблюдаемое в настоящее время загрязнение территорий – это лишь очень малая часть всей выброшенной в ходе катастрофы радиации. По опубликованным наблюдениям в Швеции и Финляндии соотношений количества выпадавшего цезия-137 и других радионуклидов в первые дни и недели после катастрофы можно приближенно реконструировать общие дозы и мощности доз облучения и представить относительное значение того или иного нуклида в общей дозе облучения (Табл. 3).

**Таблица 3**

**Концентрация основных дозообразующих радионуклидов (без радиоуглерода) в воздухе у поверхности земли в Финляндии (на 28 апреля 1986 г. в пос. Нурмиярви, по Дж. Гофману, 1994а, табл. 1.2) и в 30-километровой зоне ЧАЭС (на 10 мая 19986 г. и (в скобках) в июне 1986 г., по А.И. Щеглову, 1999, табл.4 и табл. 20)**

<b>Радионуклид</b> (период распада)	<b>Концентрация</b> мБк/м <sup>3</sup> (%) <b>(Финляндия)</b>	<b>Концентрация</b> мБк/м <sup>3</sup> (%) <b>30-км зона ЧАЭС</b>
<b>Йод-131</b> (80,4 дня)	205 000 (60.2)	38.4 (менее 1.8)
<b>Йод-133</b> (8,7 дней)	55 000 (16.1)	
<b>Теллур-132</b> (32,6 дней)	35 000 (10.2)	
<b>Цезий-137</b> (302 года)	11 200 (3.3)	4.7 (3.3 с барием -137)
<b>Теллур-129</b> (334 дня)	6 600 (1.9)	
<b>Цезий-134</b> (21 год)	6 470 (1.9)	2.6 (0.9)
<b>Барий-140</b> (128 дней)	5 330 (1.5)	(2.0 с лантаном-140)
<b>Непутний-239</b> (23,5 дня)	3 270 (0.9)	
<b>Цезий-136</b> (131 день)	2 700 (0.7)	
<b>Молибден-99</b> (27,5 дней)	2 450 (0.7)	
<b>Рутений-106</b> (10,2 года)	2 400 (0.7)	3.7 (9.2 с родием-106)
<b>Олово-127</b> (38,4 дня)	1 200 (0.3)	
<b>Теллур-131</b> (13,5 дня)	1 120 (0.3)	
<b>Кадмий-115; церий-141,144;</b> <b>цирконий-95; ниобий-95</b> (суммарно)	2490 (0.7)	36.0 (66.6 с празеодимом-144)
<b>Стронций-90</b>		0.8
<b>Рутений -103</b>		13.8 (17.0 с родием-103)

Из табл. 2 следует важный вывод: в первые дни после катастрофы доля облучения за счет цезия-137 не превышала 4% в общем внешнем облучении. Один только радиоуглерод приводил к пятикратному (по сравнению с цезием) облучению (Гофман, 1994). В десятки, а возможно, и сотни раз, большим было облучение от йода-131,133 и теллура-129,132. На отдельных территориях максимальные величины активности чернобыльских радиоактивных выпадений в первые дни и недели превышали фоновые уровни в более чем в 10 тыс. раз (Крышев, Рязанцев, 2000).

О масштабах загрязнения может говорить также и анализ накопленных доз радиации в эмали зубов. Такой анализ, проведенный организацией «Врачи мира за предотвращение атомной войны» в Германии для 6000 детей показал, что зубы детей, родившихся после Чернобыльской катастрофы (сравнительно с зубами детей, родившихся в 1983г.), имели в 10 раз больше стронция-90 (УК, 2000). Вообще проблема инкорпорированных радионуклидов незаслуженно обойдена вниманием. Только в Гомельском медицинском институте ведутся целенаправленные исследования в этой области (Бандажевский, 1997, 1999), результаты которых очень тревожны. Показано, например, что детский организм накапливает радионуклиды в заметно больших количествах, чем взрослый, и при уровне накопления выше 50 Бк/кг веса тела могут наступать патологические изменения внутренних органов и структур. По данным Института радиационной безопасности «Белрад» детей с таким и многократно большим уровнем содержания инкорпорированных радионуклидов (до 7000 Бк/кг) в Беларуси может быть в настоящее время десятки тысяч (Нестеренко, 2000).

Говоря об уровнях загрязнения территории, надо упомянуть еще об одной сложности в оценке загрязнения – проблеме так называемых *«горячих частиц»*. Из взорвавшегося реактора выбрасывались не только газы и аэрозоли, но и мелкодисперсные частицы ядерного топлива. Вблизи от ЧАЭС выпали частицы с плутонием, ураном. Частицы (вскоре обнаруженные на территории Венгрии, Германии, Финляндии и Болгарии) были среднего размера около 15 мкм. Их активность определялась (Уровни облучения... 2000) радионуклидами циркония-95 (период полураспада 35,1 сут., практически полного распада – 10,2 мес.), лантана-140 (1,68 сут. и 16,8 сут.) и церия-144 (284 сут. и 7,8 года). Некоторые горячие частицы включали только нуклиды бета-излучателей рутения или бария. Частицы с летучими элементами йода-131, теллура-132, цезия-137 разлетались на тысячи километров. Активность горячих частиц достигала 10 кБк. В случае попадания внутрь организма с водой, пищей или вдыхаемым воздухом, такие частицы обеспечивают получение очень серьезных доз радиации, даже если человек находится на незагрязненной территории. Закономерности образования таких частиц, их свойства и влияние на здоровье человека и других живых организмов практически не изучены.

В заключение этого раздела подчеркну, что радиационное загрязнение любой территории оказывается весьма динамичным. Эта динамика определяется, по крайней мере, тремя причинами. Первой является естественный распад радионуклидов. Он ведет к постепенному уменьшению радиационного фона (см. выше). Вторая причина - миграция

и перераспределение радионуклидов в экосистемах в связи с концентрированием их живыми организмами. Благодаря таким процессам биоконцентрации (или биоаккумуляции, подробнее см. Яблоков, 2000а) содержание радионуклидов в растениях, грибах, моллюсках и других живых объектах может увеличиваться в тысячи раз (табл. 4).

*Таблица 4*

**Факторы накопления чернобыльских радионуклидов (концентрация по сравнению с концентрацией в воде) в Днепре и Киевском водохранилище в 1986 – 1989 гг.**

*(Крышев, Рязанцев, 2000, табл. 9.12, 9.13, 9.14)*

Радионуклид	Моллюски	Водные растения	Рыбы (лещ, судак, плотва, густера)
Стронций –90	440 – 3000	240	50 – 3000
Цирконий-95	2900	20 000	190
Ниобий-95	3700	22 000	220
Йод-131	120	60	2 – 40
Церий-141,144	3000 – 4600	20 000 - 24 000	500 – 900
Цезий –134,137	178 – 350	2700 - 3000	100 – 1100
Рубидий-103, 106	750 – 1000	11 000 - 17 000	120 – 130

Третья причина изменения радиационной обстановки со временем - физические процессы переноса радионуклидов. Обычно обращается внимание на опускание радионуклидов плутония, цезия, стронция в глубокие слои почвы и их связывание (иммобилизация) там глинистыми субстанциями. С другой стороны, такие процессы, как: перенос с дождевыми и грунтовыми водами, а также ветровой перенос после лесных пожаров (или даже перенос с мигрирующими животными, птицами, млекопитающими, рыбами), могут существенно изменить картину радиационного загрязнения (территории и акватории не загрязненные или слабо загрязненные могут стать опасными по причине их вторичного загрязнения в результате физического переноса радионуклидов).

## **2.2. Свинцовое загрязнение**

Надо упомянуть о такой малоизученной проблеме, как выброс свинца из горящего реактора 4-го блока ЧАЭС. Известно, что в ходе операций по глушению горящего реактора в него было сброшено с вертолетов по одним данным 2400 т свинца (Уровни облучения..., 2000), по другим — 6720 т (Киселев, 1996).

Значительная часть этого свинца, по-видимому, была вскоре после этого выброшена в атмосферу в результате его плавления, вскипания и возгонки в горящем реакторе. Содержание свинца в крови, как детей, так и взрослых в Беларуси за последние годы заметно увеличилось (Ролевич и др., 1996). Так, например (Петрова и др., 1996), в крови обследованных 213 детей в Брестской области содержание свинца составило  $0,109 \pm 0,007$  мг/л, а около половины детей имели кровь с содержанием свинца  $0,188 \pm 0,003$  мг/л (норма ВОЗ для детей — не более 0.001 мг/л).

Свинцовое загрязнение может оказаться дополнительным фактором, усугубляющим действие радиации на живой организм (Петин, Сынзыныс, 1998). Показано, что ионизирующая радиация вызывает в клетках живых организмов биохимические процессы, связанные с окислением свободных радикалов. Под воздействием тяжелых металлов эти реакции протекают особенно интенсивно (Никитенко, 1999). У детей, в организме которых цезий-137 находился вместе со свинцом, частота атрофических гастритов заметно повышалась (Гресь, Полякова, 1997). Свинцовое отравление опасно и само по себе, вызывая, например, умственную отсталость у детей (Зигель, Зигель, 1993).

\* \* \*

В целом, можно сказать, что радиоактивное загрязнение территорий, вызванное Чернобыльской катастрофой, известно лишь в самых общих чертах, и, как правило, не в результате прямых наблюдений, а лишь посредством расчетов и реконструкций. Даже теперь, после распада всех короткоживущих радионуклидов, остается вероятность того, что где-то в Европе, Азии, Африке или Америке можно встретить ранее необнаруженные пятна, например, загрязнения цезием чернобыльского происхождения.

\* \* \*

### **Глава 3. Влияние Чернобыльской катастрофы на здоровье населения**

Начиная с 1986 г. в СССР заметно изменились значения таких демографических параметров, как средняя ожидаемая продолжительность жизни, рождаемость, и стали расти младенческая смертность и смертность в старших возрастах, заболеваемость раком и инфекционными заболеваниями. Хотя нет доказательств прямой связи этих параметров с Чернобыльской катастрофой, но нет доказательств и противоположного предположения - о существовании такой возможной связи.

Официальные прогнозы последствий чернобыльского выброса для здоровья населения говорили только о нескольких дополнительных случаях рака через несколько десятков лет (см. бокс выше). Действительность оказалась во много раз страшнее количественно и неизмеримо страшнее — качественно. Описанию медицинских последствий Чернобыльской катастрофы ныне посвящены тысячи научных работ. Однако полная картина влияния Чернобыльской катастрофы на состояние здоровья населения отсутствует, по крайней мере, по следующим причинам:

- секретность, окутывавшая всю радиационную проблематику в СССР;
- необратимая государственная фальсификация данных медицинской статистики в СССР в первые годы после катастрофы (см. бокс во Введении);
- 

**Читатель! ВНИМАНИЕ!**

*«...Джон Джеффер, Директор Институт наземной экологии, сообщил, что мониторинг радиоактивности в воде и пище велся «спустя рукава» и «смехотворно»...После того как сотрудники институтской исследовательской станции Мерлевод измерили чернобыльское загрязнение на лугах в Кумбрии, они опустошили запасы сухого молока и бутилированной воды во всех местных магазинах. Через две недели после катастрофы сотрудники не пустили своих детей на детские соревнования «по соображениям безопасности». Джеффер заявил, что Департамент охраны среды запретил сообщать публично о радиоактивном загрязнении. Когда он опубликовал некоторые из полученных результатов, ему угрожали увольнением...». (перевод мой — А.Я.).*

*Из статьи в английском научном журнале «New Scientist» «Безответственные чиновники дали британцам выпить смертельную пинту?» (Edwards, 1997).*



- отсутствие налаженной и достоверной медицинской статистики в СССР, а после его распада в 1991 г. - на Украине, в Беларуси и в России (в том числе – учета здоровья лиц, покинувших зону);

*«...главным источником данных международной статистики заболеваемости раком является сборник «Заболеваемость раком на пяти континентах», публикуемый Международным агентством по изучению рака (МАИР). Каждые пять лет, начиная с 1960 года...это издание публикует только те сведения, которые соответствуют установленным стандартам качества. В первые издания не была включена никакая-либо информация по СССР...В последние два издания сборника, содержащие данные за 1983-1987 и 1988-1992 года, включены сведения по Беларуси, Эстонии и Латвии; первый из этих двух сборников содержал также информацию по Санкт-Петербургу и Киргизии. Тем не менее, авторы сборника предупреждают, что все данные из бывших республик СССР (за исключением Эстонии) могут занижать количество заболевания (выделено мною - А.Я.)...».*

*Из обзора «Уровни облучения и последствия Чернобыльской аварии» (приложение G), представленного в 2000г. Генеральной Ассамблее ООН Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (п. 234, с.48).*

- сознательное приуменьшение и замалчивание негативных последствий чернобыльского облучения со стороны международных организаций, попавших под влияние атомного лобби (см. также гл. 6);
- трудность корректного учета влияния облучения короткоживущими радионуклидами - основными дозообразующими нуклидами в первые часы, дни и недели после катастрофы (йодом –132,135, теллуром-132 и рядом других);
- недостаточная изученность воздействия большинства радионуклидов на живые организмы, не говоря уже о влиянии их комбинаций и сочетаний, как друг с другом, так и с другими факторами окружающей среды.

Одним из дозообразующих радионуклидов в первые месяцы после катастрофы в Чернобыле был теллур-132, а важными компонентами горячих частиц были цирконий-95, ниобий-95, лантан-140, церий-144. Об их влиянии на живые организмы (кроме общего представления о радиотоксичности) мало что известно.

Все это вместе взятое определяет и навсегда будет определять отрывочность и неполноту данных по последствиям Чернобыля для здоровья населения не только для Восточной Европы, но и для ряда других пострадавших регионов. Оставляя в стороне огромную литературу, посвящен-

ную оценкам и реконструкциям полученным населением доз дополнительного внутреннего и внешнего облучения (наиболее детальный и объективный обзор проблемы см. Гофман, 1994а, 1994б), рассмотрим уже сейчас обнаруженные последствия чернобыльского облучения.

### **3.1. Увеличение числа спонтанных аборт и мертворождений**

Важным результатом чернобыльского загрязнения стало резкое *увеличение числа спонтанных абортов и мертворождений*. По каким-то пока неясным причинам организм беременных отторгает плод после облучения небольшими дозами.

Заметное уменьшение числа живых новорожденных, коррелированное с уровнем загрязнения, отмечено для Полесского и Черкасского районов Украины на основе сравнения более 7000 беременных за 3 года до и 5 лет после катастрофы (Kulakov et al., 1993). Число спонтанных абортов заметно возросло на некоторых загрязненных территориях России (Buldaikov et al. 1996; Ljaginskaya, Osipov, 1995; Ljaginskaya et al., 1996; Ljaginskaya et al., 1997).

А.Н. Шилко и др. (1993), обобщив материалы по Беларуси, обнаружили увеличение частоты бесплодия на загрязненных территориях. Первичная обращаемость по бесплодию в 1991 г. увеличилась по сравнению с 1986 г. в загрязненных районах в 5.5 раза. Среди достоверных причин бесплодия: патология спермы (возросла в 6.6 раза), склерокистоза (в 2 раза), эндокринные заболевания (в 3 раза). Основной причиной спонтанных абортов является гипофункция яичников — встречаемость этой патологии увеличилась в 2.9 раза.

В Швеции число успешных зачатий (определяемых по числу спонтанных абортов) в июне-июле 1986 г. сократилось от среднегодового на 600 (Ericson, Kallen, 1994). В Греции в январе-марте 1987 г. число рожденных живыми детей (т. е. зачатых в мае — июле 1986 г.) оказалось на 2564 человека меньше, чем предполагалось демографами, исходя из многолетних данных (Trichopoulos et al., 1987). Это же явление отмечено в Италии (Bertollini et al., 1990).

На 58% увеличилось число преждевременных родов в 1986 г. по всей Финляндии (Harjulehto et al., 1989). А на особо пораженных территориях это увеличение в августе — декабре 1986 г. составило 130%, данных по маю — июлю авторы, к сожалению, не приводят.

Пониженное, по сравнению со среднестатистическим, число живорожденных (связанное с увеличенным числом спонтанных абортов и

мертворождений) для районов с возросшей концентрацией в молоке радиоактивного йода-131 из чернобыльского облака было обнаружено в США (Gould, Goldman, 1991).

Таким образом, похоже, что в результате чернобыльского выброса произошли выкидыши и мертворождения у многих десятков (если не сотен!) тысяч женщин. Замечу, что возрастание мертворождаемости было отмечено еще в 1959—1962 гг. для радиационно-загрязненных воздушными ядерными взрывами территорий Ненецкого автономного округа (Ткачѳв и др., 1996).

### 3.2. Увеличение смертности

Следующим трагическим результатом чернобыльского загрязнения стало увеличение *перинатальной* (в первую неделю после родов) и *младенческой* (на протяжении первого года жизни) *смертности*.

Достоверное увеличение перинатальной смертности в июне-июле 1986 г. отмечено в Швеции (Ericson, Kallen, 1994). Для Западной Германии обнаружена корреляция величины перинатальной смертности в начале лета 1986 г. с величиной чернобыльского загрязнения (Шеер и др., 1989, Scheer et al., 1989, цит. по: Ch. Busby, 1995. p. 296). На юге Германии, где чернобыльское загрязнение было особенно значительным, младенческая смертность возросла в июне 1986 г. на 35% по сравнению с Северной Германией. Статистически значимое увеличение ранней младенческой смертности на 30-32% в загрязненных чернобыльскими выпадениями районах Германии обнаружено также в январе и феврале 1987 г., то есть для детей, зачатых в первые полтора месяца после катастрофы (Korblein, in litt, 1998). В Польше пик ранней младенческой смертности также приходится на январь-март 1987 г. (рис. 7).

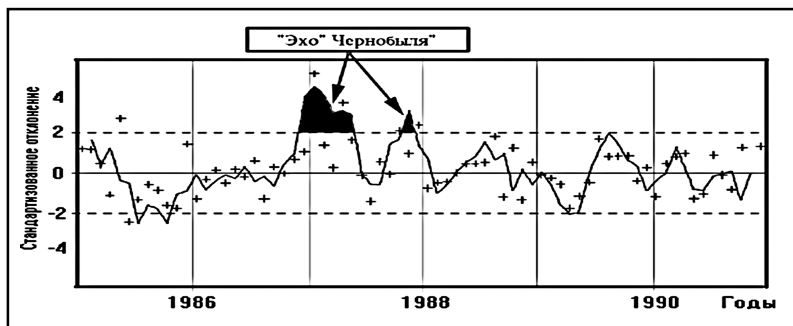


Рис. 7. Динамика младенческой смертности в Польше в 1985 - 1991 гг. (по данным А.Корблейн, 1998)

Важные данные были получены по чернобыльской смертности в Великобритании (Busby, 1995): в первый месяц после катастрофы обнаружено увеличение неонатальной (на протяжении первого месяца жизни) смертности; на протяжении следующих 9 месяцев неонатальная смертность резко сократилась и вновь достигла пика (даже превосходящего первоначальный взлет) через 10 мес. В этот же период наблюдался взлет младенческой смертности и числа мертворождений (см. предыдущий раздел). Такая картина логично объясняется тем, что зачатые сразу после катастрофы плоды либо оказались поврежденными той радиацией, которая содержалась в материнском организме, либо к повышенной смертности новорожденных привело поражение половых клеток родителей (Ch. Busby, 1995, p. 298).

Несмотря на утверждение Хейрулеhto и др. (Harjulehto et al., 1989) об отсутствии влияния чернобыльского радиоактивного загрязнения на смертность населения, приводимые в указанной работе фактические данные позволяют усомниться в этом. Как показал анализ, проведенный К. Басби (Ch. Busby, 1995, pp.299—300), младенческая смертность в Финляндии увеличилась на 25% в течение первых пяти месяцев после катастрофы.

Рядом исследователей было установлено, что с мая по август 1986 г. на 20—28% поднялась младенческая смертность в южноатлантических штатах США, там, где чернобыльское загрязнение было особенно интенсивным). В этом же чернобыльском году в США наблюдался заметный рост общего числа смертей среди населения. На 7,4% было больше умерших в США за четыре летних месяца 1986 г. по сравнению со средним числом смертей за этот же период в 1983—1985 гг. Число смертей от пневмонии возросло на 18,1% по сравнению с 1985 г., а смертность от разных видов инфекционных заболеваний — на 32,5%, от СПИДа — на 60%. Предполагается, что это могло быть связано с дополнительным поражением иммунной системы чернобыльским выбросом (Gould, Goldman, 1991

При оценке влияния малых доз радиации (Ch. Busby, 1995 и др., обзор см. Яблоков, 1997, гл. 3) было показано, что даже небольшие дополнительные к естественному фону уровни радиационного загрязнения статистически достоверно сказываются на повышении числа мертворождений и уровне младенческой смертности (в первый день и в первые четыре недели после родов). Отсутствие таких данных по чернобыльским территориям России, Украины и Беларуси свидетельствует только о плохой медицинской статистике, а не об отсутствии таких эффектов.

*«...Количество лиц, внесенных в государственные чернобыльские регистры, продолжает расти даже в последние годы, что ставит под сомнение полноту и точность регистрации. Данные о смертности и заболеваемости раком собираются из многих различных источников и кодируются без учета общепринятых международных принципов ...итоговые данные о состоянии здоровья населения, пострадавшего в результате аварии на ЧАЭС, трудно сопоставимы с данными о состоянии здоровья из официальной статистики...».*

*Из обзора «Уровни облучения и последствия Чернобыльской аварии» (приложение G), представленного в 2000г. Генеральной Ассамблее ООН Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (п. 242, с.49).*

Детская смертность в Калужской и Брянской областях России, пораженных чернобыльскими выпадениями, после Чернобыльской аварии неуклонно растет (Табл. 5).

**Таблица 5**  
**Смертность (на 1000 человек) в Брянской области в 1998-1999 гг .**  
*(Колмогорцева, 2001)*

	По области	По загрязненным районам*	По России
Младенческая смертность	10,2	17,2	
Общая смертность	16,3	20,1 - 22,7	13,8
Мертворождаемость	9,9	10,0	8,1

\*Новозыбковскому, Клинцовскому, Злынковскому

Растет смертность и в загрязненных районах Украины по сравнению с не загрязненными (Медицинские последствия...,1995).

Сейчас, по прошествии 15 лет после Чернобыльской катастрофы, как это ни странно может звучать, подходит время для некоторых демографических исследований чернобыльских последствий. В дочернобыльский период младенческая смертность в Индии сокращалась ежегодно на 3,0 процента. В 1986-1988гг. темп этого сокращения резко замедлился, а в 1999 г. вновь восстановился до уровня 3 процентов. Предполагается, что повышение младенческой смертности в Индии в 1996-1998 гг. могло быть связано с влиянием чернобыльского загрязнения (чернобыльское радиоактивное облако, как известно, несколько раз огибало все северное полушарие). Если это предположение справедливо, то тогда чернобыльское загрязнение могло быть причиной гибели около одного миллиона новорожденных в Индии в 1996-1998 гг.(Goshal,2000).

Растет не только детская и младенческая смертность. По сообщению заместителя Министра здравоохранения Украины О. Бобылевой, коэффициент смертности на чернобыльских территориях в 1999 г. составил 18,28, что значительно выше (14,80) среднего, по стране (Reuters, 2000a). В Липецке, в российском городе со средним уровнем чернобыльского загрязнения, общая смертность населения с 1986г. резко возросла (с 750,7 на 100 000 в 1986г. до 1258 – в 1995 г.; Крапивин, 1997).

Очень важными представляются результаты исследований скоропостижно скончавшихся лиц в Гомельской области (Бандажевский, 1999). При безвыборочном обследовании 285 таких случаев оказалось, что в 98,6% было обнаружено повреждение миокарда, в 88,8% - повреждения почек, и в 42,8% случаях – повреждения печени, которые по паталого-анатомической картине были прямо связаны с инкорпорированными радионуклидами. Таким образом, на радиационно-загрязненных территориях гибель подавляющей части скоропостижно погибающих лиц может быть обусловлена именно радиационным повреждением.

По данным украинского Министерства по чрезвычайным ситуациям и по проблемам защиты населения от последствий аварии на ЧАЭС, общая детская смертность на чернобыльских территориях Украины составила в 1997 г. - 4,7%. Еще более значительной была смертность детей, родившихся от родителей, попавших под чернобыльское облучение – 9,6% (ТАСС - единая лента..., 26.04.98).

В чернобыльском году в США наблюдался заметный рост общего числа смертей среди населения. На 7,4% было больше умерших в США за четыре летних месяца 1986 г. по сравнению со средним числом смертей за этот же период в 1983—1985 гг. Число смертей от пневмонии возросло на 18,1% по сравнению с 1985 г., а смертность от разных видов инфекционных заболеваний — на 32,5%, от СПИДа — на 60%. Предполагается, что это могло быть связано с дополнительным поражением иммунной системы чернобыльским выбросом (Gould, Goldman, 1991).

Чернобыльское загрязнение вызывало, вызывает и будет вызывать повышенную смертность населения всех возрастов, хотя детальная картина этого процесса далеко не ясна (в первую очередь из-за отсутствия доступных надежных статистических данных).

### **3.3. Увеличения числа ослабленных и больных новорожденных**

Следующим страшным последствием чернобыльского облучения стало *увеличенное число ослабленных и больных новорожденных*. В Венгрии

среди новорожденных, появившихся на свет в мае — июне 1986 г., доля новорожденных с пониженным (менее 2500 г) весом была статистически достоверно большей, чем обычно (Wals, Dolk, 1990). То же обнаружено для июльских новорожденных 1986 г. в Швеции (Ericson, Kallen, 1994). В Финляндии обнаружено некоторое увеличение числа преждевременных родов (Harjulehto et al., 1989).

При сопоставлении 180 новорожденных, чьи матери были эвакуированы из зоны жесткого контроля, со 180 новорожденными из чистых районов Беларуси, было обнаружено, что длина тела новорожденных в первой группе достоверно больше, чем во второй, а окружность головы и грудной клетки — меньше (Акулич и др., 1993). Не исключено, что каким-то неблагоприятным образом эти изменения могут сказываться всю жизнь.

Резкое возрастание числа новорожденных с ненормально низким весом (менее 1500 г) отмечено и в одном из наиболее пораженных чернобыльским выбросом регионе Великобритании — Уэльсе (рис. 8). Резкое увеличение числа недоношенных новорожденных отмечалось и для других радиационно загрязненных территорий (Ткачев и др., 1996).

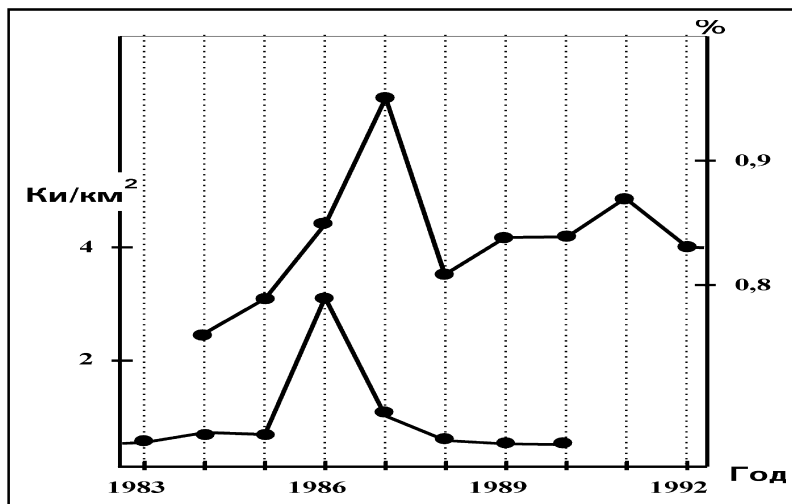


Рис. 8. Доля (в %) новорожденных с весом тела менее 1 500 г в 1983 – 1992 гг. в Уэльсе (верхняя кривая) и уровень выпадения стронция-90 (по: Ch. Busby, 1995).

Можно предположить, что у не менее нескольких десятков тысяч людей, родившихся в Западной и Центральной Европе в 1986—1987 гг., результаты чернобыльского загрязнения будут проявляться всю жизнь.

### 3.4. Рост числа генетических нарушений

Огромная коллективная доза облучения от Чернобыльской катастрофы (127 млн. чел/рад по оценке Дж. Гофмана, и 150 млн чел/рад по оценке Министерства энергетики США) не могла не привести и будет приводить еще на протяжении тысяч лет к поражениям в генетическом аппарате человека. Это геномные мутации (изменения нормального числа хромосом), хромосомные мутации (нарушения в строении хромосом – транслокации, делеции, инсерции, инверсии) и малые (точковые) мутации. Все они являются причинами поражения здоровья человека. На миллион живых новорожденных приходится более 1 200 000 различных наследственных заболеваний (табл. 6), то есть для каждого человека в течение жизни характерно наличие одного или нескольких наследственных нарушений комплексной этиологии (НКЭ).

**Таблица 6.**  
**Средняя относительная частота наследственных заболеваний**  
**(на миллион рожденных живыми за все время жизни)**  
**по характеру генетических нарушений**  
*(BEIR, 1990, p. 70; цит. По Дж. Гофман, 1994а, с. 417)*

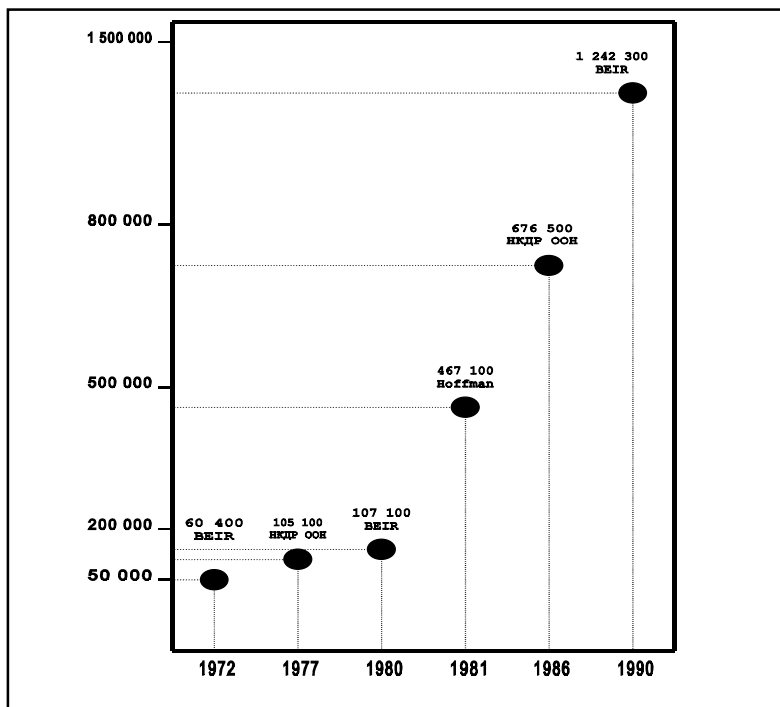
<b>Характер генетических нарушений</b>	<b>Число случаев</b>
Нарушения, связанные с X-хромосомой	400
Несбалансированные транслокации	600
Рецессивные нарушения	2 500
Аутосомные доминантные нарушения (клинически резко выраженные)	2 500
Хромосомные нарушения (в т.ч. трисомии)	3 800
Аутосомные доминантные нарушения (клинически слабо выраженные)	7 500
Врожденные пороки развития (аномалии)	25 000
Другие нарушения комплексной этиологии, и в том числе:	1 200 000
сердечная патология	600 000
рак	300 000

Этот уровень наследственных заболеваний можно считать спонтанным, вызванным, прежде всего, естественным радиационным фоном, а также другими естественными мутагенными факторами. Замечу, что по мере углубления знаний, этот уровень с 1972 г. по 1990г возрос более чем в 20 раз (рис. 9).

От правильности определения этого уровня напрямую зависит и точность оценки дополнительных наследственных поражений, вызванных дополнительными уровнями облучения – в данном случае - Чернобыльским загрязнением. Именно на этот уровень наследственных нарушений и



накладываются поражения, вызванные чернобыльским загрязнением.



**Рис. 9.** Изменение представлений о числе спонтанных наследственных заболеваний (проявляющихся в течение всей жизни) на 1 млн. рожденных живыми на протяжении 1972 – 1990 гг. (по Дж. Гофману, 1994, сс. 488 - 489).

Как ни странно, глубоких и обстоятельных работ по генетическим последствиям чернобыльского загрязнения до сих пор нет, хотя есть немало исследований, показывающих существенные генетические поражения населения загрязненных радиацией районов. Приведу лишь несколько примеров.

У детей, постоянно проживающих на территориях с повышенным уровнем радиации, отмечается тенденция к возрастанию числа aberrаций хромосом (Нестеренко, 1996). Н.П. Бочковым (1993) было показано увеличение частоты хромосомных aberrаций в 2—4 раза у проживающих на «чернобыльских» территориях с плотностью загрязнения более 3 Ки/км<sup>2</sup>. Цитогенетическое обследование более тысячи детей в Брянской и Калужской областях в 1989 – 1994 гг. выявило более высокую частоту

нестабильных хромосомных aberrаций в радиоационно загрязненных районах (Севанькаев и др., 1995а, б). В Зальцбурге (Австрия) сразу после катастрофы была обнаружена зависимость числа хромосомных aberrаций от загрязнения цезием-134 и цезием-137 даже при сравнительно низких уровнях — порядка 1 мГр/год (Бочков, 1993). В Югославии среди новорожденных, зачатых в послечернобыльские месяцы, произошло увеличение среднего числа хромосомных aberrаций с 4,5% (среднее для 1976 — 1985 гг.) до 7,1% (Lukic et al., 1988). К этим данным следует добавить отмеченное в Западном Берлине увеличение в 2.5 раза числа новорожденных с синдромом *Дауна* среди зачатых в мае 1986 г. (Wals, Dolk, 1990; Sperling et al., 1994), некоторое увеличение таких новорожденных из наиболее пораженных чернобыльской радиацией районов северо-восточной Швеции (Ericson, Kallen, 1994) и района Лотин в Шотландии (Ramsey et al., 1991).

Частота *ненормальных* (дигентрических и кольцевых) хромосом у женщин и новорожденных из загрязненных районов Могилевской области оказалась достоверно выше, чем в контрольной группе, а частота этих же ненормальных хромосом у школьников из загрязненных районов Брестской области оказалась более чем вдвое выше, чем у школьников радиационно не загрязненного города Минска (Лазюк и др., 1994). У жителей Клинецовского и Вышковского районов Брянской области России число митозов на 1000 клеток крови (так называемый *митотический индекс*) достоверно снижено соответственно в 1.4 и 1.7 раза по сравнению с необлученными жителями Москвы (Пелевина и др., 1996). В загрязненных зонах Беларуси уровень цитогенетических повреждений соматических клеток оказался выше (Goncharova, 2000).

*«Наука еще не может предсказать все последствия Чернобыля, но уже ясно, что в Беларуси произошла демографическая катастрофа... мы наблюдаем генетические изменения, особенно среди тех, кому было меньше шести лет в момент аварии и которые теперь заводят свои семьи.... У девочек на пораженных территориях в пять раз выше уровень нарушений репродуктивной системы, у мальчиков - втрое. Каждый год появляется 2500 новорожденных с генетическими отклонениями, и 500 беременностей приходится прерывать после генетических тестов...».*

*Из интервью директора Белорусского Института радиационной медицины Владислава Остапенко Агентству «Рейтер» (Reuters, 2000b).*

Недавно появились первые прямые доказательства поражения чернобыльской радиацией генофонда человека. Об этом говорят результаты молекулярно-генетического исследования сателлитной ДНК 79 детей, родившихся в 1994 г. в Беларуси от родителей, все время после катастрофы проживающих на загрязненных территориях. Уровень мутаций в их ДНК оказался в среднем вдвое выше, чем в ДНК детей из 105 контрольных семей Великобритании, и был коррелирован с уровнем радиоактивного загрязнения местности проживания родителей (Dubrov, Jeffreys, 1996).

### **3.5. Рост числа детей с врожденными пороками развития**

Рост числа детей с врожденными пороками развития (ВПР), такими, например, как раздвоение губы и неба, удвоение почек, мочеточников, появление дополнительных пальцев, аномалии развития нервной и кровеносной систем, зарощение пищевода и анального отверстия, явился одним из грозных симптомов, повсеместно сопровождающих чернобыльское радиоактивное загрязнение (Лазюк и др., 1996; Суриков, 1996; Goncharova, 2000 и др.).

Из экспериментов на крысах, мышах и свиньях известно, что малые дозы радиации вызывают в потомстве облученных животных поражения сердечной мышцы (обзор см.: Busby, 1995, сс. 218—219).

В табл. 7 приведены фактические данные по резкому увеличению частоты ВПР у детей, родившихся в двух радиоактивно загрязненных областях Беларуси — Гомельской и Могилевской.

Встречаемость ВПР в Гомельской области в 1994 г. (рис. 10) превысила уровень 1986 г. в 6 раз (по данным отдела здравоохранения г. Гомеля, полученным от Е. Макеевой, 1996).

В табл.8 приведены обобщенные данные по встречаемости ВПР в Беларуси в 1982 – 1992 гг.

Даже по данным официальной статистики, начиная с 1986г., в Беларуси устойчиво растет частота новорожденных с врожденными пороками развития (рис. 11).

По всей Беларуси за девять лет после Чернобыльской катастрофы статистически значимо возросла доля новорожденных, умерших от пороков развития нервной системы (Дзикович, 1996), резко увеличилась доля легальных абортс с ВПР (Лазюк и др., 1996). При анализе материалов по законным медицинским абортам в Беларуси с 1982 по 1994 гг. выявлен рост случаев многопалости, недоразвитости конечностей, и множественных аномалий развития для районов с высокими уровнями

загрязнения, и рост случаев аэнцефалии, spina bifida, расщепленной («заячьей») губы, расщепленного неба («волчья пасть»), многопалости, недоразвитости конечностей (Dubrova et al., 1996). Резко увеличилось число детей с врожденными пороками развития и на Украине (ТАСС-Единая лента новостей, 1998). Аналогичная тенденция обнаружена и в наиболее пораженном Российском регионе - Брянской области (Ljaginskaja, Osypov, 1995; Ljaginskaja et al., 1996)

**Таблица 7**  
**Частота рождения детей с врожденными пороками развития (на 1000 родов) в Гомельской и Могилевской областях Беларуси до и после Чернобыльской катастрофы (Нестеренко, 1996)**

Район	1982—1985 гг.	1987—1989 гг.	t-критерий Стьюдента
<b>Гомельская область</b>			
Брагинский	4.09±1.41	9.01±3.02	+1.48
Буда-Кошелевский	4.69±1.21	9.33±2.03	+1.97*
Ветковский	2.75±1.04	9.86±2.72	+2.44*
Добрушский	7.62±1.96	12.58±2.55	+1.55
Ельский	3.26±1.35	6.41±2.42	+1.14
Кормянский	3.17±1.20	5.90±2.08	+1.13
Лельчицкий	3.28±1.16	6.55±1.98	+1.42
Лоевский	1.56±1.10	3.71±2.14	+0.50
Хойникский	4.37±1.16	10.24±2.55	+2.10*
Чечерский	0.97±0.69	6.62±2.33	+2.41*
<b>Могилевская область</b>			
Быховский	4.00±1.07	6.45±1.61	+1.27
Климовичский	4.77±1.44	3.20±1.43	-0.97
Костюковичский	3.00±1.22	11.95±2.88	+2.86**
Краснопольский	3.33±1.49	7.58±2.85	+1.32
Славгородский	2.48±1.24	7.61±2.68	+1.74
Чериковский	4.08±1.66	3.59±1.79	-0.19
<b>Всего</b>	<b>3.87±0.32</b>	<b>7.19±0.55</b>	<b>+5.27***</b>

*Прим. Различия статистически достоверны с вероятностью на уровне 0.05 (\*), 0.01 (\*\*) и 0.001 (\*\*\*)*

*«...укажем на существование не вызывающих сомнения свидетельств, показывающих, что даже такие низкие дозы, как 5 рад, могут еще быть эффективными в индуцировании отдельных пороков развития».*

*Из обзора Научного комитета по действию атомной радиации ООН «Источники и последствия ионизирующего облучения» (1977, с.709 ; цит. по Дж. Гофман, 1994а, с.389).*

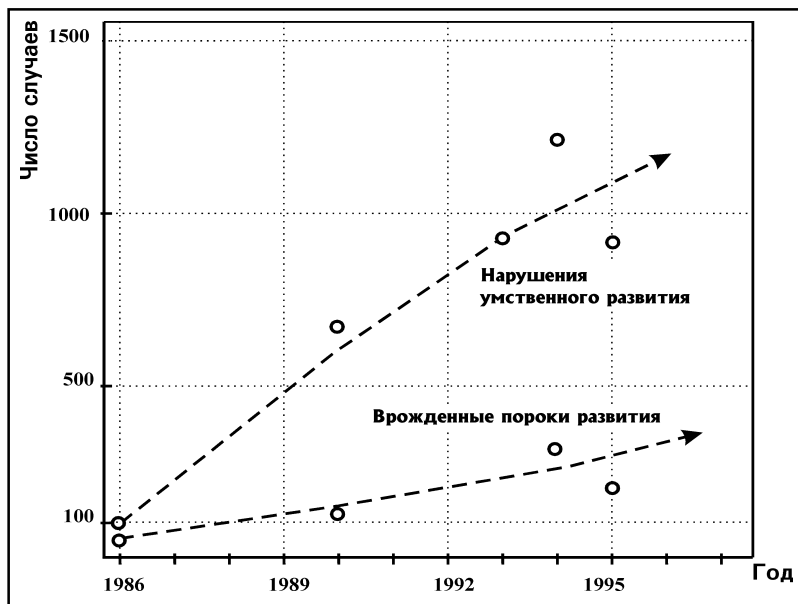


Рис. 10. Число случаев (впервые зарегистрированных) нарушения умственно-го развития и врожденных пороков развития среди детей Гомельской области в 1986 — 1995 г. (по: Е. Макеева, личное сообщение).

Таблица 8

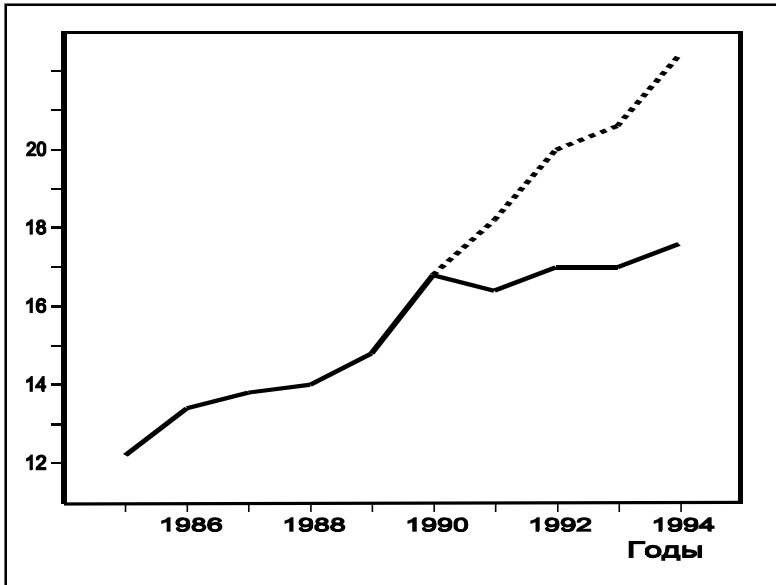
Встречаемость (на 1000 живорождений) врожденных пороков развития\* при разном уровне загрязнения территории  
(по данным Lazjuk et al., 1996, from Goncharova, 2000)

Годы	> 1 Ки/км <sup>2</sup>	1-5 Ки/км <sup>2</sup>	< 15 Ки/км <sup>2</sup>
1982–1985	4.72 (4.17–5.62)	4.61 (3.96–5.74)	3.87 (3.06–4.76)
1987–1992	5.85 (5.25–6.76)	6.01 (4.62–7.98)	7.09 (4.88–8.61)

\*Прим. (средние и – в скобках – крайние значения для изученных территорий)

В 3,4 и 4 раза увеличилось число новорожденных с врожденными дефектами нервной системы среди зачатых во второй половине 1986 г. в турецких городах Бурса и Измир: соответственно с 5,8 до 20,0 и с 1,9 до 8,9 на 1000 новорожденных (Akar et al., 1989). Аналогичные данные получены для черноморского побережья Турции (Mocan et al., 1990). Добавлю к этому, что в последние годы только в Беларуси по результатам хромосомного анализа в год делается до 600 абортс для уменьшения числа новорожденных с врожденными пороками развития (Лазюк и др., 1996). Персонал детских больниц в Минске фиксирует резкое увеличение числа

случаев врожденного диабета, ранее, до Чернобыля, вообще не отмечавшегося (Marples, 1996).



**Рис. 11. Частота встреч (на 1000 живорождений) врожденных пороков развития (ВПР) в Беларуси, 1985 – 1994 гг. Пунктир - с учетом абортов, сделанных по медицинским показаниям (Goncharova, 2000).**

«...После чернобыльской катастрофы в семьях участников ее ликвидации (в Тульской области - А.Я.) на свет появилось 473 ребенка. От других малышей они с первого взгляда отличаются чрезмерной возбудимостью. Плачут ни с того ни с сего, не сидят на месте спокойно. Их пораженные гены - это бомба замедленного действия, которую они передадут следующему поколению. В районах Тульской области, над которыми прошло чернобыльское облако, за 13 лет вдвое увеличилось количество младенцев с врожденными пороками и аномалиями развития. Тульский край входит в число регионов, наиболее пострадавших в результате взрыва на Чернобыльской АЭС. Радиоактивному загрязнению подверглись 18 из 23 его районов. По сравнению с доаварийным периодом смертность на этих территориях на 4,2% превысила средне областной уровень, а рождаемость снизилась на 41%.

*Демографическая ситуация на Тульщине – одна из самых неблагоприятных в Российской Федерации. В области сейчас проживает на 12% детей меньше, чем 13 лет назад. На загрязненных территориях – меньше на 14,4%. Импотенция у мужчин в неблагополучных по радиометрическим показаниям районах наступает в 25-30 лет - на пике детородного возраста...».*

*Е. Хворостенко. «Территория признана «чистой». Однако и через 50 лет радиационным следом чернобыльского облака будет отмечена пятая часть Тульской области». «Независимая Газета», 14 мая 1999 г.*

Несколько лет назад я наивно предполагал, что эксперты Всемирной Организации Здравоохранения, упорно отрицающие влияние чернобыльской радиации на возникновение врожденных пороков развития просто не знают этих фактов. Теперь я думаю, что они все прекрасно знают, но, подчиняясь позорному соглашению, заключенному между МАГАТЭ и ВОЗ еще в 1959 г., помалкивают.

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«...если одна из сторон (то есть ВОЗ, или МАГАТЭ — прим. А.Я.) настоящего соглашения иницирует программу или активность в области, в которой другая сторона имеет значительный интерес, она должна согласовать с другой стороной свою точку зрения ...» (перевод мой — А.Я.).*

*Из документа Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ ResWHA 12-40 от 28 мая 1959 г., ст. 1(3);*

### **3.6. Увеличение числа заболеваний раком**

Заболеваемость раком – одно из типичных проявлений последствия облучения. Несмотря на недостатки официальной статистики рост заболеваемости разными раками на пораженных чернобыльским выбросом территориях не оставляет сомнений.

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«Р. Гейл: ...какая—либо вероятность возникновения раковых заболеваний вследствие Чернобыльской аварии чрезвычайно мала... Может, и никаких случаев не будет, или будет такое количество, которое мы просто не сможем определить... Я надеюсь, что не будет никаких дополнительных случаев раковых заболеваний.*

*Л.А. Булдаков: Есть фоновая заболеваемость, и никаких дополнительных случаев быть не должно».*

*Из беседы профессора Калифорнийского университета Роберта Гейла с заместителем директора Института биофизики Минздрава СССР Л.А. Булдаковым через несколько месяцев после Чернобыльской катастрофы (цит. по: Дьяченко и др., 1996, сс. 716 — 717).*

В табл. 9 приведены данные из наиболее обстоятельного критического рассмотрения оценок последствий Чернобыльской катастрофы на появление раковых заболеваний (Гофман, 1994). При этом, в отличие от большинства официальных расчетов, сделанных на небольшое число лет вперед, расчеты проф. Дж. Гофмана сделаны, исходя из коллективной дозы, которую получит население в чреде будущих поколений.

**Таблица 9**

**Расчетное число случаев раковых заболеваний (без лейкемии), вызванных радиоактивным цезием, выпавшим в результате Чернобыльской катастрофы** (Гофман, 1994, т.2, гл. 24, с.5)

Р е г и о н	Расчетное число случаев рака	
	Смертельного	Несмертельного
Беларусь, Украина, Молдова, Россия (европейская часть)	212 150	212 150
Европа (без СНГ)	244 786	244 786
Другие страны	18 512	18 512
<b>ВСЕГО</b>	<b>475 368</b>	<b>475 368</b>

*Прим. На основе ожидаемой коллективной дозы «до бесконечности» в 127.4 млн. чел./рад*

К общему числу людей в разных странах, у которых возникнут раковые заболевания на протяжении всего времени влияния выброшенного в результате Чернобыльской катастрофы цезия-137 (округленно 951 тыс. человек, см.: Гофман, 1994), следует добавить пока не оцененное число людей, заболевших раком в результате облучения, полученного от радиоактивного йода (в основном щитовидной железы) и других быстро распавшихся радионуклидов, а также от плутония. Надо добавить также и 19 500 расчетных случаев заболевания лейкемией.

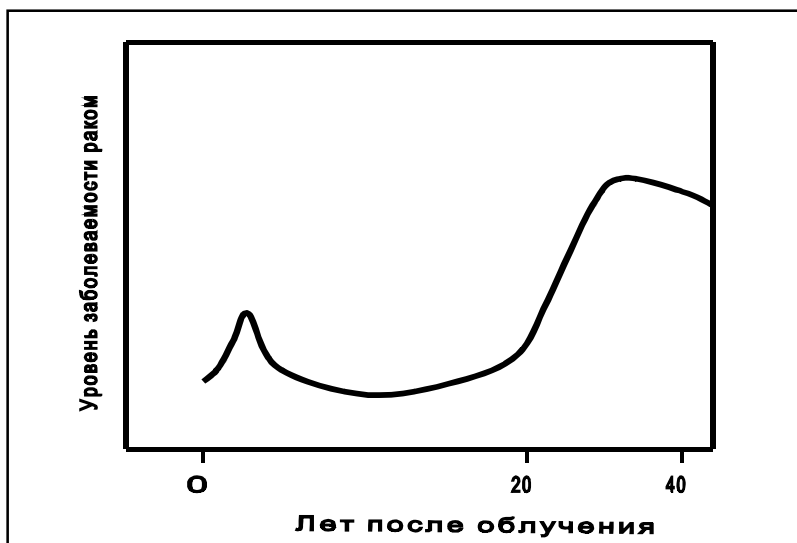
Хотя другие оценки числа индуцированных Чернобылем смертельных раковых заболеваний составляют «только» 22 – 28 тыс. человек, Дж. Гофман убедительно показывает намеренное занижение авторами подобных оценок либо уровня возникновения смертельного рака на единицу ожидаемой дозы облучения, составляющего 37.3 смертельных случаев заболевания раком (без лейкемии) на 10 000 чел./рад (Гофман, 1994, с.2), либо необоснованного занижения коллективной дозы, основанного на заниженных данных по величине выброса радионуклидов из взорвавшегося реактора (см. выше Гл. 2).



Известно, что от начала облучения до проявления симптомов злокачественных новообразований, вызванных этим облучением, проходит так называемый латентный (скрытый) период. По данным, полученным в результате обследования жертв атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки, вызванный облучением рак разных органов стал в массе проявляться следующим образом (Edwards, 1995):

- лейкомия (рак крови) — через 5 лет,
- рак щитовидной железы — через 10 лет,
- рак груди и легких — через 20 лет,
- рак желудка, кожи и прямой кишки — через 30 лет.

Волна заболеваний раком, индуцированных сильным радиоактивным загрязнением после атмосферных взрывов на Новой Земле, проявилась в Ненецком национальном округе спустя 20—25 лет (Ткачев и др., 1996). На рис. 12 показано типичная динамика возникновения раков в популяциях человека после разового радиационного поражения. Надо заметить, что эта картина для Чернобыля осложняется тем обстоятельством, что люди, проживающие на загрязненных территориях, постоянно вновь и вновь подвергаются дополнительному облучению.



**Рис. 12.** Суммарное распределение во времени появляющихся раковых заболеваний после разового облучения. 0 - момент облучения (по Ch. Busby, 1995). Чернобыльская картина проявления раков будет много сложнее из-за длительности облучения.

Суммарная мощность чернобыльского выброса минимум в 200 раз превосходит выброс радионуклидов в результате взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки. Различается и характер радиоактивного выброса. Стало ясно, что и по последствиям для здоровья населения эти выбросы также сильно различаются. Самым резким отличием является необыкновенно высокий темп заболевания раком щитовидной железы на чернобыльской территории – не через 10, а через 3-5 лет после облучения. Оказалось, что и риск онкологических заболеваний у чернобыльских ликвидаторов заметен выше, чем у хибакуси – выживших после атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки (Ivanov et al., 1997). Много выше оказалась и реальная заболеваемость всеми раковыми заболеваниями у пострадавшего населения на Украине: в 1997 г. она возросла вдвое у взрослых и детей по сравнению с 1987 г. (Интерфакс-Новости, 1998). В Липецке (средним по тяжести чернобыльского загрязнения районе России) заболеваемость детей злокачественными новообразованиями в 1995-1996 гг. была в 10-15 раз выше (!), чем в 1968-1987 гг. (Крапивин, 1997). Уже сейчас ясно, что «чернобыльские» раки ведут себя иначе, чем раки в Хиросиме и Нагасаки.

Далее приводятся некоторые примеры из большого числа работ, показывающих рост некоторых раковых заболеваний на загрязненных Чернобыльской катастрофой территориях.

### **3.6.1. Рак щитовидной железы.**

До Чернобыльской катастрофы рак щитовидной железы у детей и подростков на территориях Украины, Белоруссии и России встречался крайне редко. В Белоруссии, например, за 1965—1985 гг. был зарегистрирован только 21 случай (Демедчик и др., 1994), на Украине ежегодно регистрировалось не более 5 таких случаев. К 1996 г. заболеваемость раком щитовидной железы у детей и подростков в России и на Украине на загрязненных радиацией территориях возросла в десятки раз, а в Беларуси — стране, наиболее пострадавшей от чернобыльского выброса, — в сотни (!) раз (рис. 6). В Беларуси известны случаи рождения детей с раком щитовидной железы (Busby, 1995, p. 137). В Беларуси за 1990-1997 гг. было диагностировано 1420 случаев рака щитовидной железы (Уровни облучения..., 2000, п. 251). По другим данным, в 1986-1996 гг. в Беларуси выявлено 422 рака щитовидной железы у детей и 3492 случая – у подростков и взрослых (Дробышевская и др., 1996). По официальным данным на Украине к 1998 г. зафиксировано 937 случаев (Интерфакс-

Украина, 1998), на конец 1999г. - 1217 случаев (Associated Press, 2000), а к 2000 г. – уже 1400 случаев (Reuters, 2000а), и число заболевших продолжает расти. Только в городе Липецке, далеко не самом радиационно-загрязненным российском городе, пострадавшем от чернобыльского выброса, число раков щитовидной железы увеличилось с 1989 г. по 1995 г. в 3,4 раза (Крапивин, 1997), и общее число заболевших достигло к 1996 г. 139 человек. Но в июне 2000 г. Научный Комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) передает Генеральной Ассамблее ООН явно резко заниженные данные, по которым, якобы, установлено только ... 1800 таких случаев (см. бокс)!

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«Согласно научным оценкам Комитета имеется около 1800 случаев рака щитовидной железы у детей, которые попали под облучение во время аварии. Если современные тенденции сохранятся, Комитет предвидит больше случаев в течение следующих десятилетий».*

*Из «Отчета 2000» Научного Комитета по действию атомной радиации (НКДАР) ООН Генеральной Ассамблее ООН 9 июня 2000 г.*

Сейчас ясно, что все без исключения официальные оптимистические прогнозы развития рака щитовидной железы у детей были существенно занижены. Как уже упоминалось, в первые месяцы после катастрофы шла речь о возможности всего нескольких дополнительных случаев рака щитовидной железы, потом о сотнях, но никак не более нескольких тысяч (Chernobyl, cancer..., 1996, Birchard, 2000). Однако, уже сейчас общее число заболевших раком щитовидной железы, по некоторым оценкам, достигло 11 тыс. человек (Birchard, 2000). По одним предположениям число заболевших этим раком будет нарастать до 2011 г. (Цыб, 1996, Goncharova, 2000). Предполагается, что общее число заболевших этим раком в Беларуси может достигнуть 20 тысяч (Mal'ko, 1998).

Исследования, проведенные в Гомельской области Беларуси 12 специалистами Международного агентства по изучению рака (Лион, Франция), показали, что раком щитовидной железы в Гомельской области на протяжении жизни могут заболеть 50 200 человек из облученных в момент катастрофы, в Могилевской области – свыше 5000, и в трех российских областях (Калужской, Тульской и Орловской) - еще около 3 700 человек (Brown, 2000).

Рак щитовидной железы, возникший в результате чернобыльского облу-

чения, оказался необычно агрессивным, с ранним и быстрым образованием метастазов в лимфатических узлах и легких и экстратиреонидным распространением во многих случаях (Демедчик и др., 1994; Программа..., 1996).

*«В семь утра первого мая 1986 г. главврачу Каменск-Уральской санэпидемстанции позвонили домой с работы: «У нас что-то не в порядке с приборами. Они показывают невероятную радиоактивность снега. Норма превышена в сотни раз!». Примчавшись на работу, главврач лично набрал снег – приборы зашкаливали. Понял, что дело плохо, дозвонился до первого секретаря горкома и предупредил, что на улицах находится опасно. Но в ответ оборвали: «Кто еще знает об этом? Я запрещаю распространять подобные слухи! Вы понимаете, что через пару часов начнется демонстрация?...»*

*Из статьи С. Добрыниной «Дети Чернобыля родились и на Урале. Радиоактивный снежок, выпавший на Первой 1986 года, дает о себе знать и сегодня» («Независимая газета», 19 мая 1998г., с.15).*

На Урале, территория которого официально не входит в зону Чернобыльского загрязнения, первые случаи рака щитовидной железы у детей (ранее неизвестного в этом регионе) появились в 1990 г. Заболевшим двум девочкам было в 1986 г. по семь лет, когда они подверглись облучению радиоактивным йодом из Чернобыльского выброса (Добрынина, 1998).

По прошествии нескольких лет возрастание числа заболеваний раком щитовидной железы стало отмечаться и в других странах, пораженных чернобыльским выбросом. Так, в 1991 г. это явление обнаружено в США как у детей, так и у взрослых (Reid, Mongano, 1995; по: Busby, 1996, p.296). В Верховном суде Франции рассматривался иск Иоганна Ван Вайенберга из города Реймса, который считает, что поразивший его рак щитовидной железы возник в результате чернобыльского загрязнения восточной Франции в 1986 г. из-за «политической глупости» министров внутренних дел, здравоохранения и охраны среды, которые своевременно не предупредили граждан об опасности (Служба новостей агентства Рейтер, 28 апреля 2000 г. Париж). Выборочные исследования в юго-восточной Польше, длившиеся 11 лет и охватившие 21 тыс. женщин и детей, показали, что каждая вторая женщина и каждый десятый ребенок, проживающие на территориях, пораженных чернобыльским радиоактивным выбросом, имеют увеличенную щитовидную железу (AP, 2000). В некоторых поселках патология щитовидной железы была обнаружена у 70% жителей.

Обобщая приведенные выше отрывочные данные, можно предполо-

жить, что рак щитовидной железы угрожает многим десяткам тысяч, а нарушения функций щитовидной железы в результате Чернобыльской катастрофы (см. ниже 3.11; 3.13) затронут сотни тысяч человек во всем мире.

### 3.6.2. Рак крови

К 1996 г. вдвое увеличилось число лейкозов среди российских ликвидаторов 1986—1987 гг. (Цыб, 1996). Сравнение заболевания всеми формами лейкозов до и после аварии (1979-1985 и 1986-1993 гг.) населения Брянской области (наиболее пострадавшей от чернобыльского загрязнения территории России) обнаружило существенное увеличение частоты случаев заболевания всеми формами лейкозов и неходжкинских лимфом (Уровни облучения..., 2000, п. 307, с. 61). В г. Липецке (среднем по тяжести чернобыльского загрязнения в России) число заболеваний лейкемией увеличилось с 1989 по 1995 гг. в 4,5 раза (Крапивин, 1997).

В Беларуси с 1992 г. (т.е. через 7 лет после Чернобыльской катастрофы) выявлен достоверный рост всех форм лейкемии у взрослого населения (Иванов и др., 1996). Однако увеличение числа заболевших лейкемией обнаруживает корреляцию с величиной не радиационного, а химического загрязнения территории. На этом основании авторами делается вывод, что малые дозы радиации действуют как пособники химического канцерогенеза.

Появились сообщения о необычных случаях заболевания *раком крови новорожденных* от матерей, проживавших на загрязненных чернобыльским выбросом территориях в Швеции (Ericson, Kallen, 1994) и Германии (Michaelis et al., 1997; Steiner et al., 1998). В Греции дети, облученные чернобыльскими радионуклидами в утробе матери (уровень загрязнения составил 100 – 1000 Бк/кг<sup>-1</sup> или 30 – 300 кБк/м<sup>2</sup>), заболевали раком крови в 2,6 раза чаще, чем необлученные (Petridou et al., 1996). В Англии и Уэльсе уровень младенческой лейкемии, связанной с чернобыльским загрязнением, оказался четырехкратным, по сравнению с до- и послечернобыльским уровнями ( Busby, 1999).

При анализе случаев рака крови в Чернобыльской зоне надо учесть, что до сих пор остается многое не ясным даже с лейкемией после атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки. Лейкемия, появившаяся спустя 2 года после облучения и достигшая пика в 1950 г., в конце 80-х годов стала вновь встречаться среди хибакуси заметно чаще. Выдвинута гипотеза, что ранние оценки не учитывали влияния нейтронного облучения, генерированного атомными бомбами.

### 3.6.3. Другие раки

С 1987 по 1990 г. вдвое увеличилось число обращений в Белорусский республиканский глазной микрохирургический центр в Минске по поводу заболеваний *ретинобластомой* - раком сосудистой оболочки глаза (Бирич и др., 1994).

По суммарным данным для разных стран, в наиболее загрязненных районах в 1991-1994 гг. произошло до 10-кратного увеличения числа случаев *рака поджелудочной железы* по сравнению с периодом 1986-1990 гг. (Уровня облучения..., 2000, п.258, с. 52).

Среди обследованных 32 тыс. лиц, высланных из пораженной зоны Белоруссии, уровень заболеваемости *раком легкого* в 4 раза выше, чем в среднем по республике (Marples, 1996). В Гомельской области было обнаружено заметное увеличение числа случаев *рака кишечника, прямой кишки, молочной железы, мочевого пузыря, почек, легких*, причем встречаемость этих раков коррелирована с уровнем чернобыльского загрязнения территории (Okeanov, Yakimovich, 1999). В России, в Калужской области обнаружено увеличение заболеваемости *раком дыхательных путей* у женщин в наиболее загрязненных районах (Ivanov et al., 1997). На Украине у мужчин, проживающих на загрязненных территориях, было обнаружено учащение случаев *дисплазии и рака мочевого пузыря* (Romanenko et al., 1999). Увеличение числа случаев рака мочевого пузыря было обнаружено и у белорусских ликвидаторов (Okeanov et al., 1996)

После всего описанного в этом разделе должно быть понятно удивление участников конференции Всемирной Организации Здравоохранения в Женеве, в ноябре 1995 г., когда в докладе, представленном МАГАТЭ, утверждалось, что число раковых заболеваний в чернобыльской зоне если и увеличилось, то на *«необнаруживаемую величину»* (Selective..., 1996)!

### 3.7. Нарушение умственного развития

Впервые задержка умственного развития как следствие радиационного облучения была обнаружена при исследовании лиц, облученных в первые 20 недель беременности среди жертв атомных бомбардировок Японии (хибакуси). Правда, при этом было обращено внимание только на «серьезную» задержку умственного развития (неспособность вести разговор, заботиться о себе и т.п.). Все слабые задержки умственного развития выпали из поля зрения исследователей (по-видимо-

му, не случайно). Проф. Дж. Гофман еще в 1981 г. обратил внимание на необходимость учета всех случаев задержки умственного развития, связанного с радиацией. Пересмотр японских данных и включение туда показателей успеваемости детей, облученных в Хиросиме внутриутробно, по семи школьным предметам в 1-4 классах привело к заключению о несомненном влиянии радиации на степень умственного развития (особенно заметном при облучении в период 8-15 недель беременности). В этом же ряду стоят данные норвежских исследователей П. Офтедаля и Е. Лунда (1983, 1984, 1989; цит. по: Ушаков, Карпов, 1997, с. 69). по снижению успеваемости по математике и языкам у детей, подвергнувшихся внутриутробному облучению от ядерных испытаний в атмосфере.

Эффект поражения центральной нервной системы радиацией в ходе внутриутробного развития является не стохастическим, а детерминированным. Хотя тяжесть поражения увеличивается с дозой, даже и самых малых дозах никто из облученных не избегает такого поражения (Гофман, 1994а, с. 365). Расчеты показали, что уже при дозе в 4 рад, полученной эмбрионом, процент умственно отсталых значимо увеличивается, а при дозе в 123 рад 50% облученных внутриутробно детей обнаруживают впоследствии умственную отсталость (табл. 6.4. в работе Дж. Гофмана, 1994а). 24 тысячи жителей города Припяти получили в результате чернобыльской катастрофы в среднем каждый не менее 40 рад. Это означает, что около 10% детей облученных здесь внутриутробно, будут страдать умственной отсталостью разной степени.

Все подобные расчеты находят подтверждение. Для белорусских детей, родившихся на загрязненных территориях, отмечаются запаздывание развития центральной нервной системы, пониженное психоэмоциональное развитие, запаздывание речевого развития, дисгармоничное астеноневротическое состояние (Белоокая, 1993), отклонения в нервно-психологическом развитии (Пасечник, Чуприков, 1993), невротические нарушения ( $36,40 \pm 3,88$  % против  $13,30 \pm 3,58$  % в контрольной зоне), патологии центральной нервной системы ( $20,80 \pm 3,27$  против  $6,70 \pm 2,63$  %), задержка психического развития ( $18,80 \pm 3,15$  % против  $7,80 \pm 2,82$  %; Гайдук и др. 1995). Данные по Гомельской области (см. рис.8) показывают более чем десятикратное возрастание числа случаев впервые установленных диагнозов психических расстройств с 1986 по 1994 г. В загрязненных районах Беларуси, при анализе данных о законных медицинских абортах с 1982 по 1994 гг. обнаружено увеличение в послечернобыльский период среди абортусов числа случаев синдрома Дауна (Ljaginskaja et al., 1997).

На Украине нарушения в работе нервной системы и органов чувств через 12 лет после Чернобыля отмечаются в 6 раз более часто, чем до катастрофы (ТАСС-Единая лента..., 06.05.08).

Задержка умственного развития часто наблюдается вместе с проявлениями пароксизма (припадки, судороги, «эпилепсия») и микроцефалией (уменьшенным объемом черепа).

В табл.10 приведены конкретные результаты сравнения психического развития детей: 154 ребят 6—7 лет, родившихся с мая по февраль 1987 г., чьи матери были эвакуированы из зоны отчуждения (более 40 Ки/км<sup>2</sup>) или проживали в зоне загрязнения 15—40 Ки/км<sup>2</sup>, с 90 сверстниками из сельских незагрязненных районов Беларуси.

**Таблица 10**

**Особенности психического развития детей (в % от общего числа обследованных), облученных в пренатальный период малыми дозами радиации (по данным Гайдук и др.,1994; Коломинский, Игумнов, 1994)**

Показатели психического развития	Территория		t-критерий Стьюдента
	Чистая	Загрязненная	
Астенический синдром	15.6	53.5	**
Вегетативная дистония	33.3	76.6	*
Невротические расстройства	13.3±3.6	36,4±3,9	4.40**
Патология ЦНС	6.7	20.8	*
Задержка психического развития	7.8±2.8	18.8 ± 3.2	2.63*
Патология ЭЭГ: гиперсинхронного типа	20.0	15.6	-
медленного типа	2.2	31.2	**

\*  $P > 0.01$ ; \*\*  $P > 0.001$ .

Из приведенных в табл.10 данных видно, что и по частоте задержек психического развития, и по частоте невротических нарушений обнаружены высоко достоверные различия между ними. В другом исследовании показано, что 138 белорусских детей, подвергшихся внутриутробному облучению (сравнительно с 122 детьми того же возраста не подвергавшимися такому облучению) имели более низкие интеллектуальные способности (Kolominsky et al., 1999).

Нарушение умственного развития у детей, облученных в утробе матери чернобыльской радиацией, является одним из самых трагичных (и, может быть, именно поэтому фактически замалчиваемых) последствий влияния чернобыльского выброса на здоровье. Всемирная Организация здравоохранения (ВОЗ) подвела в 1995 г. итоги масштабного исследования, включавшего обследование 2189 детей, родившихся на загрязненных террито-



риях Беларуси, Украины и России, и 2021 детей, родившихся, на незагрязненных территориях (Edwards, 1995). Дети, родившиеся у облученных матерей, статистически достоверно отстают в умственном развитии, показывают разного рода нарушения поведения и обнаруживают больше эмоциональных проблем, чем их сверстники, родившиеся на радиационно-чистых территориях (табл.11).

Таблица 11

**Сравнение психического здоровья детей, родившихся на радиационно-загрязненных и чистых территориях (% детей с выявленными отклонениями)**  
(«Медицинские последствия...», 1995)

Группа	Интеллектуальное развитие, (IQ* меньше 70), тесты			Степень нервных расстройств	
	«рисунок мужчины»	«цветные матрицы Равена»	«Британский словарь»	Шкала Раттера А(2)	Шкала Раттера В(2)
<b>Беларусь</b>					
<i>Загрязненная</i>	3.2	17.2	31.6	42.7	34.3
<i>Чистая</i>	3.0	15.1	20.6	26.6	33.3
<b>Россия</b>					
<i>Загрязненная</i>	5.7	5.9	12.9	50.0	50.0
<i>Чистая</i>	4.7	2.0	2.7	33.3	33.3
<b>Украина</b>					
<i>Загрязненная</i>	4.3	10.9	7.2	53.9	63.2
<i>Чистая</i>	2.6	3.5	4.9	29.9	33.5

\* - коэффициент интеллектуального развития

Прим.: В Беларуси исследовано 900 детей из загрязненных районов, 961 — из чистых районов; в России соответственно 725 и 300; на Украине — 588 и 759. Жирным шрифтом выделены пары со статистически значимыми различиями между показателями для загрязненных и чистых территорий.

Эта выдающаяся по своему значению информация так комментируется в итоговой главе капитального труда ВОЗ: «...невозможно сделать окончательное заключение о связи увеличения количества детей с умственной отсталостью с фактором воздействия ионизирующей радиации после аварии на Чернобыльской АЭС. Полученные результаты сложны в интерпретации и нуждаются в проверке...» (Медицинские последствия, 1995, с. 453). И далее в Заключении: «Результаты исследования детей, облученных *in utero*, хотя и свидетельствуют о некоторых признаках умственной отсталости у них, а также о более частых эмоциональных и поведенческих расстройствах, не дают, однако, оснований связать эти изменения с радиационным воздействием» (с. 464)».

На Украине заболеваемость нервной системы и органов чувств у де-

тей возросла к 1998 г. по сравнению с 1986г. в 6 раз (ТАСС - Единая лента новостей, 1998). *«Проблема пренатального облучения детей, к несчастью, становится приоритетной»* — говорят сотрудники Академии медицинских наук Украины (Edwards, 1995, p.15).

Все эти данные свидетельствуют, что даже малые дозы радиации нарушают нормальное формирование центральной нервной системы в ходе развития плода в утробе матери (Игумнов и др., 1993; обзор см. : Ушаков и др., 1997). Этот эффект может оказаться самым страшным для ближайших поколений людей, обитающих на радиоактивно загрязненных территориях. Сейчас от матерей, получивших чернобыльское облучение, уже родилось, наверное, более 100 тысяч детей. Не менее половины их (судя по приведенным выше данным) должны страдать от расстройств психической сферы и замедленного умственного развития. Однако, соглашаясь с тем, что «у части детей», облученных *in utero*, отмечаются задержка умственного развития, нарушение поведенческих и эмоциональных реакций, специалисты ВОЗ делают удивительный вывод: *«Вклад радиации в такого рода изменения психической сферы детей пока не ясен из-за отсутствия данных индивидуальной дозиметрии»* (Медицинские последствия..., 1995, с.465). А один из редакторов научного отчета ВОЗ, откуда взяты эти данные, даже утверждает: *«Не подтверждена связь между замедлением умственного развития и радиационным облучением плода»* (Souchevitch, 1996. p. 4). И при этом ни слова не говорится о том, с чем такие различия могут быть связаны! Интересно отметить, что в том же году в России законодательно было установлено, что *«...все дети, находившиеся на территории зоны в состоянии внутриутробного развития и родившиеся до 1 апреля 1987 года»*, получают ежемесячную денежную компенсацию от государства (Закон, 1996).

### **3.8. Психиатрические последствия Чернобыля**

Кроме отмеченных выше и хорошо документированных статистически данных по детям, появляется все больше наблюдений феномена «чернобыльского слабоумия» (нарушение памяти, автоматизма письма, появление судорог, пульсирующих головных болей, ускоренное старение), вызванного гибелью клеток головного мозга у взрослых людей (Соколовская, 1997). То, что некоторые участки центральной нервной системы особенно восприимчивы к радиационному поражению было известно уже давно (обзор см. Логановский, 1999).

Известно, что среди хикакуси распространенность шизофрении в де-

сять раз выше, чем в среднем среди населения Японии; распространение шизофрении обнаружено и для пострадавшего населения около Семипалатинского полигона (обзор см. Логановский, 1999). Обследование жителей территории, находящейся под влиянием многолетних радиоактивных выбросов Сибирского химического комбината (Томск-7, один из трех советских центров по производству оружейного плутония) показало *«расстройство памяти и отставание в нервно-психическом развитии»* (Куницына, 1997).

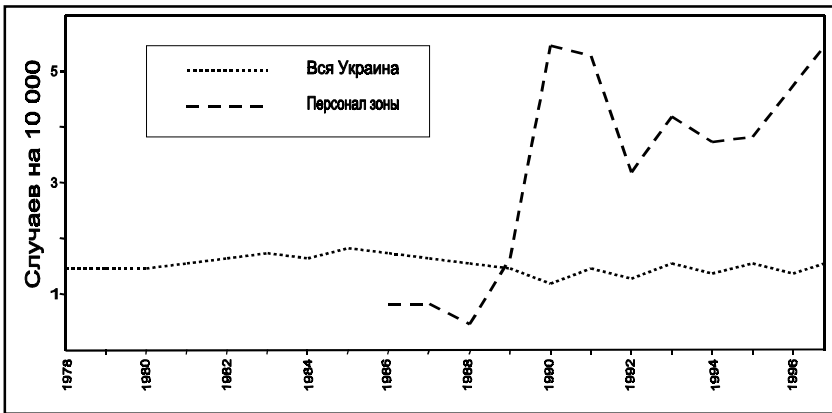
Часто сторонники развития атомной энергетики, заинтересованные в скорейшем забвении страшных результатов Чернобыльской катастрофы, утверждают, что негативные последствия для здоровья населения, обнаруживаемые на загрязненных чернобыльским выбросом территориях, возникают как результат радиофобии — навязчивого состояния страха, боязни радиации. Несомненно, радиофобия существует и оказывает негативное воздействие не только на поведение людей, но и на различную заболеваемость. Еще Авиценна около тысячи лет назад простым экспериментом показал мощное влияние страха на состояние организма: из двух барашков умер раньше тот, у клетки которого был привязан волк. Научным фактом является в несколько раз лучшая заживляемость ран у солдат страны — победителя в войне, чем у солдат страны, потерпевшей поражение.

Теперь ни у кого не возникает сомнения в огромном негативном влиянии стрессов (вызванных как облучением, так и страхом подвергнуться такому облучению) не только на течение и тяжесть проявления уже имевшихся заболеваний, но и на возникновение новых. Суммарный показатель здоровья населения (т. е. показатель инвалидности и заболеваемости на тысячу человек), так или иначе пострадавшего от Чернобыльской катастрофы, ухудшился за прошедшие после катастрофы 10 лет в 2—3 раза (Цыб, 1996). Пока никто еще не подсчитал, насколько страхи, связанные с реальным или мнимым облучением, влияют на состояние здоровья не только жителей чернобыльской зоны, но и всего человечества: только в России они распространяются, по крайней мере, на 10 млн. человек, подвергшихся или потенциально могущих подвергнуться опасному воздействию радиации (Цыб, 1996).

Показатель общей неврологической заболеваемости для исследованных 1708 человек (взрослых) в Костюковичском районе Могилевской области Беларуси (плотность загрязнения по цезию-137 — более 30 Ки/км<sup>2</sup>) оказался заметно выше такового для 9170 человек из незагрязненных районов Витебской области (Лукомский и др., 1993). Веге-

тативная дистония и пограничные нервно-психические расстройства у взрослых были также существенно выше на радиационно-загрязненных территориях (31,2% против 18,0). У учащихся в возрасте 16—17 лет на загрязненных территориях были обнаружены снижение объема кратковременной памяти и ухудшение функции внимания, коррелированные с плотностью радиоактивного загрязнения. При сравнении сельских механизаторов из Наровлянского района Гомельской области (сильное Чернобыльское загрязнение) с той же группой из окрестностей Минска (слабое загрязнение) оказалось что в первой группе сосудисто-мозговая патология обнаруживалась в 6 раз чаще (Ушаков и др. 1997): у 27,1% (из 340 обследованных) против 4,5% (202 обследованных)

Фактов об увеличении числа психических заболеваний на радиационно-загрязненных территориях немало. Как ни трудно в подобных случаях отделить непосредственное влияние радиации на нервную ткань от влияния стресса, все же это можно сделать. Детальный анализ психического здоровья ликвидаторов и профессионального населения, связанного с Чернобыльской АЭС, позволил сделать вывод, что психогенный стресс может объяснить не более 27-47% психических расстройств у персонала, тогда как 53-73% ухудшения психического здоровья в чернобыльской зоне связаны, по всей вероятности, «с хроническим воздействием ионизирующего излучения» (Логановский, 1999, с. 13). При этом выявлено «статистически значимое увеличение удельного веса шизофрении среди психозов у персонала зоны отчуждения» (там же, с. 7, рис. 13).



**Рис.13** Заболеваемость шизофренией у персонала Чернобыльской зоны по сравнению с населением Украины (Логановский, 1999).

На самом деле, как подчеркивает К.Н. Логановский, распространенность шизофрении среди персонала еще выше, чем говорит медицинская статистика: во-первых, весь персонал при устройстве на работу проходил медицинское освидетельствование, и люди с признаками психических заболеваний на работу не принимались; во вторых, сразу же по выявлении шизофрении такие люди выводились из состава персонала.

Выше я уже упоминал о знаменитом опыте Авиценны с барашками и волком. К этому надо добавить, что ни при каких стрессах (даже во время войн), шизофреников больше не становилось, что ясно свидетельствует о том, что причина увеличения заболеваемости шизофренией не социальная, а какая-то другая. То, что уровень заболевания шизофренией увеличивается и у японских хибакуси, и в Семипалатинской области, а теперь и в Чернобыльской зоне, позволяет утверждать об общей природе этого феномена – действии радиации на мозг. Эту связь косвенно подтверждает и статистика заболеваний персонала Российского Минатома; заболеваемость нервной системы и органов чувств у работающих на предприятиях Минатома почти в два раза выше, чем у населения, проживающего в районах расположения предприятий Минатома (обзор см. Яблоков, 2000). А первичная заболеваемость психическими расстройствами в атомной отрасли России с 1994 г. по 1997 г. возросла более чем на 50 %, и уже в 1997 г. превысила средний уровень по стране (там же).

Если психические заболевания даже исходно здорового, специально отобранного, материально обеспеченного и образованного персонала в значительной степени вызваны именно радиацией, а не какими-то стрессовыми социальными причинами, то, что же говорить о населении чернобыльских территорий?

Нет сомнения, что по мере исследований будет выясняться все более значительная роль воздействия малых доз радиации на функционирование центральной нервной системы и поведение человека.

### **3.9. Нарушение иммунитета**

Радиация каким-то образом нарушает все известные типы иммунитета (естественную защитную систему организма от инфекции и любых заболеваний) — таков еще один важный результат многих исследований, проведенных в последние годы на Украине, в Беларуси и России. Одна из причин нарушения иммунитета – дефицит или избыток жизненно-важных микроэлементов. В волосах детей из радиационно-загрязненных территорий (Брянская область России) обнаруживается многократно

большее, чем обычно, количество хрома и марганца (Скальный, 1999)

У детей первого года жизни из районов Беларуси с уровнем загрязнения 5 Ки/км<sup>2</sup> и более обнаружены достоверное уменьшение образования антител и нарушение поглотительной способности нейтрофилов (Петрова и др., 1993). На основании изучения состояния иммунной системы более 4000 человек, подвергавшихся воздействию малых доз радиации, показано (Борткевич и др., 1996), что хроническое воздействие радиации ведет к утрате иммунной системой способности противодействовать развитию инфекционных и неинфекционных заболеваний. У детей, проживающих на радиационно-загрязненных территориях, а также эвакуированных из 30-километровой зоны ЧАЭС, значительно снижен противоопухолевый иммунитет (Нестеренко и др., 1993). У детей из загрязненных районов Гомельской и Могилевской областей Беларуси, которым во время катастрофы было 2-6 лет, при обследовании в 1987 г. был отмечен рост уровня иммуноглобулина IgG в сыворотке крови (Galizkay et al., 1990).

Известно, что в результате нарушения иммунной системы могут развиваться аллергии и аутоиммунные состояния. В загрязненных районах Беларуси обнаружен рост аутоиммунного тиреоидита (зоба Хашимото), коррелированный с уровнем поглощенной дозы щитовидной железой. Обнаружено и учащение аллергий на такие банальные антигены как белок коровьего молока (обзор см. Ю.И. Бандажевский, 1999). 45 % детей, проживающих на загрязненной чернобыльским выбросом территории Украины (а это более 450 тыс. человек!), имеют пониженный иммунный статус (ТАСС- лента новостей, 1998).

Следствием нарушения общей системы иммунитета должен быть иммунодефицит, и как неизбежное следствие — повышение частоты и тяжести течения острых и хронических заболеваний, что по существу и наблюдается повсеместно в чернобыльской зоне. Все чаще потерю иммунитета на радиационно-загрязненных территориях называют «чернобыльским СПИДом». Как мало мы знаем о воздействии радиации, свидетельствует такой факт. Исследования клеточного и гуморального иммунитета в Гомельской области Беларуси показали, что иммунные изменения, развивающиеся у детей, подверженных хроническому воздействию радиации, зависят от состава радионуклидов, загрязняющих местность (Евец и др., 1993). Загрязнение стронцием может иметь одни последствия, загрязнение цезием или другими радионуклидами — совсем другие, и все это происходит при одинаковых дозах и мощностях доз излучения!

### 3.10. Активизация микробиологических заболеваний

Радиационное воздействие — один из самых мощных мутагенных факторов. Радиационное облако от взорвавшегося 4-го блока Чернобыльской АЭС, накрывшее Северное полушарие и оставившее на земле смесь самых разных радионуклидов, не могло не подстегнуть процесс возникновения новых, в том числе патогенных, форм микроорганизмов. Именно об этом говорят, например, данные по увеличению числа и тяжести кишечных токсикозов, гастроэнтеритов, дисбактериозов, сепсисов, вирусных гепатитов, респираторных вирусов у разных групп населения (в том числе у новорожденных; Батян, Кожарская, 1993; Капитонова, Кривицкая, 1994; Нестеренко и др., 1993) на загрязненных территориях.

В зоне жесткого контроля Гомельской и Могилевской областей (Беларусь) заболеваемость вирусным гепатитом увеличилась у взрослых в 2 раза, у детей — в 3.5 раза сравнительно со средне белорусским уровнем (Матвеев, 1993). Активация цитомегаловирусной инфекции у беременных в белорусской зоне жесткого контроля (Матвеев, 1993), как и вообще активация герпесвирусов на загрязненных территориях (Воропаев и др., 1996) также может быть следствием убыстренной микроэволюции в условиях дополнительного облучения.

Нет сомнения, что подобные факты в ближайшем будущем будут обнаруживаться все чаще.

### 3.11. Изменение гормонального (эндокринного) статуса

Длительное воздействие малых доз чернобыльской радиации ведет к снижению продукции тестостерона (Ляликов и др., 1993) и впоследствии к отставанию в физическом развитии и нарушению репродуктивной функции взрослых. Запаздывание полового созревания у юношей (на два года) и у девушек (на год) отмечается на некоторых загрязненных цезием и плутонием территориях. В то же время отмечается ускорение темпов полового развития под влиянием изотопов стронция (Парамонова, Недвецкая, 1993).

В ряде работ отмечена задержка полового созревания и нарушение менструального цикла у женщин на загрязненных территориях Беларуси (Вовк, Місургіна, 1994; Бабіч, Липчанська, 1994).

*«...Позапрошлым летом доктор Введенский вместе с группой коллег отправился в санаторий предприятия «Химволокно», что в*

*ста километрах от Гомеля. В этом санатории все годы после аварии на Чернобыльской АЭС проходят реабилитацию дети из самых загрязненных районов Белоруссии... Врачи отобрали 300 девочек, родившихся в 1986 – 1990 годах... За полтора года исследований врачи получили ошеломляющие результаты. Антропометрические исследования: -измерения роста, веса, объема грудной клетки, бедер, конечностей, - показали, что у девочек из чернобыльской зоны все показатели ниже нормы. Однако ширина плеч у девочек превышала норму. В области предплечий, плеч, на ногах отмечалось интенсивное оволосение.*

*Дальше ученые столкнулись с более серьезными патологиями. Как правило, в возрасте 12-13 лет у девочек начинаются менструальный цикл. Ни у одной из 300 отобранных менструации не были отмечены. Данные УЗИ показали, что и внутренние органы девочек – матка, яичники – недоразвиты ...». Результаты наших исследований могли быть дикой случайностью, - считает доктор Введенский, - однако среди этих трехсот девочек была одна, у которой внутренние половые органы вообще отсутствовали. ... Пока мы не имеем права делать какие-либо научные выводы. Если бы на 10 тысяч исследуемых мы нашли хотя бы трех девочек с аналогичным пороком развития. Тогда можно говорить о том, что произошла страшная физиологическая катастрофа. Однако у врачей нет денег на более детальные и обширные исследования. Группа Введенского пришла к выводу, что причина изменений кроется в гормональном дисбалансе. Под воздействием радиации в девичьем организме вырабатывается огромное количество гормона тестостерона. Это мужской гормон. Он присутствует в организме каждой женщины, но, когда его слишком много, женщина может утратить женские признаки...».*

*Из статьи О. Улевич «Чернобыльские девочки преобразуются в мальчиков» (еженедельник «Версия», №7, 22 – 28 февраля 2000 г., с.14.).*

Особенно страдают от эндокринных заболеваний дети. В табл.12 приведены некоторые статистические данные по Брянской области России. Видно, что заболеваемость эндокринной системы у детей из трех загрязненных районов этой области в 506 раз выше среднего по области, и в 26-32 раза выше, чем в среднем по России.



**Таблица 12**

**Детская заболеваемость (на 1000 человек) Брянской области в 1998-1999 гг.**  
(Колмогорцева, 2001)

<b>Заболевания</b>	<b>По Брянской области</b>	<b>По трем загрязненным районам*</b>	<b>По России</b>
Крови и кроветворных органов	21,3	78,4-147,6	?
Эндокринной системы	102,2	530,0-610,9	19,2
Детская инвалидность	173,8	351,9	160,7

\*Новозыбковскому, Клиновскому, Злынковскому.

Пока нет строгих научных данных, но множатся свидетельства о возникновении ранней импотенции у мужчин, проживающих на радиационно-загрязненных территориях. Возможно, такая импотенция связана с нарушением эндокринных процессов в результате облучения.

Крайне широкое распространение нераковых поражений щитовидной железы приводит к нарушениям выработки этой железой тиреоидных гормонов. В медицине давно известно, что распространенным последствием лечения гипертиреозов радиоизотопом йода-131 является гипотиреоз, наступающий через несколько лет после окончания курса лечения у значительного числа пациентов в результате радиационного поражения щитовидной железы радиоактивным йодом. На пораженных чернобыльским выбросом территориях воздействие радиоизотопов йода (особенно на детский организм) в первые дни и недели после катастрофы должно было быть очень значительным. По расчетам Дж. Гофмана (1994а, табл. 8.3 на стр. 540-541), поглощенные дозы на щитовидную железу у детей достигали 11 тыс. бэр (для сравнения: медицинское облучение составляет от 2500 до 20 тыс. бэр на железу) и, следовательно, обязательно должно вызывать гипотиреоз. Общее число людей, которые могут быть поражены гипотиреозом (исходя из величины чернобыльского выброса радиоизотопов йода) превышает миллион только для Беларуси (Гофман, 1994а, с.543). Эти страшные расчеты, по-видимому, не далеки от истины: к 1998 г. каждый третий ребенок в Екатеринбурге (также накрытом чернобыльским облаком) имел отклонения в развитии щитовидной железы (Добрынина, 1998). Из 119178 детей, которым было до 10 лет во время катастрофы, обследованных в рамках японского проекта «Сасакава» на 62 случая заболевания раком было обнаружено 45 873 случая (38,5%) других патологий этой железы (Yamashita, Shibata, 1997).

Особенно опасен дефицит тиреоидных гормонов (управляющих в том числе развитием мозга и скелета) для развивающегося плода и детей до 2-х летнего возраста. Задержка умственного развития наблюдается у всех без исключения детей, пораженных гипотиреозом (Гофман, 1994, с. 523). Вот перечень симптомов гипотиреоза, часто встречающихся и на чернобыльских территориях (Гофман, 1994, сс. 524 - 526):

- замедление скорости заживления ран и изъязвлений;
- замедление скорости роста волос, сухость, ломкость, тусклость волос и их выпадение;
- повышенная подверженность респираторным инфекциям;
- сумеречная слепота;
- частые головокружения (звон в ушах) и головные боли ;
- выраженная утомляемость и вялость;
- отсутствие аппетита (анорексия);
- замедление роста детей;
- импотенция у мужчин;
- сильные кровотечения (в том числе чрезмерные по объему и длительности менструальные кровотечения (меноррагия);
- неспособность желудка вырабатывать соляную кислоту (ахлоргидрия), что приводит к снижению способности всасывания соединений железа из пищи и соответственно – к железодефицитной анемии;
- анемия легкой степени (из-за депрессии красного мозга, меноррагии, ахлоргидрии).

Среди других симптомов гипотиреоза, которые, возможно, не отмечались специально лишь по невниманию врачей, но должны наблюдаться в пораженных чернобыльских зонах (Гофман, 1994):

- одутловатость лица и отеки век;
- боязнь холода, уменьшение потливости, сонливость;
- увеличенный язык, иногда даже мешающий говорить;
- замедленная речь, грубый и сиплый голос;
- мышечные боли, мышечная слабость, нарушение координации в работе мышц;
- скованность в суставах;
- сухой, грубый, бледный и холодный кожный покров;
- плохая память и замедленное мышление;
- затрудненность дыхания (диспноэ);
- глухота.

Изменение гормонального статуса, неизбежно вызываемого хроническим облучением в малых дозах, – может считаться одним из ма-

лоизученных, но крайне опасных и широкомасштабных последствий Чернобыльской катастрофы. Оно должно приводить к сотням тысяч случаев заболеваний самыми разными болезнями.

### **3. 12. Заболевания систем органов кровообращения и лимфатической системы**

Заболевания системы органов кровообращения, несомненно, являются одними из важных негативных последствий радиационного поражения организма. Чернобыльский выброс вызвал не только лейкемии (см. 3.6.), но и другие многочисленные заболевания крови, кровеносной и лимфатической систем. На Украине, например, через 12 лет после катастрофы в 5 раз чаще стали регистрироваться заболевания кровеносных органов (ТАСС-Единая лента..., 06.05.98)

В Могилевской области (Беларусь) за первые три года после катастрофы число лейкопений и анемией в некоторых районах увеличилось в 7 раз по сравнению с 1995 г. (Гофман, 1994, с. 514). Часть случаев анемии, несомненно, связана с недостатками питания, но значительная их часть связана с влиянием облучения на костный мозг, вырабатывающий лейкоциты и эритроциты, а также - со свинцовым загрязнением. Рост заболеваемости железодефицитными анемиями в Беларуси коррелирован с урвнем загрязнения территории (Дзикович и др., 1994; Нестеренко, 1999). У детей из загрязненных районов Могилевской и Гомельской областей Беларуси, которым в момент аварии было от 2 до 6 лет, через год была отмечена тенденция к росту числа В -лимфоцитов (Galizkay et al, 1990). Обнаружена также прямая связь между полученной дозой и урвнем Т-лимфоцитов у детей в возрасте от 7 до 14 лет на время аварии (Khmara et al., 1993).

Из экспериментов на крысах, мышках и свиньях известно, что малые дозы радиации вызывают в потомстве облученных животных поражения сердечной мышцы (обзор см.: Ch.Busby, 1995, pp. 218—219). Не удивительно поэтому, что уровень регистрируемой первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения повысился с 1986 г. в 3.5 раза в Гомельской области, в 2.5 раза — в Могилевской области (Нестеренко, 1996), а также на Украине (ТАСС - единая лента новостей, 1998). У более 70% из обследованных 227 детей в возрасте от 3 до 7 лет, проживающих на радиационно-загрязненных территориях в г. Гомеле, были выявлены изменения сердечно-сосудистой системы; при этом обнаружена зависимость частоты таких изменений от полученной дозы (Бандажевская, 1994). На территории Могилевской

области с загрязнением выше 30 Ки/км<sup>2</sup> артериальная гипертензия у взрослых встречается заметно чаще (Подпалов, 1994). На территории Брянской области уровень заболеваемости органов кровообращения у детей из трех загрязненных районов в 3-6 раз выше, чем в среднем по области (Колмогорцева, 2001).

У более 70% детей в возрасте до одного года, проживающих на территориях с загрязнением почвы 5 – 20 Ки/км обнаруживаются выраженные на электрокардиограммах нарушения нормального сердечного ритма (Цибульская и др., 1992), вегето - сосудистая дистония (Бандажевский, 1999). В загрязненных районах Белоруссии и у детей, и у взрослых чаще обнаруживаются нарушения вегетативной регуляции сердечной деятельности, как повышенное, так и пониженное артериальное давление (Недвецкая, Ляликов, 1994; Сикоренский, Багель, 1992; Гончарик, 1992 и др.). А.И. Киеня и Н.М. Ермолицкий (1997) обнаружили высокую корреляцию между увеличением количества инкорпорированного цезия-137 с повышением артериального давления у детей.

Ишемическая болезнь сердца у лиц, проживающих на загрязненных территориях Беларуси протекает с более частыми и стойкими нарушениями сердечного ритма, чем на незагрязненных территориях (Аринчина, Миљкаманович, 1992).

Ю.И. Бандажевский (1997, 1999) показал, что особенности нарушений сердечного ритма (ЭКГ), и сердечной проводимости коррелированы с количеством инкорпорированных радионуклидов. У детей из загрязненных районов Беларуси макроцитоз лимфоцитов встречается в 6-7 раз чаще, по сравнению с контрольной группой. Как у детей, так и у взрослых из загрязненных районов выявлено достоверное уменьшение содержания Т- и В- лимфоцитов, уменьшение фагоцитарной активности нейтрофильных лейкоцитов (обзор см. Ю.И. Бандажевский, 1999)

Японские данные позволяют оценить влияние облучения на болезни органов кровообращения во втором и третьем поколениях. Исследование более 1000 детей хibaкуси (средний возраст 31 год) показало, что они страдают болезнями органов кровотока в 10.5 раз чаще, чем контрольная группа, болезнями печени — в 10 раз чаще, и болезнями дыхательной системы — в 3.3 раза чаще (Furitsu et al., 1992). Нет оснований надеяться, что похожего влияния в чреде поколений не будет в случае Чернобыльской катастрофы: еще целому ряду поколений придется сталкиваться с болезнями органов кровообращения вызванных чернобыльским облучением.

### 3.13. Другие заболевания на чернобыльских территориях

На серьезно радиационно-загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы территориях в Европе проживает не менее 9 млн. человек. На Украине это почти 8% населения (более 3,3 млн. чел.). Здесь особенно быстро растет детская заболеваемость, которая выросла на Украине после 1986 г. в 6 раз (ТАСС-Единая лента от 06.05.98). На всех территориях, радиоактивно загрязненных чернобыльским выбросом в России, на Украине и в Беларуси, несмотря на недостаточно совершенную (а порой и фальсифицированную) медицинскую статистику, описывается немало других, кроме кратко перечисленных выше, заболеваний, связанных с воздействием радиоактивного загрязнения. На пораженных территориях наблюдается существенное изменение структуры заболеваемости населения за счет увеличения доли ранее редких болезней, а также заметное увеличение общей заболеваемости населения на пораженных территориях Украины, России и Беларуси (Нестеренко и др., 1993).

*«... Медики констатируют, что резко увеличивается количество детей с врожденными пороками, поскольку сильно изменена патология беременности у женщин; вдвое участились случаи тяжелых токсокозов и анемии. В 6 раз чаще, чем до 1986 года, украинским детям ставят диагноз болезней, связанных с нарушением работы нервной системы и органов чувств. В 5 раз больше регистрируется случаев заболеваемости кровеносных органов. В настоящее время на территориях повышенной радиации проживает более миллиона детей и подростков. Медики озабочены тем, что 45% детского населения, проживающего на загрязненной территории, имеют низкий иммунитет...».*

*ТАСС-Единая лента новостей от 6 апреля 1998 г. (Киев, Корр. ИТАР-ТАСС Наталья Баланюк)*

Ниже перечисляются лишь некоторые заболевания, не рассмотренные выше в разделах 3.1 – 3.12, статистически достоверно различающиеся по показателям встречаемости на загрязненных и незагрязненных радиацией территориях:

**Заболевания щитовидной железы** (см. также разделы 3.6 и 3.11). По всем чернобыльским территориям отмечается резкий рост различных не злокачественных заболеваний щитовидной железы у взрослых и детей. Заболеваемость эндемическим зобом с 1985 по 1993 г. в Гомельской области

возросла в 7 раз, а аутоиммунным тиреоидитом с 1988 по 1993 г. — более чем в 600 раз (Астахова и др., 1995; Бирюкова, Тулупова, 1994). В 1993 г. более 40% обследованных детей в Гомельской области имели увеличенную щитовидную железу (Бирюкова, Тулупова, 1994). Из 3437 обследованных детей г. Мозыря и Мозырского района увеличенная щитовидная железа была обнаружена у 47% (Васкевич, Чернышева, 1994). На Украине от нарушений функции щитовидной железы, вызванной чернобыльским радиоактивным йодом, страдают порядка 150 тысяч человек (ИТАР-ТАСС, 1998).

Заболевания дыхательной системы. Рост числа детей, диспансеризованных по поводу бронхиальной астмы, наиболее значим в районах с загрязнением почвы от 1 до 5 Ки/км<sup>2</sup> (Дзикович и др., 1994). На загрязненных территориях хроническая патология носоглотки у детей выявляется в 1.5 — 2 раза чаще, чем на незагрязненных территориях (Дзикович и др., 1994; Ситников и др., 1993). В Беларуси у детей, которые родились от матерей, бывших беременными на момент аварии вдвое чаще встречаются острые респираторные заболевания (Нестеренко, 1996).

Нарушения зрительного аппарата. Помутнение хрусталика (катаракта), в том числе у детей, стало достаточно обычным на территориях Беларуси с загрязнением свыше 15 Ки/км<sup>2</sup> (Парамей и др., 1993; Edwards, 1995; Goncharova, 2000). Обнаружена прямо пропорциональная зависимость между накоплением в организме цезия-137 и частотой катаракт у детей в одном из сильно загрязненных районов Беларуси (рис. 14) и встречаемостью катаракт и уровнем радиоактивного загрязнения местности (Табл. 13). Кроме катаракт на загрязненных территориях с большей частотой встречаются другие морфо-функциональные нарушения зрительного аппарата - деструкция стекловидного тела, цикластения, аномалии рефракции (Бандажевский, 1999).

Инвазии. В Гомельской и Могилевской областях выявлено увеличение инвазированности власоглавом *Trichocephalus trichiurus* (трихоцефалез), коррелированное с увеличением плотности радиоактивного загрязнения (Степанов, 1993).

Туберкулез. В загрязненных радиацией (по сравнению с чистыми) районах Гродненской области обнаружено увеличение заболеваемости и тяжести протекания туберкулеза (Чернецкий, Осинковский, 1993). В других загрязненных районах Беларуси обнаружено снижение противотуберкулезного иммунитета у детей (Белоокая, 1993).

Нарушения функционирования половой системы (см. также 3.11). Для радиационно-загрязненных районов Беларуси характерно нарушение менструальной функции у большинства женщин детородного возраста

(Нестеренко и др., 1993). Здесь же учащаются патологии беременности у женщин, тяжелые токсикозы и анемии (ТАСС-единая лента новостей, 1998).

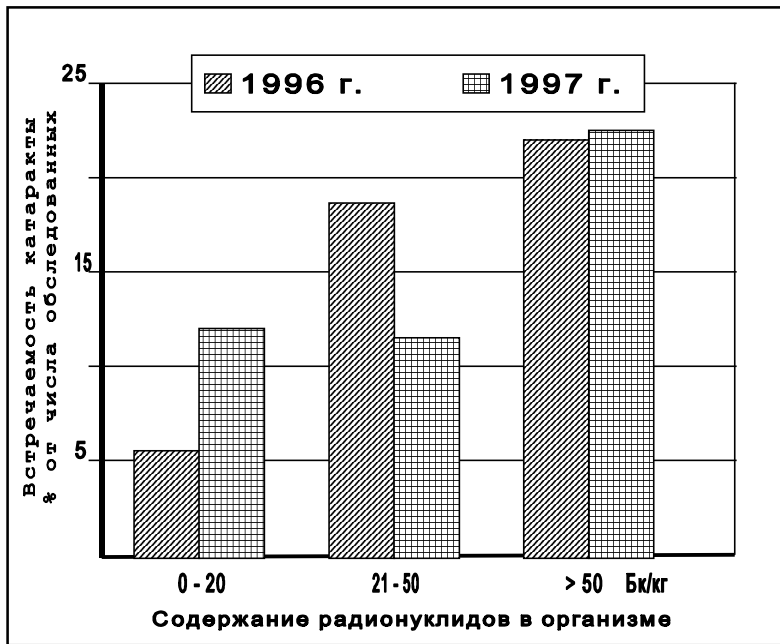


Рис. 14. Частота встречаемости катаракты и количество инкорпорированных радионуклидов у детей Ветковского района Гомельской области Республики Беларусь (Бандажевский, 1999).

Таблица 13

Встречаемость заболевания катарактой в разных группах населения Беларуси в 1993-1994 гг. (Goncharova, 2000)

Год	Среднее по Беларуси	Живущие в зоне 1–15 Ки/км <sup>2</sup>	Живущие в зоне более 15 Ки/км <sup>2</sup>	Эвакуированные из зоны более 40 Ки/км <sup>2</sup>
1993	136,2	189,6	225,8	354,9
1994	146,1	196,0	365,9	425,0

У девочек, родившихся после чернобыльской катастрофы на пораженных территориях Беларуси, к 2000 г. обнаруживалось в пять раз больше нарушений репродуктивной системы, а у мальчиков – в три раза больше, - чем до чернобыльской катастрофы (Reuters, 2000). Накопление

радионуклидов в организме женщин приводит к повышенной выработке мужского гормона тестостерона, что определяет появление мужских признаков (обзор см. Ю.И. Бандажевский, 1999).

Ускоренное постарение. Ускоряется темп старения людей, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях Украины: их биологический возраст превышает календарный на 7—9 лет, а активность иммунной системы детей напоминает старческую (Межжерин, 1996). Эпителий пищеварительного тракта у детей из загрязненных районов часто напоминает старческий (В. Нестеренко, личное сообщение). Биологический возраст «ликвидаторов» на 5—15 лет выше паспортного (Гадасина, 1994; Полухов и др., 1995; Романенко и др., 1995).

Нарушение функций надпочечников. В крови детей на загрязненных территориях Беларуси достоверно снижен уровень одного из важнейших гормонов, вырабатываемого корой надпочечников - кортизола (Петренко и др. 1993).

*«...Перенесенное облучение накладывает отпечаток на всю последующую жизнь организма: отмечается развитие... склеротических процессов в различных органах, дисгормональных состояний... Указанные изменения отражаются и на общем биологическом процессе возрастных изменений — развитии старения».*

*Проф. Н.И. Клемтарская (1978), цит. по: Б.В. Пиеничников (1996, с.29).*

В неоднократно упоминавшейся монографии Дж. Гофмана (1994а), являющейся наиболее детальным и объективным источником сведений по последствиям Чернобыльской катастрофы для здоровья населения, приводится целый ряд других заболеваний, в заметно увеличенном числе встречающихся на радиационно-загрязненных территориях. Среди них:

- аллергии;
- аномалии детородных органов и их функций у ликвидаторов;
- аномально медленное увеличение массы тела у детей;
- аномальные истощения;
- боли в животе;
- бронхиты;
- выпадение волос;
- повышенное кровяное давление;
- заболевания печени;



- заболевания сердца;
- кровотечения из носа;
- замедленное выздоровление после всех болезней;
- медленное заживление хирургических ран;
- неизлечимые заболевания кожи;
- частые повышения температуры;
- потеря аппетита;
- ослабление и потеря зрения;
- частые головокружения.

*«...врач вспоминает: «В одной деревне мы обнаружили двенадцать лактирующих старушек, т. е. у семидесятилетних женщин молоко в грудях, как у рожениц. Специалисты могут рассуждать о радоновом эффекте малых доз, а обычное человеческое воображение приходит в тупик, наступает затмение».*

*Светлана Алексиевич «Чернобыльская молитва (хроника будущего)» (М., Изд. «Остожье», 224 с., цит. по «Лит. Газета», 24 апреля 1996 г., с.3).*

\* \* \*

Далеко не все радиационно-индуцированные заболевания нам известны. Японские врачи на основе многолетнего наблюдения за хибакуси описали (Furitsu et al., 1992) новый радиационный синдром — *«затяжную радиационную болезнь»* (Atomic bomb lingering disease). Он выражается в сочетании необычной усталости, головокружения, дрожания, болей в спине и плечевом поясе. Проявление этого комплекса признаков статистически достоверно различается у облученных и необлученных групп людей. Сходные признаки обнаруживаются у персонала японских АЭС, получивших небольшие дозы облучения (опрошено 200 человек). Японские исследователи наблюдали близкие симптомы у детей из Чернобыльской зоны. По имеющимся описаниям такие же симптомы характерны и для персонала Хэнфорда, американского центра по производству ядерного оружия. Б.В. Пшеничников (Киев) обратил мое внимание на то обстоятельство, что описание *«затяжной радиационной болезни»*, данное японскими врачами, в точности соответствует симптомам описанного им *«лучевого склероза»* (Пшеничников, 1996).

Ю.И. Бандажевским (1999) на основании анализа большого материала

по особенностям и последствиям инкорпорированного цезия-137 и стронция-90, описан «синдром инкорпорированных долгоживущих радионуклидов», включающий структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, репродуктивной и других систем органов. У детей этот синдром возникает при накоплении радионуклидов цезия-137 более 50 Бк/кг веса тела (ситуация достаточно распространенная в зоне строгого контроля).

Множащиеся данные о последствиях Чернобыльской катастрофы не дают основания для оптимизма: заболеваемость на загрязненных территориях будет не уменьшаться, а расти. Об этом свидетельствует и отсутствие корреляции в среднегодовых дозах с суммарными дозами, полученными населением с момента катастрофы, и растущий вклад в коллективную дозу зон с малой плотностью загрязнения (В.Б. Нестеренко, личное сообщение), и увеличивающиеся (а не уменьшающиеся, как предполагалось ранее) радиационные нагрузки за счет внутреннего облучения. Вскоре на территориях, пораженных чернобыльскими радионуклидами начнет заметно увеличиваться число случаев заболеваний раком кожи, раком груди и раком легких. Будет продолжаться рост заболеваний раком щитовидной железы. В результате подавления иммунной системы будут распространяться многие другие болезни. В результате появления все большего числа людей с проблемами умственного развития, будет происходить все большая дебилизация населения.

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«Через 14 лет после чернобыльской аварии не было выявлено большого роста числа заболеваний населения за исключением значительного увеличения числа заболеваний раком щитовидной железы в результате облучения в детском возрасте. Не отмечено общего увеличения числа заболеваний раком или смертности, которые можно было бы отнести за счет радиационного облучения. Даже среди ликвидаторов или детей не наблюдалось значительного роста риска заболевания лейкемией – одного из наиболее чувствительных показателей облучения. Нет научного подтверждения роста других неопухолевых нарушений, соматических или психических, связанных с ионизирующим облучением» (с.75) (выделено мной - А.Я.).*

*«... Чернобыльская авария нарушила жизнь, однако, с точки зрения радиологической науки и на основании оценок, представленных в данном документе, следует ожидать, что будут*

*преобладать в целом положительные перспективы для здоровья большинства людей» (с.77) (выделено мной — А.Я.).*

*Из доклада Научного комитета ООН по действию атомной радиации «Уровни облучения и последствия Чернобыльской аварии» (Приложение G, A/AC. 82/ R.608 от 18 февраля 2000 г., пункты 398 и 406).*

В следующих поколениях начнут проявляться (и сохранятся на столетия) генетические последствия разрушения генофонда человека: сегодняшнее увеличение врожденных пороков развития и других соматических заболеваний — только вершина этого «генетического чернобыльского айсберга». Но страшно не только это. Страшно то, что официальная радиологическая наука, представленная экспертами НКДАР ООН, снова, как и в первые дни после Чернобыльской катастрофы, не хочет видеть очевидного, надевает розовые очки и уверяет нас чуть ли не в благотворности Чернобыля, служит не ИСТИНЕ, а АТОМНОЙ ИНДУСТРИИ.

Истина, в конце концов, неизбежно обнаружится, как уже сегодня прорываются на страницы не только экологических, но и самых уважаемых медицинских журналов данные о чернобыльских заболеваниях. Эта истина пробивается даже на страницы правительственных документов (Приложение 1).

*«Представители общественных организаций Беларуси, занимающиеся проблемами последствий Чернобыльской аварии, высказали категорическое несогласие с докладом, подготовленным Научным комитетом ООН по воздействию атомной радиации (НКДАР). Свое мнение они высказали в обращении, направленном в Организацию Объединенных Наций. Документ подписали директор белорусско-германского совместного благотворительного предприятия «Надежда-21-й век» Александр Рузхля, председатель общественного объединения Белорусского комитета «Дети Чернобыля» Тамара Белоокая, председатель Белорусского фонда мира, президент международной неправительственной организации «Чернобыль-помощь», «Посланник мира» Марат Егоров.*

*Доклад не отражает масштабов трагедии и сводит медицинские последствия к повышению заболеваемости раком щитовидной железы у детей, в то время как на самом деле здоровью населения нанесен гораздо больший ущерб, считают авторы обращения. Например, уровень заболеваемости злокачественными*

*опухольями в Беларуси увеличился более чем на 25 процентов, в сотни раз возросло число детей, страдающих анемиями, аллергиями, заболеваниями органов дыхания и слуха. В предстоящие десятилетия, по прогнозам ученых, ежегодно ожидается появление около 150 случаев детской лейкемии...»*

*(<http://belta.press.net.by/current/exp/2000/11/01/belta.30525.htm>; цит. по: Бюлл. «Экология и права человека», ECO-HR.228, 26 ноября 2000 г., E-mail: lefed@online.ru).*

Все приведенные в этой главе данные — лишь отдельные мазки в будущей общей картине чернобыльского поражения населения. Эта будущая картина потребует для своего написания по крайней мере:

- детального анализа помесечной медицинской статистики (начиная с мая 1986г) на всех территориях, накрытых чернобыльским облаком;
- тщательного сопоставления и выявления возможной корреляции отдельных заболеваний не только с плотностью радиационного загрязнения территорий, но и с его изотопным составом (эффект от загрязнения радиоактивным стронцием может быть отличен от загрязнения, например, радиоактивным цезием или плутонием. В экспериментах уже давно было показано гораздо более сильное влияние на возникновение рака у крыс радионуклидов стронция, чем одинаковых с ними по дозе и мощности излучения радионуклидов цезия или йода (Zapolskaya et al., 1974). Учет изотопного состава загрязнения может объяснить противоречивость некоторых данных по эффектам облучения);
- учета возможного влияния короткоживущих радионуклидов из взорвавшегося четвертого блока Чернобыльской АЭС (современный уровень облучения – сотая и тысячная часть первоначального; учет этого обстоятельства также позволяет объяснить кажущуюся противоречивость наблюдаемых эффектов современному уровню загрязнения);
- реконструкции уровней и радионуклеотидного состава чернобыльского загрязнения (в том числе, посредством ЭПР-дозиметрии живых и неживых структур, радиоавтографии древесных срезов, анализа содержания радионуклидов в молочных зубах (известно, например (УК, 2000), что средний уровень стронция-90 в молочных зубах 6000 детей, собранных в Германии после 1992 г. оказался в 10 раз выше, чем в зубах детей, родившихся до 1986 года).



## Глава 4. Влияние Чернобыльской катастрофы на природу

Накапливаются данные, свидетельствующие о разнообразном негативном влиянии Чернобыльской катастрофы на живую и неживую природу.

### 4.1. Влияние на атмосферу

В зоне аварии произошли существенные изменения ионного, аэрозольного и газового состава атмосферы: через год после аварии в 7-километровой зоне Чернобыльской АЭС электропроводность воздуха у земли была еще в 130—300 раз выше, чем в незагрязненных районах. За пределами 30-километровой зоны обнаружены явления радиолитизации воздуха, вызывающего, в свою очередь, заболевания органов дыхания и угнетающе действующего на экосистемы (Гагаринский и др., 1994). Теперь изучение *«атмосферных радиотоксинов»* (понятие, появившееся только после Чернобыля) требует серьезного внимания. Концентрация аэроионов в приземном воздухе на сильно загрязненных территориях в зоне катастрофы многократно превышала значения, допустимые для воздуха в помещениях (Крышев, Рязанцев, 2000).

Чернобыль заставил ученых уделить больше внимания *«горячим частицам»* — микроскопическим частицам ядерного топлива, выброшенным из реактора и содержащим радионуклиды в необычных сочетаниях и концентрациях. Их попадание в организм человека может резко усложнить протекание обычного лучевого поражения организма.

Все это должно изменить существовавшие ранее представления о нормировании радиоактивного загрязнения атмосферы (Кутьков и др., 1993, 1994).

### 4.2. Влияние на живую природу

Влияние Чернобыльского выброса на живую природу изучалось многими научными коллективами. Эти исследования сначала проводились в состоянии глубокой секретности, и негативные последствия этой секретности сказываются до сих пор, несмотря на публикацию многих результатов (обзоры см. Козубов, Таскаев, 1994; Sokolov, Krivolutsky, 1998).

Самым первым этапом исследований влияния радиации на природу Чернобыльской зоны является выяснение уровня радиоактивного загрязнения животных и растительных организмов, а также почв и экосистем.

Например, показано, что спустя десять лет радиоактивность мяса дикой козули из Чернобыльской зоны может достигать, в среднем, 58 кБк/кг веса, а кабана – до 113 кБк/кг (Eriksson et al., 1996). Этим этапом исследования должно быть выяснение биологических эффектов действия радиации на живые системы.

#### **4.2.1. Изменения в экосистемах**

Чернобыльская катастрофа привела к гибели значительных пространств леса в 30-километровой зоне, не выдержавшего страшного радиационного удара (так называемый «рыжий лес»). Здесь радиоактивное загрязнение в первые недели и месяцы достигало нескольких тысяч Ки/км<sup>2</sup>. Сильнее всего пострадали хвойные леса, которые оказались в несколько раз более радиочувствительными, чем смешанные и лиственные (Крышев, Рязанцев, 2000).

Результаты сотен научных работ, подводивших промежуточные итоги изучения влияния радиоактивного чернобыльского загрязнения на живую природу, говорят о весьма серьезных изменениях биоценозов и генетическом поражении многих видов (обзор см.: Криволуцкий и др., 1988). Несмотря на то, что уже через два года общая численность видов почвенной фауны, сократившихся сразу после катастрофы, почвенной фауны достигла прежнего состояния, видовое разнообразие почвенных обитателей оставалось заметно обедненным (Krivolutsky, Pokarzhevskiy, 1992). По опыту Южно-Уральской радиационной катастрофы можно сказать, что эти последствия будут наблюдаться не менее нескольких десятилетий.

Значительный ущерб был нанесен чернобыльским выбросом экосистемам северо-востока Швеции, севера Норвегии, юга Финляндии и, по крайней мере, двух районов Великобритании и юга Германии. До 1994 г. обнаруживались многократные превышения безопасного уровня содержания цезия-137 в окунях (*Perca fluviatilis*) из шведских и финских озер (обзор см. Крышев, Рязанцев, 2000). Через некоторое время выяснилось, что снижение концентрации цезия-137 в теле крупного рогатого скота и в озерных рыбах Финляндии идет значительно медленнее, чем предсказывалось всеми семью моделями, разработанными МАГАТЭ. В несколько меньшей степени это касалось и загрязнения молока (Thiessen et al., 1997). Недавно эти данные получили подтверждение из Швеции: было показано, что первоначальные предсказания о сравнительно скором (через 7-8 лет) выведении из организма рыб чернобыльского цезия-137 оказались существенно неверными: после трех-четырех лет быстрого снижения уровня загрязнен-

ности, уровень загрязнения стал снижаться очень медленно (Рис. 15). Данные по Великобритании оказались еще более тревожными: оказалось, что цезий-137 выводится из пищевых цепочек в экосистемах Великобритании более чем в сто раз медленнее, чем считалось ранее (Smith et al., 2000).

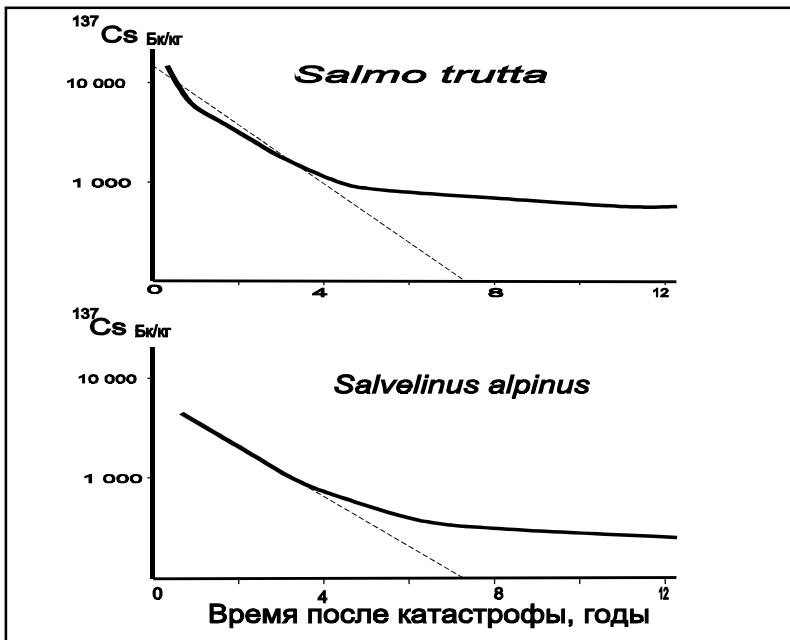


Рис. 15. Динамика концентрации чернобыльского цезия-137 в теле: озерной форели (*Salmo trutta*) и обыкновенного гольца (*Salvelinus alpinus*) из озера на севере Норвегии в 1986 – 1998 гг. Пунктиром показаны первичные предсказания снижения концентрации (Jonsson et al., 1999, 2000).

Особую проблему составляет перенос радионуклидов с территорий, загрязненных Чернобыльской катастрофой, мигрирующими животными. В год катастрофы содержание радионуклидов в теле чирков (*Querquedula querquedula*, *Q. crecca*) в Чернобыльской зоне превышало 13 кБк/кг, кряквы (*Anas platyrhynchos*) – около 10 кБк/кг, лысухи (*Fulica atra*) – более 4 кБк/кг. Даже спустя 8 лет после катастрофы в мышцах кряквы содержание радионуклидов достигало 1,7 кБк/кг (Сушения и др., 1995). Напомню, что безопасным по НРБ-99 считается содержание в продуктах не более 1кБк/кг (цезий) – 0,1 кБк/кг (стронций) радионуклидов. Таким образом, ежегодно миллионы перелетных птиц разносят чернобыльские радионуклиды по Средиземноморью и Северной Африке.

#### **4.2.2. Изменения в строении организмов**

Сильно облученные сосны, ели, березы, ольхи и осины, особенно молодые, формировали самые причудливые отклонения от нормального строения (радиоморфозы – Гродзинский, 1999): огромная (в 2—3 раза больше нормальной) или карликовая величина, необычной формы и окраски иголки или листья, мутовки на ветках, «лысые» побеги, неправильное расположение ветвей. Не только деревья, но и многие травянистые растения имели аномальные листья и цветы (Медведев, 1991). Исследователи пришли к выводу, что радиационное поражение вызвало к жизни атавистические признаки, характерные для давно вымерших передковых форм — радиация как бы разбудила давно замолкнувшие в эволюции гены.

Важно, что рост (радиальный прирост) у облученных деревьев замедляется (Козубов, Таскаев, 1994; Шматов и др. 2000). Этот феномен может оказать негативное влияние на лесное хозяйство многих территорий.

У домовых мышей, обитающих на загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы территориях, наблюдалось снижение плодовитости, вплоть до стерильности на максимально загрязненных участках, а также увеличение числа аномальных сперматозоидов (Померанцева и др., 1990, 1996). У полевок (*Clethrionomys*, *Microtus*) из загрязненных районов наблюдались патологические изменения в половой системе, резорбция эмбрионов на ранних стадиях развития, повышенная эмбриональная смертность, нарушения в развитии головного мозга и деформированные конечности (Sokolov, Krivolutsky, 1998).

Среди обитающих в Чернобыльской зоне ласточек (*Hirundo rustica*) после катастрофы появилось необычно много – до 15%, - альбиносов, что свидетельствует о пониженной жизнеспособности популяции (Ellegren et al., 1997), а увеличение уровня флуктуирующей асимметрии в окраске (Moller, 1993) свидетельствует о нарушении стабильности развития этого вида в загрязненной зоне.

#### **4.2.3. Увеличение частоты мутаций**

Приведу лишь некоторые из множества публикаций, описывающих увеличение частоты мутаций у разных живых существ в загрязненных районах.

Средняя частота мутаций у сосны (Шевченко и др., 1996) также коррелировала с плотностью радиационного загрязнения территории и в наиболее загрязненных местах была в десятки раз выше, чем в контроле. Ча-



стота мутаций у пшеницы (хотя и не коррелировала с современным уровнем радиации) оказалась в шесть раз выше на загрязненных территориях (Kovalchuk et al., 2000). Авторы последней работы считают, что они обнаружили последствия хронического облучения в малых дозах.

Частота мутаций у полевок, определенная по структуре митохондриальной ДНК, в окрестностях ЧАЭС возросла многократно (Freemantle, 1996; Baker et al., 1996; Hillis, 1996).

У домашних мышей, обитающих на загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы территориях, наблюдалось повышение уровня доминантных летальных мутаций и транслокаций хромосом (Померанцева и др., 1990, 1996). Особенно настораживает тот факт, что даже по прошествии нескольких поколений после облучения частота мутаций у мышей и в половых, и в соматических клетках у необлученных потомков оставалась значительно увеличенной (Dubrova et al., 2000). Это говорит о существовании не вполне понятного явления генетической нестабильности генома (Гродзинский, 1999), негативные последствия чего могут сказываться на протяжении большого числа поколений.

Уровень соматических и геномных мутаций в популяции деревенских ласточек (*Hirundo rustica*) в чернобыльской зоне был в 2-10 раз выше, чем в других популяциях Украины и Италии (Ellegren et al., 1997).

Художник-анималист К. Хессе-Хоннегер, с 1961 г. готовившая иллюстрации для генетических работ по насекомым, показывает в своих рисунках значительные генетические поражения жуков в Чернобыльской зоне, а также в ряде мест Западной Европы, затронутых чернобыльским выбросом (Hall, 1996.). На большом материале по изменчивости покровов колорадского жука (*Leptinotarsa decimlineata*) еще в конце 80-х годов были обнаружены резкие изменения в генетически обусловленных особенностях рисунка на надкрыльях этих жуков на некоторых территориях в Беларуси, пораженных чернобыльским выбросом (Климец, 1996.). На загрязненных территориях в популяциях дрозофил (*Drosophila melanogaster*) также обнаружено увеличение частот летальных и полулетальных мутаций (Макева и др., 1995).

#### 4.2.4. Другие последствия

Кратко перечислю некоторые, не отмеченные выше, последствия влияния Чернобыльской катастрофы на живую природу.

Нарушение здоровья среды. Комплексное исследование состояния популяций двух видов растений, двух видов рыб, двух видов земноводных и

шести видов млекопитающих в районах чернобыльского загрязнения по морфогенетическим, цитогенетическим и иммунологическим тестам обнаружили совпадение ухудшения состояния всех изученных организмов при возрастании степени радиационного загрязнения (Захаров, Крысанов, 1996).

Изменение метаболизма. У ряда птиц в чернобыльской зоне воздействие малых доз облучения ведет к повышению уровня и увеличению индивидуальной изменчивости базального метаболизма и респираторного коэффициента, что отражает нарушение углеводно-липидного обмена и дисбаланс эндокринной системы (Микитюк, Ермаков, 1990). Подобные процессы должны происходить, по-видимому, и в популяциях других позвоночных.

*«Я стояла у биомогильника и думала: «Они-то ни в чем не повинны. Звери, птицы. Впервые человек замахнулся на все живое, на всю жизнь. В этом смысле Чернобыль - дальше Холокоста.»*

*С. Алексеевич «Чернобыльская молитва (хроника будущего)» (М, 1997, Изд-во «Остожье», 224 с., цит. по «Лит. Газета», 24 апреля 1996 г. с.3).*

Увеличение смертности. Уже летом 1986 г. в зоне строго контроля зоологами Института эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова была обнаружена повышенная смертность эмбрионов и новорожденных в популяциях ряда видов мелких млекопитающих (Медведев, 1991) — явление, аналогичное первой реакции на облучение и популяций человека (см. 3.1, 3.2.). Подобное явление обнаружили и американские орнитологи. Начиная с 1975 г они . проводили детальные наблюдения за размножением 51 вида птиц недалеко от Сан-Франциско. В июне-июле 1986 г. число птенцов у некоторых видов снизилось в среднем на 62% от среднего за предшествующие 10 лет. Последующие исследования показали, что сходная картина наблюдалась и в штатах Вашингтон и Орегон, но только в тех районах, где в это время выпадали дожди, несшие чернобыльский радиоактивный йод-131. Вероятность простого совпадения таких необычных событий как увеличения смертности населения от болезней, увеличения младенческой смертности, понижения рождаемости и, наконец, сокращения числа птенцов у ряда видов птиц, практически равна нулю (Грейб, 1994).

Возрастание радиочувствительности. При хроническом низкоинтенсивном облучении в чернобыльской зоне наблюдается возрастание радиочувствительности ряда растений, что связывается с постепенной утратой способности клеток репарировать радиационные

повреждения ДНК (Гродзинский, 1999).

Убыстрение эволюции микроорганизмов. Из классической теоретической биологии, так же как из микробиологической практики, известно, что любой вид микроорганизмов (и микробиологическое сообщество в целом) могут претерпевать под воздействием радиации крайне быстрые изменения. Известен и механизм таких изменений: подхватывание естественным отбором единичных мутаций, по тем или иным причинам оказавшихся более жизнеспособными в новых условиях. Выше (см. раздел 3.10) уже отмечался факт активизации ряда вирусных и других «микробиологических» заболеваний, вызванных, вероятно, какими-то новыми и более агрессивными формами вирусов, бактерий и других микроорганизмов, появившимися в чернобыльской зоне. Проф. А.Л. Бойко обнаружил появление на загрязненных территориях Украины нескольких новых вариантов вируса табачной мозаики, которые, кроме пасленовых, теперь осваивают и другие виды организмов. При этом их агрессивность оказывается прямо связанной с уровнем радиационного загрязнения местности (Ковалевская, 1995).



## **Глава 5. Цена Чернобыльской катастрофы**

Трудно, если возможно вообще, в денежном выражении определить цену Чернобыльской катастрофы для человечества. Древние говорили: все постигается в сравнении. Но с какой другой техногенной катастрофой сравнить Чернобыль, если по географическому масштабу он затронул всю планету, а по времени действия охватывает время, многократно превышающее время существования цивилизации и всей человеческой истории. Но можно сравнить Чернобыль во времени - сравнить Чернобыль 1986 года с Чернобылем 1996 года, Чернобылем 2006 года и так подойти к более глубокому пониманию этой мировой трагедии и ее уроков. Попробуем сделать такие оценки только по двум направлениям - человеческим жертвам и общественным затратам.

### **5.1. Стоимость Чернобыля в человеческих жертвах**

Несколько лет после катастрофы все официальные источники в СССР настаивали на том, что жертвами Чернобыля стали только 33 человека – в основном пожарные, участвовавшие в самых первых работах. Потом, под лавиной тут и там появляющихся отдельных сообщений стали признавать, что погибли от лучевой болезни до нескольких десятков ликвидаторов. И заболели еще тысячи. О жертвах среди местного населения не говорилось вообще. Лишь свидетельства очевидцев и участников Чернобыльской трагедии доносили до общества правду, но из таких человеческих документов (см., например, Л. Ковалевская, 1995; А. Ярошинская, 1992; С. Алексиевич, 1997) нельзя было воссоздать научную картину масштабов поражения населения.

Первый касается специального соглашения между Всемирной организацией здравоохранения ООН (ВОЗ) и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) принятого еще в 1959 году. Согласно этому соглашению ВОЗ не должна публиковать результаты своих работ без консультаций с МАГАТЭ (см. гл. 3) !

Прорывом стали две монографии проф. Дж. Гофмана (Gofman, 1990; Гофман, 1994а, 1994б), в которых были обоснованы расчеты числа жертв Чернобыля, превышающие 500 млн. человек. Независимо от работ Дж. Гофмана, другой выдающийся американский радиобиолог Розалия Бертелл, положив в основу своих расчетов данные по радиационным рискам, принятые Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН), распространила эти риски на не учитываемые официаль-

но, но многократно доказанные факторы нарушения здоровья атомной индустрией. Она пришла к выводу (Bertell, 1999), что жертвами атомной индустрии в XX веке уже стали около 1 300 млн. человек. Из этого числа большая часть приходится на долю испытаний и производства атомного оружия. Именно в этом обстоятельстве лежит причина умолчаний и прямой лжи государственных структур ядерных государств: не могут страны и лица, принимавшие участие в разработке, производстве и испытаниях ядерного оружия, признать, что по их вине погибло и пострадало более миллиарда человек (Bertell, 1999; Яблоков, 2000). Однако это именно так.

Не учитываемыми государственными чиновниками и специалистами, связанными с атомной индустрией негативными эффектами на здоровье населения малых доз облучения, связанных с атомной энергетикой оказываются:

- выкидыши (спонтанные аборты) и мертворождения;
- смертность новорожденных в первый день и неонатальная смертность (в течение первого месяца);
- разнообразные малые и большие врожденные уродства;
- не смертельный рак;
- рак, вызванный иными, чем радиация канцерогенами, но ускоренно развившийся под действием радиации;
- поражения иммунной системы (и соответственно, развитие многочисленных обычных заболеваний) и других не раковых заболеваний;
- «незначительные» генетические изменения, - малые мутации, - которые включают, в том числе возникновение генетической предрасположенности к раку грудной железы и сердечно-сосудистым заболеваниям;
- раки, которые возникают по причине облучения, но могут возникнуть и по другой причине (например, раку легких у курильщика).

К этому перечню надо добавить вызванные радиацией поражения нервной системы, ведущие к нарушению умственного развития у лиц, облученных малыми дозами на разных стадиях эмбрионального развития (см. 3.7), а также снижение фертильности и либидо в результате нарушения функций женской и мужской половых систем.

Какова доля Чернобыля в этом страшном жертвенном холме Человечества? Учтем, что до 60 млн. человек проживает на территориях, загрязненных чернобыльскими выпадениями только на территории бывшего СССР (с учетом не только официально признаваемой значимой (для компенсации) условной плотности загрязнения в 1 Ки/км<sup>2</sup>, а именно на всей загрязненной площади). В остальной Европе, судя по площади радиационных выпадений от Чернобыля (Атлас, 1998) таких людей оказалось 100

– 120 млн., в Северной Америке – еще около 30 - 40 млн., в Азии (с учетом огромного населения в Китае и Индии) – не менее 500 млн. В других странах мира чернобыльские выбросы могли затронуть еще 250 - 300 млн. человек. Таким образом, можно принять, что чернобыльский выброс (в инструментально обнаруживаемом виде) затронул территории, на которых проживало до полутора миллиарда человек. Из этого числа людей могло пострадать, даже незаметно для себя, не менее одной трети. Кто из мужчин определит, что у него сократилось число или уменьшилась подвижность сперматозоидов? Какая женщина будет винить Чернобыль при неудачном завершении беременности? Кто докажет, что очередное заболевание гриппом не было индуцировано радиационным ослаблением иммунитета?

*«...при облучении малыми дозами жертвы трагедии рассредоточены по большой территории и поэтому сама трагедия незаметна. Но нам надо помнить, что страдания жертв онкологических заболеваний, получивших в результате аварии малые дозы облучения, будут столь же велики, как и у тех, кто стал жертвой высоких доз радиационного воздействия».*

*Из монографии проф. Дж. Гофмана «Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущего поколений» (пер. с англ., Минск, Изд-во «Вышэйшая школа», 1994а, с. 126)*

Другой расчет жертв Чернобыли может быть проведен по отдельным видам поражений. Вот некоторые возможные составляющие этого «жертвоприношения» атомщиков:

- заболевания и преждевременная гибель ликвидаторов (из 600 тыс. ликвидаторов, получивших серьезные дозы облучения, десятки тысяч уже умерли, многие умрут раньше времени, и большинство будет мучаться с индуцированными чернобыльской радиацией заболеваниями);
- поражения смертельными и не смертельными радиационно-индуцированными раками (к 2000 г. с учетом рака кожи (меланомы) – из общего числа в 714 млн. человек (Bertell, 1999) на долю Чернобыля может быть отнесено несколько миллионов (по оценке Дж. Гофмана (1994, с.16) - до 950 тыс. человек);
- радиационно-индуцированные потери эмбрионов и плодов в результате спонтанных аборт и мертворождений, неонатальная (0-28 дней) смертность, и смертность первого дня жизни (на долю Чернобыли, по-видимому, можно отнести 5 – 7 миллионов таких жертв во всех странах; только в Индии, сравнительно слабо пораженной чернобыльскими

радиоактивными выбросами, в 1986 – 1988 гг. от них могло погибнуть около одного миллиона плодов и новорожденных (Goshal, 2000); в странах Западной Европы таких жертв должно быть сотни тысяч);

- генетические поражения, которые будут передаваться из поколения в поколение и мультиплицироваться (в ближайшее время – 1–2 млн. человек, но через несколько поколений этот генетический груз в популяциях человека может достигнуть неприемлемых величин);

- врожденные уродства - слепота, глухота, деформации черепа, скелета, конечностей, половых органов, кожного покрова, замедление роста и развития, и т.п. (из 587 млн. таких уродств, индуцированных антропогенной радиацией к концу XX века (Bertell, 1999), несколько миллионов могут приходиться на Чернобыль);

- другие нарушения комплексной этиологии (по расчетам Дж. Гофмана (1994а, с. 487) только от радиоцезия, выброшенного Чернобылем – 11 млн. 550 тыс. случаев);

- замедление или другие нарушения умственного развития в результате радиационно-индуцированного поражения нервной системы (экстраполируя данные из СНГ, таких случаев должно быть несколько миллионов; их число в будущем должно сокращаться в связи с уменьшением радиационной нагрузки в связи с естественными процессами распада радионуклидов, но, с другой стороны, неясно, не будут ли эти изменения сохраняться в чреде поколений и распространяться в популяциях уже по законам популяционной генетики);

- ускоренное старение (сейчас этот процесс коснулся, по-видимому, нескольких миллионов, и не ясно, будут ли эти изменения передаваться по наследству);

- заболевших в результате радиационно-индуцированных нарушений иммунной системы (в перспективе порядка 10-20 миллионов).

Конечно, все вышеприведенные выкладки (даже не расчеты в строгом смысле слова) не более, чем экспертная прикидка, основанная на экстраполяции данных, полученных в основном на территориях Беларуси, Украины и России. Упрекать кого-то в отсутствии точных данных невозможно – напомним, что даже расчеты величины и состава радиоактивного выброса из взорвавшегося реактора 4-го блока Чернобыльской АЭС различаются в несколько раз (см. гл.1). Диапазон возможного числа жертв тоже должен различаться в несколько раз. Но при всей этой неопределенности оценок ясно, что Чернобыльская катастрофа негативно повлияла на жизнь и здоровье не тысяч или десятков тысяч человек (как признает большинство официальных источников), а на многие

миллионы. Еще более страшно то, что это влияние практически не ограничено во времени: оно будет продолжаться сотни тысяч лет, и затронет жизнь сотен миллионов человек в чреде поколений. Только число «чернобыльских» раковых больных во всех поколениях суммарно может достигнуть 500 млн. человек (Гофман, 1994а, с. 225).

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«Новый доклад Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) Генеральной Ассамблее ООН содержит оценку последствий Чернобыльской аварии 1986 г., которая заключает, что «за 14 лет после аварии нет свидетельств значительного влияния на здоровье населения связанного с радиационным облучением», за исключением высокого уровня (поддающегося лечению, несмертельного) рака щитовидной железы у детей. Согласно НКДАР ООН, до сих пор было около 1800 таких случаев у облученных детей, и предполагается еще больше. Однако, за этим исключением, в докладе устанавливается, «нет научных доказательств увеличения раковых заболеваний или смертности, или нераковых расстройств, которые могут быть связаны с радиационным облучением...».*

*Из Пресс-релиза МАГАТЭ 13 июня 2000 г. (Press-Release, 2000)*

Не надо удивляться многократному расхождению оценок числа атомных жертв, сделанных независимыми исследователями Дж. Гофманом, Р. Бертелл и другими, с официальными оценками. Совершенно ясно, что, если правительству Беларуси для ликвидации последствий Чернобыля придется тратить до четверти национального бюджета, оно заинтересовано в минимизации этих расходов (как и правительства других стран). Не заинтересована и атомная индустрия в выяснении истинного числа жертв - ей тоже выгоднее показать, что она менее опасна, чем на самом деле. Не заинтересованы в выяснении истины МАГАТЭ, Евратом и другие, сходные международные и национальные организации, созданные для распространения ядерных технологий, а не для их сдерживания. С помощью открытого, а чаще неявного давления, эти организации имеют практически неограниченные возможности влиять на получение и распространение истинных данных по числу атомных жертв. Все это – не догадки, а реальная жизнь. Выше уже приводились выдержки из соглашения 1959 г. между МАГАТЭ и ВОЗ, не позволяющего даже этой могучей организации ООН публиковать истинные данные по радиационному поражению. В гл. 1 при-



водился также ставший случайно известным пример непростительного давления атомного лобби, не позволившего даже президенту США открыть масштабы катастрофы на АЭС США «Три-Майл-Айленд» в 1979 г.

И последнее замечание в этой части. Короткая и трагичная история радиобиологии и радиоэкологии показывает, что гораздо чаще оправдываются не официальные предельно минимизированные расчеты и прогнозы радиационного поражения, а расчеты и прогнозы, сделанные независимыми экспертами, которые сначала отвергались, осмеивались, дискредитировались, а сами эти эксперты подвергались неприкрытому остракизму. Выше (гл.2) уже приводились некоторые оценки заболеваемости и смертности в связи с чернобыльскими загрязнениями. Конечно, все такие расчеты являются достаточно условными и дают значительный разброс цифр. Однако, напомню, что, к сожалению и по раковым заболеваниям, и по другим показателям здоровья, оправдываются не оптимистические, а пессимистические прогнозы.

Обобщая все известные расчеты можно, таким образом, представить счет чернобыльских жертв в чреде поколений:

Дополнительная смертность от раковых заболеваний – около миллиона человек;

Сокращение продолжительности жизни в связи с другими заболеваниями, связанными с радиацией – для десятков миллионов человек;

Мертворождения и выкидыши - несколько миллионов случаев;

Погибших в первый месяц и год после родов - несколько миллионов человек;

Генетические поражения - несколько десятков миллионов человек;

Замедление умственного развития - миллионы человек;

Заболевания различных органов и систем - несколько десятков миллионов человек

Общее число чернобыльских жертв составит в чреде поколений сотни миллионов человек.\*

---

\* Прим.ред.: Критикуя предельно минимизированные расчеты и прогнозы радиационного поражения, автор, пользуясь расчетами, которые «являются достаточно условными» и «дают значительный разброс цифр», проявляет недостаточную объективность. При оценках обычно учитывается как «оптимистический», так и «пессимистический» прогнозы, которые без дополнительных условий должны быть равновероятны. – И.Р.

## 5.2. Стоимость Чернобыльской катастрофы в деньгах

Первые официальные оценки ущерба, сделанные в середине 1986 г., говорили о сумме ущерба 3—5 млрд долларов. Через несколько лет рассчитывали, что до 2000 г. придется потратить до 120 млрд. долларов (SECC, 1996). В 1990 г. эта величина определялась уже 358 млрд. долларов (WISE News, 1990).

В 1994 г. расходы, связанные с ликвидацией последствий Чернобыльской катастрофы, достигли в Беларуси 20% национального бюджета, на Украине — 4% и в России — 1% (Report, 1995).

*«...Атомная индустрия на Западе понимает, что она не сможет пережить еще один Чернобыль» Еще одна (такая катастрофа — А.Я.) и мы действительно пропадем. Именно поэтому мы так поддерживаем (АЭС — А.Я.) в странах бывшего восточного блока». (перевод мой — А.Я.).*

*Из интервью газете «Financial Times» Макса Бейкера — руководителя британской атомной энергетической компании Magnox Electric (Holberton, 1994).*

Убытки Украины от чернобыльской катастрофы только за счет недополучения продукции, вывода из оборота территорий, лесов, других объектов составляют \$120-130 млрд. (ИНТЕРФАКС, 1998). По этим же данным, затраты денежных и материальных ресурсов Советского Союза на ликвидацию аварии на ЧАЭС с 1986 по 1991 годы составляют \$25-30 млрд.. С 1992 года Украина профинансировала мероприятия по решению чернобыльской проблемы в размере \$ 5 млрд. По другим расчетам, Чернобыль стоил 300-360 млрд. долларов за период 1986-2000 г. (Башмаков, 1999). С учетом компенсации здоровью населения только для Беларуси приводятся оценки ущерба от Чернобыльской катастрофы в 3 триллиона долларов США (Яковенко и др. 1998).

*«На преодоление возможных негативных последствий катастрофы в течение 30 лет требуется 235 млрд. долларов, что равно примерно 32 государственным бюджетам Республики Беларусь уровня 1985 года. Об этом заявил сегодня на парламентских слушаниях, посвященных изучению реального положения дел с ликвидацией последствий чернобыльской катастрофы, спикер палаты представителей Национального собрания Белоруссии Анатолий Малофеев».*

*РИА-ГОРЯЧАЯ\_ЛИНИЯ от 23.04.98 МИНСК, 23 апреля. /Корр. РИА «Новости» Вера Полло/*

Можно принять, что прямые расходы Украины, Беларуси, России и других стран на минимизацию последствий Чернобыля соотносятся как 100:100:50:1. Основываясь на расчетах ущерба до 2016 г. по Беларуси (Лыч, Патева, 1996; Ролевич, 1996), можно принять, что с 1986 по 2015 г. общие расходы должны будут составить сумму порядка 590 млрд. долларов США.

Трудно учесть ущерб, связанный с развивающимся ухудшением здоровья населения (в том числе с дебилизацией населения в результате рождения большого числа умственно отсталых граждан, с разрушением генофонда в результате распространения врожденных пороков развития и увеличения мутационного груза (см. выше), распространения раковых заболеваний (см. выше), а также с психологической трансформацией населения пострадавших территорий.

*«...5. В части первой статьи 20 ...дополнить пункт абзацем пятым следующего содержания: «детям, находившимся на территории зоны в состоянии внутриутробного развития и родившимся до 1 апреля 1987 года, устанавливается ежемесячная денежная компенсация в размере 60 процентов установленного законом минимального размера оплаты труда».*

*Из Федерального закона «О внесении изменений и дополнений в Закон РФ «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации, вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС», 11 декабря 1996 г., № 149-ФЗ.*

Еще труднее учесть ущерб, связанный с несколькими десятками тысяч спонтанных аборт в первый год после катастрофы по всему миру (см. выше), а также - с отказом от возможностей иметь потомство в последующие годы по медицинским показаниям, связанным с последствиями радиационного загрязнения, видимо, не менее нескольких тысяч ежегодно только в СНГ. Формально, только в России через 10 лет после катастрофы, ежегодные выплаты гражданам, ставшим инвалидами, и членам семей, потерявшим кормильцев, составляли 240 млн. долларов, и превысили всю ежегодную прибыль АЭС России (Иванов, Хамьянов, 1998). Впрочем, атомщики по-своему смотрят на ущерб, который нанес Чернобыль. Для развития атомной индустрии жизненно необходимо, чтобы память о Чернобыле поскорее стерлась или хотя бы потускнела.



## **Глава 6. Причины и следствия Чернобыльской мифологии**

Одна из постоянно-действующих причин живучести мифов о незначительности чернобыльской катастрофы - боязнь атомщиков отрицательной реакции общества на развитие атомной энергетики. Эта причина была ведущей с самого начала развития атомной энергетики. Чем иначе объяснить появление соглашений вроде заключенного между МАГАТЭ - Международным агентством по атомной энергии и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) еще в 1959 году, о том, что ВОЗ не будет публиковать ничего во вред МАГАТЭ (см. бокс)?

Первой и главной уставной задачей МАГАТЭ является распространение атомных технологий и развитие атомной энергетики. Сейчас можно только поражаться прозорливости атомщиков, еще в 50-е годы предвидевших возможность опасных последствий своей деятельности для человечества и загодя подумавших о необходимости сокрытия ее возможных опасных последствий. Как видно из текста этого соглашения (см. бокс в разделе 3.5) между Всемирной Организацией Здравоохранения ООН (ВОЗ) и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) 1959 года, ВОЗ не только не должна публиковать результаты своих работ без консультаций с МАГАТЭ, но оба эти агенства могут скрывать информацию!

*Читатель! ВНИМАНИЕ!*

*«...Международное агентство по атомной энергии и Всемирная организация здравоохранения признают, что они могут счесть необходимым применять определенные ограничения для защиты конфиденциальной информации, поступающей к ним...»*  
(перевод В. Яковенко и др., 1998).

*Из документа Всемирной Организации Здравоохранения ( ВОЗ ResWHA 12-40 от 28 мая 1959 г., ст.3, параграф 1)*

Задачей МАГАТЭ является обеспечение безопасного использования атомной энергии. Но это – вторая задача. Первая же задача – ради чего и было создано это учреждение в 1956 году, - распространение атомных технологий. Сейчас можно сказать, что явный конфликт интересов между выполнением этих задач внутри МАГАТЭ всегда решался в пользу выполнения первой задачи. МАГАТЭ научилось виртуозно скрывать опасные последствия действия радиации. Обычно это происходит под флагом недостаточности научных знаний, отсутствия статистической достовернос-

ти полученных результатов, необходимости дополнительной проверки доказательств и т.п.

Впоследствии, поняв, по-видимому, что от МАГАТЭ ждать объективной оценки радиационного воздействия не приходится, ООН создало Научный Комитет по действию атомной радиации (НКДАР ООН), который должен был работать при техническом содействии МАГАТЭ. Это техническое содействие и погубило объективность НКДАР. Вот что, например, пишет НКДАР в докладе, представленном ООН в июне 2000 г. «...Согласно научным оценкам Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР) имеется около 1800 случаев рака щитовидной железы у детей, которые были облучены во время аварии. Если современные тенденции сохраняются, Комитет предвидит большие случаи в течение следующих десятилетий. Кроме этого увеличения (заболевания раком щитовидной железы - А.Я.) нет доказательств каких-либо влияний на здоровье, связанных с радиационным облучением 14 лет после аварии. Нет научных доказательств увеличения раковых заболеваний или смертности, или нераковых заболеваний, которые можно было бы связать с облучением. Риск лейкемии, которая представляла одну из главных опасностей ввиду ее короткого латентного периода, не показывает увеличения, даже среди ликвидаторов».

Как это разительно отличается от заключений сотен квалифицированных специалистов, лишь малая часть материалов которых была приведена выше в этой брошюре, но даже и от данных, время от времени представляемых официальными органами Беларуси, Украины и России.

*Из справки Российского Информационного Агентства  
«... Число чернобыльцев-инвалидов, по разным данным, колеблется от 41 до 45 тыс. У ликвидаторов отмечается двукратное увеличение заболеваемости лейкозами, пятикратное - раком щитовидной железы. Более чем в пять раз, по сравнению со средней, - заболеваемость психическими расстройствами, смертность - в полтора раза выше. Число инвалидов среди ликвидаторов возросло с 1991 года почти в 10 раз...».*

*РИА-ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ от 26.04.99 \* РОССИЯ \* ЧЕРНОБЫЛЬ \* СПРАВКА \*К 13-ЛЕТИЮ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС/ По материалам Информационно-справочной службы РИА «Новости»/ 26 апреля, 1999 г.*

Заявление НКДАР ООН в 2000 году о том, что кроме 1800 случаев рака щитовидной железы «нет доказательств каких либо влияний на здоровье, связанных с радиационным облучением 14 лет после аварии»

наглядно демонстрирует опасность для всего мирового сообщества корпоративного подхода, дискредитирует этот комитет, работающий при поддержке МАГАТЭ, в глазах независимых ученых.

Вторая, также постоянно действующая причина утверждений со стороны многих официальных лиц о незначительности чернобыльских последствий - чисто экономическая. Ни одно государство не заинтересовано в расходовании дополнительных средств на ликвидацию последствий атомных аварий, стремится минимизировать эти расходы, которые оказываются огромными, несоизмеримыми по сравнению с той прибылью и выгодой которую приносят атомные технологии.



## Заключение: Уроки Чернобыля

Чернобыльская катастрофа, несомненно, требует постоянного анализа - беспристрастного, квалифицированного, с привлечением самых разных специалистов, на основании постоянно получаемых новых фактов. По масштабам и последствиям для Человечества это самая крупная техногенная катастрофа в истории. Сейчас делаются попытки поскорее преодолеть ее забвению, объявить «пройденным этапом» в развитии атомной энергетики. В этом заинтересованы, по крайней мере, две силы. Во-первых, это правительства пострадавших стран, несущие тяжкое бремя расходов по ликвидации ее последствий (как было отмечено выше - до 20% национального бюджета Белоруссии, до 10% - Украины и около 1% - России). Во-вторых, это атомщики, как российские (в первую очередь), так и зарубежные. Попробую кратко сформулировать те уроки, усвоение которых позволит избежать новых чернобылей.

**Урок первый.** Нельзя верить инженерам, конструкторам и другим специалистам, когда они говорят, что радиационные и ядерные катастрофы на современных реакторах невозможны. Создатели чернобыльского РБМК тоже уверяли, что такой катастрофы произойти просто не могло. **Чернобыльская катастрофа показала недостаточность современных знаний о процессах и последствиях искусственного расщепления атомного ядра для организации действительно безопасной эксплуатации атомных станций.** Катастрофа в ядерной индустрии, подобная чернобыльской, должна была случиться как неизбежный результат чрезмерной (по существу - авантюристической) уверенности ядерных инженеров в достаточности их знаний для контроля последствий применения ядерных технологий. Пока работают современные атомные реакторы, нет и не может быть гарантий, что подобная катастрофа не произойдет снова.

*«Сознавая свою причастность к замечательным научным и инженерным свершениям, приведшим к овладению человечеством практически неисчерпаемым источником энергии, сегодня, в более чем зрелом возрасте, я уже не уверен, что человечество дозрело до владения этой энергией. Я осознаю нашу причастность к ужасной гибели людей, к чудовищным повреждениям, наносимым природе нашего дома – Земли. Слова покаяния ничего не изменят. Дай Бог, чтобы те, кто идет после нас, нашли пути, нашли в себе твердость духа и решимость, стремясь к лучшему, не натворить худшего».*

*Из письма академика, трижды Героя СССР Юрия Харитона, главного конструктора советского ядерного оружия, за год до смерти (цит. по: Адамский, Смирнов, 1997)*

**Урок второй.** Нельзя верить специалистам-атомщикам и радиобиологам, когда они утверждают, что они представляют все последствия ядерных и радиационных аварий и катастроф. *Последствия ядерно-радиационных катастроф оказываются многократно более многоплановыми и масштабными для здоровья населения, для живой и неживой природы, чем предполагается специалистами сразу после того, как они происходят.*

**Урок третий.** Анализ Чернобыльской катастрофы, как и других аварий и катастроф в атомной энергетике, показывает на невозможность исключения «человеческого фактора» (начиная от ошибок конструктора, до нарушения эксплуатационных режимов со стороны персонала).

**Урок четвертый.** Чернобыльская катастрофа наглядно показала, что *авария одного лишь ядерного реактора (а в мире в 1999 г. работало 432 таких реактора) способна затронуть жизнь десятков миллионов человек в десятках стран и по своим последствиям опаснее самой мощной атомной бомбы.*

**Урок пятый.** *Специалисты, связанные с атомной индустрией в корпоративных, ведомственных интересах, как правило, намеренно занижают и скрывают негативные последствия действия радиации.*

**Урок шестой.** *Затраты на минимизацию последствий Чернобыльской катастрофы многократно превысила выгоды от развития атомной энергетики на много лет вперед.*

*«Пришло время покинуть дорогу, ведущую к использованию атомной энергии, и начать развивать новые альтернативы и чистые источники энергии, а во время переходного периода приложить все усилия для обеспечения максимальной безопасности этого процесса. Это та цена, которую нужно заплатить для продолжения жизни на Земле».*

*Питер Янкович, Министр иностранных дел Австрии, выступая на специальной сессии МАГАТЭ в сентябре 1986 года в Вене (цит. По: Брифинг ГРИНПИС, июль 1996 г., «Энергия будущего», 5 с.)*

**Урок седьмой.** Чернобыль показал, что атомщики, как нашкодившие дети, не в состоянии расплачиваться за свои ошибки. *Платить за самонадеянность и авантюризм атомщиков приходится всему обществу, многим будущим поколениям людей.*

**Урок восьмой.** *Главная расплата за Чернобыль еще впереди. С последствиями этой катастрофы человечество будет сталкиваться практически вечно — не столетия, а тысячелетия.*



*«Чернобыль - это слово которое мы все хотели бы вытравить из нашей памяти. ...Но более чем 7 миллионов человек не могут этого себе позволить. Они ежедневно страдают в результате того, что случилось»*

*Из предисловия Генерального секретаря ООН Кофи Аннана к докладу Международного агентства раковых исследований ВОЗ, представленном ООН 25 апреля 2000 г (цит. по: <http://www.sightings.com/sightings/general/morecancer.html>).*

**Урок девятый.** Чернобыльская катастрофа привела к распаду крупнейшей мировой сверхдержавы\*. Этот распад стал необратимым после решения Украины выйти из состава СССР. В свою очередь, это решение Украины было обусловлено результатами референдума, на котором возобладал лозунг: «Не хотим жить с москалями, которые сделали нам Чернобыль». Ядерные катастрофы опасны для сохранения политической стабильности в мире. *Надо срочно менять положение, при котором цивилизация оказалась заложником безаварийной работы ядерных технологий.*

**Урок десятый.** Развитие атомной индустрии нарушает фундаментальные права и свободы человека: после Чернобыля никто не может чувствовать себя в безопасности ни за стенами своего дома, ни в самом уединенном уголке Земли.

---

\*Прим. Ред. Представление Чернобыльской катастрофы в качестве причины распада «крупнейшей мировой сверхдержавы» (имеется ввиду СССР - И.Р.) означает неверное понимание хода исторического развития нашей страны. Чернобыльская катастрофа может рассматриваться как следствие одного из проявлений накопления кризисных явлений, которые, в конечном итоге, привели к распаду Советского Союза – И.Р.

## Литература

- Адамский В.Б., Смирнов Ю.Н.** 1997. Юлий Борисович Харитон. «Вопросы истории», № 10, сс. 51 - 65.
- Акулич Н.С., Герасимович Г.И.** 1993. Показатели физического развития новорожденных от матерей, получивших малые дозы ионизирующего излучения. Здоровье детей Беларуси в современных экологических условиях: (К последствиям Чернобыльской катастрофы): Сб. матер. VI Съезда педиатров Респ. Беларусь. Минск, с. 9.
- Аринчина Н.Т., Милькаманович В.К.** 1992. Сравнительная оценка данных суточного мониторинга сердечных аритмий у инвалидов с ишемической болезнью сердца, проживающих на территориях, загрязненных радионуклидами и в чистых районах Беларуси. Юбил. Конф. 125-лет. Белорус. Научн. О-ва терапевтов, Минск, 22-23 дек. 1992 г. Тез. докл., Минск, сс. 75 –76.
- Астахова Л.Н., Демидчик Е.П., Полянская О.Н. и др.** 1995. Состояние основных систем радиационного риска: Карцинома щитовидной железы у детей Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Чернобыльская катастрофа: Прогноз, профилактика, лечение и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. IV Межд. конф. Минск, сс. 119—127.
- Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии.** 1998. Люксембург. Европейская Комиссия (Бюро официальных изданий Европейского Сообщества), 46 с. + 135 карт и схем.
- Бабіч Т., Липчанська Л.Ф.** 1994. Оценка состояния гипофизарно-тиреоидной системы женщин детородного возраста, испытавших воздействие малых доз радиационного излучения. Функціональні методи дослідження в акушерстві та гінекології: Наукова-практична конф. акушерів-гінекологів України: Тези доповідей. (Донецьк, 19—20 травня 1994 р.), Донецьк, с. 9.
- Баланюк Н.** 1998. После аварии на Чернобыльской АЭС заболеваемость украинских детей возросла в 6 раз. ТАСС-Единая лента новостей от 6 апреля 1998, (Киев , 6 апреля).
- Бандажевский Ю.И.** 1997. Патофизиология инкорпорированного радиоактивного излучения. Гомельский гос. мед. ин-т, Гомель, 104 с.
- Бандажевский Ю.И.** 1997. (Ред.). Структурно-функциональные эффекты инкорпорированных в организм радионуклидов. Гомель, 152 с.
- Бандажевский Ю.И.** 1999. Патология инкорпорированного радиоактивного излучения. Гомельский гос. мед. ин-т, Минск, 136 с.
- Бандажевская Г.С.** 1994. Состояние сердечной деятельности у детей, проживающих в районах, загрязненных радионуклидами. Матер. межд. науч. симпоз. «Медицинские аспекты радиоактивного воздействия на население, проживающее на загрязненной территории после аварии на Чернобыльской АЭС». Гомель, с. 27.
- Батян Г.М., Кожарская Л.Г.** 1993. Особенности течения ювенильного ревматоидного артрита у детей из загрязненных районов. Здоровье детей Беларуси в современных экологических условиях: (К последствиям чернобыльской катастрофы): Сб. матер. VI Съезда педиатров Респ. Беларусь. Минск, сс. 18—19.
- Башмаков И.А.** 1999. Энергия для нового тысячелетия. М., 55 с.
- Белоокая Т.В.** 1993. Динамика состояния здоровья детского населения Республики Беларусь в

современной экологической ситуации. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск, сс. 3—10.

**Бирюкова Л.В., Тулупова М.И.** 1994. Динамика заболеваемости эндокринной патологии в Гомельской области за 1995—1993 гг. Матер. междунауч. симпозиум «Медицинские аспекты радиоактивного воздействия на население, проживающее на загрязненной территории после аварии на Чернобыльской АЭС». Гомель, с. 29.

**Бирич Т.В., Бирич Т.А., Писаренко Д.К.** 1994. Диагностика, клиническая характеристика и профилактика рецидивов злокачественных новообразований у взрослых и детей. Чернобыльская катастрофа: Прогноз, профилактика, лечение и медико-психологическая реабилитация пострадавших. Сб. матер. конф., Минск. сс. 32-34.

**Бордюговский А.** 1996. Вечный излучатель смерти. Чернобыль будет фонить еще миллионы лет. «Независимая газета», 15 мая, с. 6.

**Борейко В.Е.** 1996. Как душили правду о Чернобыле Белые пятна истории природоохраны СССР: Россия, Украина. Киев, том 2, сс. 121—132.

**Борзиков В.А.** 1991. Физико-математическое моделирование поведения радионуклидов. «Природа», № 5, сс. 42—51.

**Борткевич Л.Г., Конопля Е.Ф., Рожкова З.А. и др.** 1996. Иммуноотропные эффекты чернобыльской катастрофы. Десять лет после чернобыльской катастрофы: (Научные аспекты проблемы): Тез. докл. науч. конф. Минск, с. 40.

**Бочков Н.П.** 1993. Аналитический обзор цитогенетических исследований после чернобыльской аварии. Вестн. Рос. АМН, № 6, сс. 51—56.

**Бувиля А., Нено Ж.К.** 1991. Оценка радиоактивного загрязнения и доз облучения от Чернобыльской аварии в мировом масштабе. Ядерные аварии и будущее энергетики. Уроки Чернобыля. Избр. труды Междунауч. конф. (Париж, Франция, 15-17 апреля 1991 г.) М., сс. 120-144.

**Ваганов А.** 1996. «До безобразия красиво»: Десять лет назад было закончено строительство саркофага над 4-м блоком Чернобыльской АЭС. «Независимая Газета», 29 ноября, с. 6.

**Васкевич А.Ю., Чернышева В.И.** 1994. Состояние здоровья детей г. Мозыря в условиях проживания в зоне малого радиоактивного загрязнения. Здоровье детей Беларуси в современных экологических условиях: (К последствиям Чернобыльской катастрофы): Сб. матер. VI Съезда педиатров Респ. Беларусь. Гомель. с. 27-29.

**Викторенко К.** 1996. На Украине от аварии на Чернобыльской АЭС пострадало более 3 млн человек, из которых 950 тыс. дети. Постфактум-Вестник внешней политики, 4 апреля.

**Вовк У.Б., Мисургина О.А.** 1994. Использование комплекса лечебно-профилактических мероприятий у девочек и подростков, испытавших воздействие радиации. Функциональні методи дослідження в акушерстві та гінекології: Тези доп. науково-практич. конф. акушерів-гінекологів України, 19—20 травня 1994 р. Донецьк, сс. 27—28.

**Воропаев Е.В., Матвеев В.А., Жаворонок С.В., Нараленков В.А.** 1996. Активация ВПГ-инфекции после аварии на ЧАЭС. Десять лет после чернобыльской катастрофы: (Научные аспекты проблемы): Тез. докл. науч. конф. Минск. с. 65.

**Гагаринский А.Ю., Головин И.С., Игнатьев В.В. и др.** 1994. Ядерно-энергетический комплекс бывшего Союза. Аналитический обзор. М.: Ядер. о-во, 106 с.

**Гадасина А.** 1994. Чернобыль сжимает пружину жизни. «Рос. Вести», 22 июля, с. 3.

**Гайдук Ф.М., Игумнов С.А., Шалькевич В.Б.** 1994. Комплексная оценка психического развития детей, подвергшихся воздействию радионуклидов в пренатальном периоде вследствие Чернобыльской катастрофы. Соц. и клин. психиатрия, том 4, № 1. сс. 44 — 99.

**Гайдук Ф.М., Игумнов С.А., Шалькевич В.Б.** 1995. Нервно-психическое развитие детей, подвергшихся воздействию радионуклидов в пренатальном периоде. Актуальные и прогнозируемые нарушения психического здоровья после ядерной катастрофы в Чернобыле. Матер. Междунауч. конф. 24-28 мая 1995 г., Украина, Киев, с. 308.

- Гончарик И.И.** 1992. Артериальная гипертензия у жителей Причернобыльской зоны. *Здравоохранение Беларуси*, № 6, сс. 10-12.
- Гофман Дж.** 1994а. Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущих поколений. Минск, Изд-во «Вышэйшая школа», 576 с.
- Гофман Дж.** 1994б. Рак, вызываемый облучением в малых дозах: Независимый анализ проблемы. Пер. с англ. Соц-экол. союз. М., том 1, 2, 469 с.
- Грейб Р.** 1994. Эффект Петко: Влияние малых доз радиации на людей, животных и деревья. Пер. с англ. М.: Изд. Международного движения «Невада-Семипалатинск», 263 с.
- Гресь Н.А., Полякова Т.И.** 1997. Микроэлементный состав организма детей Беларуси. Сб. НИКИ Радиацион. Мед. и Эпид., Минск, сс. 5 – 25.
- Гродзинский Д.М.** 1999. Радиация и растительный мир. Межд. Симп. «Жизнь в атомном и химическом мире», 23 – 26 ноября 1999 г. Москва, Тез. Докл., сс. 24 –28.
- Гродзинский Д.** 2000. Комментарий специалиста. «Общая газета», 14 - 20 декабря, с.1.
- Демедчик Е.П., Демедчик Ю.Е., Ребеко В.Я.** 1994. Рак щитовидной железы у детей. Матер. межд. науч. симпоз. «Медицинские аспекты радиоактивного воздействия на население, проживающее на загрязненной территории после аварии на Чернобыльской АЭС». Гомель, сс. 43–44.
- Дзикович И.В.** 1996. Эпидемиологический анализ экологически зависимых заболеваний в перинатальном периоде в Беларуси. Десять лет после Чернобыльской катастрофы: (научные аспекты проблемы): Тез. докл. науч. конф. Минск, с.87.
- Добрынина С.** 1998. Дети Чернобыля родились и на Урале. Радиоактивный снежок, выпавший на Первомай 1986 года, дает о себе знать и сегодня. «Независимая газета», 19 мая, с.15 .
- Драйсер М.** 1996. Последствия для окружающей среды. Бюлл. МАГАТЭ, том 38, №3, сс. 24-26.
- Дробышевская И.М., Крысенко Н.А., Океанов А.Е., Стежко В.** 1996. Состояние здоровья населения Беларуси после Чернобыльской катастрофы. «Здравоохран. Беларуси», № 5, сс. 3 – 7 (цит. по Ю.И. Бандажевский, 1999).
- Дьяченко А.А., Грабовой И.Д., Ильин Л.Н.** 1996. Чернобыль: Катастрофа. Подвиг. Уроки и выводы: К 10-летию катастрофы. М.: «Интер-Весь», 784 с.
- Емельяненко В.** 1996. Авария — еще одна загадка. « Моск. Новости», №16, с. 17.
- Закон,** 1996. Федеральный закон «О внесении изменений и дополнений в Закон РФ «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации, вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС», 11 декабря 1996 г., № 149-ФЗ.
- Зигель Х., Зигель А.** (Ред.). 1993. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. Пер. с англ., М. «Мир», 367 с.
- Игумнов С.А., Секач Н.С., Чуйко З.А.** 1993. Комплексная диагностика психического развития детей, подвергшихся радиационному воздействию в критический период цереброгенеза. Чернобыльская катастрофа: диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск, сс. 14—15.
- Израэль Ю.А.** 1990. Чернобыль: Радиоактивное загрязнение природных сред. Л.: Гидрометеоиздат, 296 с.
- Израэль Ю.А., Петров В.Н., Авдюшин С.И.** 1987. Радиоактивное загрязнение природных сред в зоне аварии на Чернобыльской АЭС. «Метеорология и гидрология», № 2. сс. 5—18.
- Ильин Л.А.** 1996. Реалии и мифы Чернобыля. Изд. 2-е, исправл. и дополн., М.: ALARA, 446 с.
- Интерфакс,** 1998. ИНТЕРФАКС-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НОВОСТИ от 22.04.98. В МЧС Украины убытки от Чернобыльской катастрофы оцениваются в \$120-130 млрд, Киев. 22 апреля.
- Интерфакс-Новости** от 27.04.1998. Затраты на защиту населения РФ от последствий Чернобыльской катастрофы составят в 1998 – 1999 годах около двух млрд. рублей
- Интерфакс-Новости.** 1998. Медики обеспокоены последствиями Чернобыльской катастрофы. Киев,

22 апреля. ИНТЕРФАКС-УКРАИНА

**ИТАР-ТАСС**, 1998. На Украине налажено производство препарата L-тироксин, регулирующего функцию щитовидной железы. КИЕВ, 23 апреля. Корр. ИТАР-ТАСС Наталья Козлова.

**Иванов Е.А., Хамьянов Л.П.** 1998. Допустимая вероятность и масштаб тяжелой аварии на АЭС. Атомная энергия, том 84, вып. 2, сс. 107–113.

**Капитонова Э.К., Кривницкая Л.В.** 1994. Структура заболеваемости детей первого года жизни из районов радионуклидного загрязнения через 6 лет после чернобыльской аварии. Матер. межд. науч. симпоз. «Медицинские аспекты радиоактивного воздействия на население, проживающее на загрязненной территории после аварии на Чернобыльской АЭС». Гомель, с.52.

**Кишня А.И., Ермолицкий Н.М.** 1997. Вегетативный компонент реактивности организма детей с различным уровнем инкорпорированного <sup>137</sup>Сs. В сб.: Структурно-функциональные эффекты инкорпорированных в организм радионуклидов. Ю.И. Бандажевский (Ред.), Гомель, сс. 61- 82.

**Ковалевская Л.** 1995. Чернобыль «ДСП». Последствия Чернобыля. Киев, «Абрис», 328 с.

**Козубов Г.М., Таскаев А.И.** 1994. Радиобиологические и радиоэкологические исследования древесных растений (по материалам 7-летних исследований в районе аварии на Чернобыльской АЭС). СПб, «Наука», 265 с.

**Колмогорцева Л.К.** 2001. Справка, составленная для Брянской областной Думы депутатом Л.К. Колмогорцевой, на основании данных Комитета по здравоохранению Брянской области и Бюро областной медицинской статистики. 31 января 2001 г. 4 с.

**Коломинский Я.Л., Игумнов С.А.** 1994. Влияние социально-психологических факторов на психическое развитие детей 6-7 лет из районов, пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы. Социально-психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. докл. межд. конф. Гомель, с. 33.

**Корякин Ю., Сивинцев Ю.** 1997. Атомный синдром в России. «ВЕК», № 45, 28 ноября - 4 декабря, с. 2.

**Крапивин Н.Н.** 1997. Чернобыль в Липецке: вчера, сегодня, завтра... Липецк, 36 с.

**Круглов А.К.** 1994. Как создавалась атомная промышленность в СССР. М., ЦНИИАТОМИНФОРМ, 1380 с.

**Крышев И.И., Рязанцев Е.П.** 2000. Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России. М., ИздАТ, 384 с.

**Куницына З.** 1997. Что показывают исследования. «Томская неделя», 11 декабря, с. 23.

**Курочкин Е.** 1996. Генетики ожидают появления около 8 тыс. случаев наследственных аномалий как следствия чернобыльской трагедии: Интервью с В.А. Шевченко. РИА-Горячая линия. 5 апр.

**Кутьков В.А., Муравьев Ю.Б., Арефьева З.С., Камарицкая О.И.** 1993. «Горячие частицы» — взгляд спустя семь лет после аварии на Чернобыльской АЭС. Пульмонология, 1993 (1994). № 4, с. 10—19.

**Лазюк Г.И., Кириллова И.А., Николаев Д.Л. и др.** 1994. Динамика наследственной патологии в Беларуси и чернобыльская катастрофа. Чернобыльская катастрофа: Медицинские аспекты: Сб. науч. работ. Минск, сс.167—183.

**Лебедева Н.В.** 1999. Этоксикология и биогеохимия географических популяций птиц. М., «Наука», 200 с.

**Лепин Г.** 1995. Двое из десяти тысяч победивших атомную смерть. Известия.. 13 апреля, с.4.

**Логановский К.Н.** 1999. Клинико-эпидемиологические аспекты психиатрических последствий Чернобыльской катастрофы. Социальная и клиническая психиатрия, том 9, вып. 1, сс. 5- 17.

**Лукомский И.В., Протас Р.Н., Алексеев Ю.В.** 1993. Особенности неврологической заболеваемости взрослого населения, проживающего в зоне жесткого радиационного контроля. Влияние загрязнения радионуклидами окружающей среды на здоровье населения: Клинико-эксперимент. исслед.: Сб. научн. тр. Витеб. гос. мед. ин-та. Витебск, сс. 90—92.

- Лыч Г.М., Патева З.Г.** 1996. Социально-экономические последствия чернобыльской катастрофы. Десять лет после чернобыльской катастрофы: (Научные аспекты проблемы): Тез. докл. науч. конф. Минск. с. 173.
- Ляликов С.А., Евец Е.В., Макарыч А.В. и др.** 1993. Особенности эндокринного статуса у детей, подвергавшихся длительному воздействию малых доз радиации. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск. сс. 68—70.
- Макеева Е.Н., Климец Е.П., Мосс И.Б., Анощенко И.П., Ушакова Д.А., Глушкова И.В.** 1995. Оценка состояния природных популяций насекомых, обитающих в районах Беларуси с повышенным радиационным фоном. Современные проблемы генетики и селекции. Тез. докл. Респ. конф., Минск, 4-6 июня, с. 83.
- Маленченко А.Ф., Бажанова Н.Н., Канаш Н.В. и др.** 1996. Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: Плутоний в организме жителей Беларуси. Десять лет после чернобыльской катастрофы: (Научные аспекты проблемы): Тез. докл. науч. конф. Минск, с. 179.
- Матвеев В.А.** 1993. Активность цитомегаловирусной инфекции у беременных женщин как показатель состояния коллективного иммунитета в регионах, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Влияние загрязнения радионуклидами окружающей среды на здоровье населения: Клинико-эксперимент. исслед: Сб. науч. тр. Витеб. гос. мед. ин-та. Витебск, сс. 97—100.
- Медведев Ж.А.** 1991. Прорыв, не ставший наступлением: Почему молчат о Чернобыле советские академические журналы? «Энергия», № 4. сс. 2-6.
- Медведев Ж.А.** 1995. «Отдаленные» последствия для здоровья появляются раньше, чем их ожидали: Десять лет от Чернобыля «Зеленый мир», №25. сс. 6—9.
- Медведев Ю.** 1998. Взрыв в Чернобыле был неизбежен. «Труд», 11 февраля, сс. 1-2.
- Медицинские последствия чернобыльской аварии.** 1995. Результаты пилотных проектов АЙФЕКА и соответствующих национальных программ: Научный отчет ВОЗ. Женева, 560 с.
- Межжерин В.А.** 1996. Цивилизация и ноосфера. Кн. 1. Причины взаимного отторжения. Киев. 144 с.
- Микитюк А.Ю., Ермаков А.А.** 1990. Влияние малых доз ионизирующего излучения на уровень базального метаболизма птиц. В сб. «Биологические и радиоэкологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской атомной станции», М., «Наука», с.68 (цит. по: Н.В. Лебедева, 1999).
- Недвецкая В.В., Ляликов С.А.** 1994. Кардиоинтервалографическое исследование нервной системы у детей из загрязненных радионуклидами районов. «Здравоохр. Беларуси», № 2, сс. 30 – 33.
- Нестеренко В.Б.** 1996. Масштабы и последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС для Беларуси, Украины и России. Минск: «Право и экономика». 72 с.
- Нестеренко В.Б.** 1999. Радиационно-экологические последствия Чернобыльской катастрофы и эффективность радиационной защиты детей в пострадавших районах Беларуси. Институт радиационной безопасности «Белрад», Минск, Рукоп., 15 с.
- Нестеренко В.Б.** 2000. Радиационный мониторинг жителей и их продуктов питания в Чернобыльской зоне Беларуси. Информационный бюллетень №17, серия «Чернобыльская катастрофа», Минск, 87 с.
- Нестеренко В.Б., Яковлев Е.А., Назаров А.Г.** (ред.). 1993. Чернобыльская катастрофа: Причины и последствия (экспертное заключение): В 4 ч. Ч. 4. Последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС для Украины и России. Минск: «Тест», . 243 с.
- Оценка...,** 1996. Оценка экологического риска в связи с радиоактивным загрязнением природной среды Российской Федерации, М., РНЦ «Курчатовский Институт», 157 с.
- Пакумейка Ю.М., Матвеев И.И.** (Рэд.). 1996. Чернобыльскі след на Беларусі. Минск, Камітэт па гідраметэаралогіі МінЧС, ПолиСтайл Лтд., 14 с.
- Парамей В.Т., Салей М.Я., Макевич А.С., Отливанчик И.А.** 1993. Состояние хрусталика у лиц, проживающих на территории, загрязненной радионуклидами. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск. сс.

105—106.

**Парамонова Н.С., Недвецкая В.В.** 1993. Показатели физического и полового развития детей, подвергающихся длительному воздействию малых доз радиации. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск, сс. 62-64.

**Пасечник Л.И., Чуприков А.Г.** 1993. Влияние радиационного фактора на формирование нервно-психической сферы детей. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. материалов конф. Минск, сс. 15—16.

**Пелевина И.И., Афанасьев Г.Г., Готлиб В.Я., Серебряный А.М.** 1996. Цитогенетические изменения в периферической крови населения, проживающего в регионах, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Последствия чернобыльской катастрофы: Здоровье человека/ Е.Б.Бурлакова (Ред.). М., сс. 229—244.

**Петин В.Г., Сынзыныс Б.И.** 1998. Комбинированное воздействие факторов окружающей среды на биологические системы. Обнинск, Изд. ОИАЭ, 73 с.

**Петренко С.В., Зайцев В.А., Балаклеевская В.Г. и др.** 1993. Гипофизарно—надпочечниковая система у детей, проживающих в загрязненной радионуклидами местности. «Здравоохран. Беларуси», № 11, сс. 7-9 (цит. по Ю.И. Бандажевскому. 1999).

**Петрова А.М., Майстрова И.Н., Зафранская М.М. и др.** 1993. Состояние иммунной системы у детей первого года жизни, проживающих на территориях с различным уровнем загрязнения почвы Cs-137. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск, сс. 74—76.

**Петрова В.С., Полякова Т.И., Гресь И.А. и др.** 1996. О содержании свинца в крови детей. Десять лет после чернобыльской катастрофы: (Научные аспекты проблемы): Тез. докл. науч. конф. Минск, с.232.

**Подпалов В.П.** 1994. Формирование гипертонической болезни (ГБ) среди населения, проживающего в радиационно-неблагоприятных районах. Чернобыльская катастрофа: прогноз, профилактика, лечение и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск, сс. 27—27.

**Полухов А.М., Кобзарь И.В., Гребельник В.И., Войтенко В.П.** 1995. Ионизирующая радиация, старение и хронический психологический стресс. Актуальные и прогнозируемые нарушения психического здоровья после ядерной катастрофы в Чернобыле. Матер. Межд. Конф., 24 – 28 мая 1995 г., Украина, Киев, с. 262.

**Померанцева М.Л., Рамайя Л.К., Чехович А.В.** 1996. Генетический мониторинг популяций домашних мышей из районов, загрязненных радионуклидами в результате аварии на ЧАЭС. Последствия чернобыльской катастрофы: Здоровье среды В.М. Захаров, Е.Ю. Крысанов (Ред.). М., сс. 134—142.

**Померанцева М.Л., Шевченко В.А., Рамайя Л.К., Тестов Б.В.** 1990. Генетические повреждения у домашних мышей, обитающих в условиях повышенного фона радиации. «Генетика». том. 26, №3, сс. 46—49.

**Программа ВОЗ по изучению медицинских проблем Чернобыля.** 1996. «Природа», №1, с. 115—116.

**Пшеничников Б.В.** Малые дозы радиоактивного облучения и лучевой склероз. Киев, «Соборна Украина», 1996. 40 с.

**РИА-новости.** 1998. РИА-ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ от 23.04.98. МИНСК, 23 апреля. /Корр. РИА «Новости» Вера Полло/.

**Ролевич И.В., Маленченко А.Ф., Чернова Т.А. и др.** 1996. Комбинированное воздействие на организм свинца и малых доз ионизирующего излучения. Десять лет после чернобыльской катастрофы: Научный аспект проблемы: Тез. докл. науч. конф. Минск, с.251.

**Романенко Н.И., Боброва В.И., Немчинова Т.Г., Головченко Ю.И.** 1995. Особенности влияния малых доз ионизирующего излучения на состояние нервной системы. Актуальные и прогнозируемые нарушения психического здоровья после ядерной катастрофы в Чернобыле. Матер. Межд. Конф., 24 – 28 мая 1995 г., Украина, Киев, с. 264.

**Румянцев В.В.** 1992. Эволюция воззрений на радиационную безопасность и опыт эксплуатации АЭС. Атом. техника за рубежом. №8. сс. 8 — 13.

- Савченко В.К.** 1997. Экология Чернобыльской катастрофы. Изд. «Беларуская Навука», Минск, 224 с.
- Севаньякаев А.В., Жлоба А.А., Потетня О.И., Аникина М.А. и др.** 1995 а. Результаты цитогенетического обследования детей и подростков, проживающих в загрязненных радионуклидами районах Брянской области. «Радиационная Биология. Радиоэкология», том 35, вып. 5, сс. 596 – 611.
- Севаньякаев А.В., Потетня О.И., Жлоба А.А., Смоиссенко В.В. и др.** 1995 б. Результаты цитогенетического обследования детей и подростков, проживающих в загрязненных районах Калужской области. «Радиационная Биология. Радиоэкология», том 35, вып. 5, сс. 581 – 587.
- Сикоренский А.В., Багель Г.Е.** 1992. Распространение первичной артериальной гипотонии у детей Гомельской и Могилевской областей и перспективы оздоровления в условиях пионерских лагерей. Оздоровление и санитарное лечение лиц, подвергшихся радиационному воздействию. Тез. Докл. Респ. Конф., Минск – Гомель, сс. 59 – 60 (цит. по Ю.И. Бандажевский, 1999).
- Ситников В.П., Куницкий В.С., Баканова В.А. и др.** 1993. Особенности клинико-иммунологических проявлений заболеваний ЛОР-органов у детей зоны ЧАЭС. Влияние загрязнений радионуклидами окружающей среды на здоровье населения: (Клинико-экспериментальное исследование): Сб. науч. тр. Витеб. гос. мед. ин-та. Витебск, сс. 127—130.
- Скальный А.В.** 1999. Микроэлементозы и экологическая ситуация. «Экология и жизнь», № 2, сс. 67 –69.
- Скосярев В.** 1997. Ласточки в Чернобыле побелели. «Известия», 10 октября, с.3.
- Соколовская Я.** 1997. Еще один удар Чернобыля. Радиация поражает не только сердце и кровь, но и мозг человека. «Известия», 3 октября, с.5.
- Степанов А.В.** 1993. Анализ патологической поражаемости влосоглавами населения районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Влияние загрязнений радионуклидами окружающей среды на здоровье населения; (Клинико-экспериментальное исследование): Сб. научн. труд. Витеб. гос. мед. ин-та. Витебск, сс. 120-124.
- Суриков Б.Т.** 1996. Чернобыль: 10 лет крупнейшей в истории человечества технологической катастрофы. «Экология и жизнь», №1, сс. 31—36.
- Сушеня Л.М., Пикулик М.М., Пленни А.Е.** 1995. (ред.). Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС. Минск, «Навука і техника», 59 с. (цит. по : Н.В. Лебедева, 1999).
- ТАСС-Единая лента новостей** от 06.04.1998. После аварии на Чернобыльской АЭС заболеваемость украинских детей возросла в 6 раз. КИЕВ, 6 апреля. /Корр. ИТАР-ТАСС Наталья Баландюк/.
- ТАСС- Единая лента новостей** от 26.04.1998. Почти каждый десятый житель Украины пострадал от аварии, которая произошла в 1986 году на Чернобыльской АЭС. (Корр. ИТАР-ТАСС Раиса Стецюра).
- Ткачев А.В., Добродеева Л.К., Исаев А.И., Подъякова Т.С.** 1996. Отдаленные последствия ядерных испытаний на архипелаге Новая Земля с 1955 по 1962 г. Атом без грифа «секретно». М., Кн. 2. сс. 9—20.
- Улевич О.** 2000. Мутанты. Чернобыльские девочки превращаются в мальчиков. «Версия», № 7, 22 – 28 февраля, с.14.
- Уровни облучения....**, 2000. Уровни облучения и последствия Чернобыльской аварии. Приложение Г. НКДАР ООН, документ А/ФС. 82/R.608 от 18 февраля 2000 г., 130 с.
- Ушаков И.Б., Арлащенко Н.И., Должанов А.Я., Попов В.И.** 1997. Чернобыль: радиационная психофизиология и экология человека. Изд. ГНИИ авиационной и космической медицины, Москва, 247 с.
- Ушаков И.Б., Карпов В.Н.** 1997. Мозг и радиация (к 100-летию радионейробиологии). Изд. ГНИИ авиа. и косм. мед., М., 74 с.
- Цибульская И.С., Суханова Л.П., Старостин В.М., Митюрова Л.Б.** 1992. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей раннего возраста при хроническом воздействии малых доз радиации. «Материнство и дeтство», том 37, № 12, сс. 12 – 20.
- Цыб А.Ф.** 1996. Чернобыльский след в России. «Тверская, 13», №17. с. 5



- Шевченко В.А., Абрамов В.И., Кальченко В.А. и др.** 1994. Генетические последствия для популяций растений радиоактивного загрязнения окружающей среды в связи с чернобыльской аварией. Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды. В.М. Захаров, Е.Ю. Крысанов (Ред.). М., сс. 118—133.
- Шеер Й, Цигель Х., Шмидт М.** 1989. Опасность радиоактивного излучения в диапазоне малых доз: Докл. на совм. симпозиум «зеленых» и представителей КПСС, Гёрде (ФРГ), январь 1989. Бремский университет. Рукоп., 33 с.
- Шилко А.Н., Таптунова А.И., Искрицкий А.М., Щадистов А.Г.** 1993. Частота и этиология бесплодия и невынашивания в районах, подвергшихся воздействию факторов чернобыльской катастрофы. Чернобыльская катастрофа: Диагностика и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. Минск, с.65.
- Шматов В., Иванов В., Смирнов С.** 2000. По ком сохнет ель? «Брянский рабочий», 2 января, с.1.
- Щеглов А.И.** 1999. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах. По материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС. Изд-во «Наука», М., 268 с.
- Яблоков А.В.** 1997. Атомная мифология. Заметки эколога об атомной индустрии. М., Изд-во «Наука», 272 с.
- Яблоков А.В.** 2000а. Миф об экологической чистоте атомной энергетики. М, Центр экологической политики России, с. 88.
- Ярошинская А.** 1992. Чернобыль. Совершенно секретно. М., «Другие берега», 576 с.
- Яковенко В., Тегало Л., Кулаженко В., Меженный А., Сидорчук В., Плюснин И.** 1998. Немота. Почему власти Беларуси не добиваются возмещения национального ущерба от Чернобыльской катастрофы? «Берегиня», № 3, март, сс. 6, 13.
- AP, 2000. Study Cites Chernobyl Health Effects in Poland.** 26 April, Associated Press, Warsaw, Poland 2000, 12:39:09 (see also: April 24th Radiation Bulletin: smirnov@ix.netcom.com).
- Akar N., Ata Y., Aytekin A.F.** 1989. Neural tube defects and Chernobyl. *Pediatric and Perinatal Epidemiol.*, №3. pp. 102—103.
- Associated Press.** 2000. 14 years later, land around Chernobyl remains irradiated. E. Lukatsky (Ass. Press, Sunday, December 10, 2000).
- Baker et al.,** 1996. High levels of genetic change in rodents of Chernobyl. *Nature*, vol. 383, p. 226. (цит. по: Ellegren et al., 1997).
- Balter M.** 1995. Filtering a river of cancer data. *Science*. Febr. 24. vol. 267., pp.1084—1086.
- BEIR,** 1990. Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. Advisory Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation, National Academy of Science, USA. Washington, 421 p.
- Bertell R.** 1985. No immediate danger: Prognosis for a radioactive earth. L.: Women press, 435 p.
- Bertell R.** 1998. Ongoing 3 Mile Island coverup by Jimmy Carter. <http://www/geocites.com/motheralert/bertell.html>
- Bertell R.** 1999. Victims of the Nuclear Age. *The Ecologist*, vol.29, № 7, pp. 408 – 411.
- Bertollini R., Di Lallo D., Mastroiaco P., Perucci C.A.** 1990. Reduction of births in Italy after the Chernobyl accident. *Scand. J. Work. Environ. Health*. Vol. 16, pp. 96—100.
- Birchard K.** 2000. Chernobyl effects worsening, say UN report. «Lancet», vol. 355, pp. 1624 – 1626.
- Bolsunovsky A.** 1994. Assessing Chernobyl transuranium releases. *CIS Environ. Watch*. № 6. PP. 6-25.
- Brown P.** 2000. 50,000 extra Chernobyl cancers predicted. «The Guardian», April 26.
- Buldakov L.A., Liaginskay A.M., Demin S.N. et al.** 1996. Radiation epidemiology study of reproductive health, oncological morbidity and mortality in population exposed to ionizing radiation caused by Chernobyl accident and industrial activities of Urals «Majak» facility. State Research Centre of Russian Federation, Institute of Biophysics, Moscow.

- Busby A.L.** 1995. Radioactive fallout from atmospheric nuclear weapons testing and its association with infant mortality in England and Wales from 1958 — 1970: M. Sc. thesis. L. (Цит по: Busby Ch., 1995).
- Busby Ch.** 1995. The Wing of Death. Nuclear Pollution and Human Health. Green Audit Book Ltd., Aberystwyth, IX + 340 pp.
- Busby Ch.** 1999. «The Ecologist», Volume 29, No. 7, p.19.
- Chernobyl, cancer and creeping paranoia.** 1996. Economist, March 9, pp. 91—92.
- Chernobyl:** 1996. Environmental, health and human rights implications: People's tribunal, Vienna, Austria, 12 — 15 Apr. 1996. P-t 8. Economic aspects of nuclear energy production. Vienna. 21 p.
- Chernousenko V.** 1996. The Truth About Chernobyl. In: Ruggiero, Sahulka (Eds.) Critical Mass: Voices for a Nuclear-Free Future. Open Media Publ., ( цит. по: LaForge, 1997).
- Connor St.** 2000. Chernobyl's risk to sheep may persist for 15 years. «Independent», 11 May.
- Davyudchuk V.** 1996. Radiocesium in roe deer and wild boar and their forage in the Chernobyl area. Int. Symp. Ionising Radiation, Stockholm, May 20-24, 1996. Proc, vol. 1, pp. 240—243.
- Dubrova Y.E., Jeffreys A., Nesterov V.N., Krouchinsky N.G et al.** 1996. Human minisatellite mutation rate after the Chernobyl accident. «Nature», .April 25, vol. 380: pp. 683-686.
- Dubrova Y.E., Plumb M., Gutierrez B., Boulton E., Jeffreys A.J.** 2000. Genome stability: transgenerational mutation by radiation. «Nature», vol. 405, 4 May, p. 37.
- Edwards R.** 1995. Will it get any worse? New Sci. Dec. 9. pp. 14 — 15.
- Edwards R.** 1997. Did lax officials let Britons drink a deadly pint? New Scientist, 22 February, p. 5.
- Ericson A., Kallen B.** Pregnancy outcome in Sweden after the Chernobyl accident // Environ. Res. 1994. vol.67, №2. P. 149—159.
- Exposures and Effects of the Chernobyl Accident.** 2000. Annex G. UN SCEAR, A\AC. 82\R.608, 18 February , 152 p.
- Freemantle M.** 1996. Ten years after Chernobyl: Consequences are still reemerging. C and EN. 1996. Apr. 29. 1996, pp. 18-28.
- Furitsu K., Sadamori K., Inomata M., Murata S.** Underestimate radiation risks and ignored injuries of atomic bomb survivors in Hiroshima and Nagasaki The investigation committee of hibakusha of Hannan Chuo hospital. 1992. 24 p.
- Galizkaya N.N. et al.** 1990. Evaluation of the immune system of children in zone of heightening radiation. Zdravoohr. Beloruss., vol. 6, pp. 33-35 (цит. по: Уровни облучения..., 2000, п.359, с.69).
- Gofman J.W.** 1990. Radiation-Induced Cancer from Low-Dose Exposure: an Independent Analysis. Committee for Nuclear Responsibility Inc., San Francisco, 480 p.
- Goncharova R.I.** 2000. Remote consequences of the Chernobyl Disaster: Assesment After 13 Years. In: E.B. Burlakova (Ed.). Low Doses Radiation: Are they Dangerous? NOVA Sci. Publ. pp. 289 – 314.
- Goshal S.** 2000. Chernobyl may have claimed One million Indian infants. April 26, 2000; (see smirnowb@ix.netcom.com, 6 May 2000 03:15:29).
- Gould J.M., Goldman B.** 1991. Deadly decay: law level radiation, high-level cover-up. 2 ed. N.Y., (Цит. по: Грейб, 1994).
- Guntay S., Powers D.A., Devell L.** 1996. The Chernobyl reactor accident source term: development of the consensus view. In: One decade after Chernobyl: Summing up the consequences of the accident. IAEA-TECDOC-964, Vol. 2, pp. 183 – 193 (цит. по: И.И. Крышев, Е.П. Рязанцев. 2000, с. 247).
- Hall J.** 1996. A terrible beauty. The Chernobyl effect Independent Mag., March 30. pp. 6.8 – 11.14
- Harjulehto T., Aro T., Rita H. et al.** 1989. The accident at Chernobyl and outcome of pregnancy in Finland/ Brit. Med. J. Vol. 298. pp. 995—997.
- Hillis D.M.** 1996. Life in the hot zone around Chernobyl. Nature, vol. 380, pp. 665-666.

- Holberton S.** 1994. Nuclear industry: hopes rest on changing reputation Financial Times. Nov. 11, p. 5.
- International...** 1996. One Decade After Chernobyl: Summing up the Consequences of the Accident. International Conference 8-12 April 1996 Co-sponsored by the European Commission (EC), International Atomic Energy Agency (IAEA) and the World Health Organization (WHO). 12 p. (<http://www.iaea.org>).
- Ivanov V.K., Tsyb A.F., Nilova E.V.** 1997. Cancer risks in the Kalyga oblast of the Russian Federation 10 years after the Chernobyl accident Radiat. Environ. Biophys. 36: 161-167 (цит. по: Уровни облучения..., 2000, п. 323, с. 64).
- Ivanov V.K., Rastopchin E.M., Gorsky A.L. et al.** 1998. Cancer incidence among liquidators of the Chernobyl accident: solid tumors, 1986-1995. Health Phys., vol. 74, pp. 309-315.
- Jonsson B., Forseth T., Ugedal O.** 1999. Chernobyl radioactivity persists in fish. Nature, vol. 400, 29 July, p. 417.
- Josephson P.** 1999. Red Atom: Russia's Nuclear Power Program. W.H. Freeman Publ., 196 p.
- Khmara I.M., Astakhova L.N., Leonova L.L. et al.** 1993. Indices of immunity in children suffering with autoimmune thyroiditis. J.Immunol. № 2, pp. 56-58 (цит. по: Уровни облучения..., 2000, п. 360, с. 70)..
- Kolominsky Y., Igumonov S., Drozdovitch V.** 1999. The psychological development of children from Belarus exposed in the prenatal period to radiation from the Chernobyl atomic power plant. J.Child Psychol. Psychiat. Vol. 40, № 2, pp. 299-305 (цит. по: Уровни облучения... 2000, п.374, с. 71-71).
- Korblein Alfred.** 1998. Письмо А.В. Яблокову от 3 мая (тел/факс +49-89-1236153; E-mail: a.korblein@amazonas.comlink.apc.org)
- Kovalchuk O., Dubrova Y.I., Arkhipov A., Hohn B., Kovalchuk I.** 2000. Chernobyl Wheat mutations indicate effects of radiation are underestimated ([http://dailynews.yahoo.com/h/nm/20001004/sc/chernobyl\\_wheat\\_dc\\_1.html](http://dailynews.yahoo.com/h/nm/20001004/sc/chernobyl_wheat_dc_1.html)).
- Kovalchuk O. Dubrova Y.I., Arkhipov A., Hohn B., Kovalchuk I.** 2000. Wheat mutation rate after Chernobyl. Nature, vol. 407, 5 October, p. 583.
- Krivolutsky D.A., Pokarzhewskiy A.D.** 1992. Effect of radioactive fallout on soil animal populations in the 30 km zone of the Chernobyl Atomic Power Station. Sci. Total Environ., vol. 112, pp. 69 – 77.
- Kulakov V.I., Sokur A.L., Volobuev A.L. et al.** 1993. Female reproductive function in areas affected by radiation after the Chernobyl power station accident. Environ. Health Perspect. Suppl., Vol. 101
- LaForge J.M.** 1997. Half Lives and Half Truths: Chernobyl Ten Years On. The Pethfinder, Winter 1996/1997, pp. 1-5.
- LaForge J.M.** 2000. Chernobyl: for 14 years the industry has downplayed the damage to human and the planet. «Star Tribune» (Minneapolis), 10 May, p.5.
- Ljaginskaja A.M., Osipov V.A.** 1995. Comparison of estimation of reproductive health of population from contaminated territories of Bryansk and Ryazan regions of the Russian Federation. p. 91 in Thesis on the Radioecological, Medical and Socio-economical Consequences of the Chernobyl Accident. Rehabilitation of Territories and Populations, Moscow.
- Ljaginskaja A.M., Izhevskij P.V., Golovko O.V.,** 1996. The estimate reproductive health status of population exposed in low doses in result of Chernobyl disaster, p., 62-67. In: IRPA 9. Proceedings of the International Congress on Radiation Protection, Volume 2.
- Ljaginskaja A.M., Golovko O.V., Osipov V.A. et al.** 1997. Criteria for estimation of early deterministic effects in exposed populations, pp. 73-74. In: Third Congress of Radiation Research, Moscow. (цит. по: Уровни облучения... 2000, п. 363, с.70).
- Lukic B., Bazjaktarovic N., Todorovic N. et al.** 1988. Dynamics of appering of chromosomal aberrations in newborn during last ten years: XI Europ. Congr. Perinatal Med. Rome: CIC Ed. Intern.
- Malko M.V.** 1998. Assessment of the Chernobyl Radiological Conseqences. In: T. Imanaka (Ed.). Report of an Intern. collaborative work under the reseach grant of the Toyota Foundation in 1995 – 1997. Research Reactor Institute, Kyoto University, pp. 65 – 89 (cit. by R.I. Goncharova, 2000).

- Marples D.R.** 1996. The decade of despair. Bull. Atomic Sci., May/June, pp.22—31.
- Michaelis J., Kaletsch U., Burkart W. et al.** 1997. Infant leukaemia after the Chernobyl accident. «Nature», vol. 387, p. 246 (цит. по: Уровни облучения..., 2000, п. 317).
- Moller A.P.** 1993. Morphology and sexual selection in the barn swallow *Hirundo rustica* in Chernobyl, Ukraine. Proc. R. Zool. Soc. Lond., vol. 252, pp. 51 – 57 (цит. по: Ellegren,1997).
- Nuclear Energy Agency of the Organisation for Economic Cooperation and Development.** 1995. Chernobyl: Ten Years on Radiological and Health Impact. OECD, Paris (cit. by: Exposures... 2000).
- Okeanov A.E., Cardis E., Antipova S.I. et al.** 1996. Health status and follow-up of the liquidators in Belarus. P. 851-859/ Iin: The Radiological Consequences of the Chernobyl Accident. Proceedings of the First International Conference, Minsk, Belarus, March 1996 (цит. по:Уровни облучения..., 2000, п. 327).
- Okeanov N.N., Yakimovich A.V.** 1999. Incidence of malignant neoplasms in population of Gomel Region following the Chernobyl accident. Int. J. of Radiat. Medicine, vol. 1, No 1, pp. 49 –54 (cit. by R.I. Goncharova, 2000).
- Park C.** 1989. Chernobyl. The Long Shadow London (цит. по: Пакумейка , Матвеевка, 1996)
- Petridou E. et al.** 1996. Infant leucaemia *in utero* exposure to radiation from Chernobyl. Nature, vol. 382, pp. 352 – 353. (цит. по: Уровни облучения...2000 п.316, с.62 )
- Press Release.** 2000. IAEA Press Release.PR 2000 п. 316 ( со ссылкой на Петриду и др.)
- Radioactive ...** 1998. Radioactive contamination spreads across Alps. Europe Environment, № 522, May 12, p. 5.
- Ramsey C.N., Ellis P.M., Zealley H.** 1991. Down's syndrome in the Lothian region of Scotland — 1978 to 1989. Biomed. Pharmacother., vol. 45, pp.. 267 — 272.
- Redford T.** 1996. Chernobyl affects children's genes. «Guardian», April 25, p.7.
- Reid W., Mangano J.** 1995. Thyroid cancer in the United States since the accident at Chernobyl. Brit. Med. J. Vol. 311, p. 511 (Цит. по Busby: 1995)
- Report of the Secretary-General, United Nations.** Strengthening of international cooperation and coordination of efforts to study, mitigate and minimize the consequences of the Chernobyl disaster. General Assembly, N.Y., 1995. A/50/150. 38 p.
- Reuters.** 2000a. Chernobyl Kills And Cripples 14 Years After Blast April 21, Kiev (Olena Horodetska).
- Reuters.** 2000b. Post-Soviet Belarus has been plunged into a demographic disaster. Minsk. March 1.
- Reuters.** 2000c. Fourteen years after the world's worst nuclear disaster, Chernobyl power plant is still reaping a harvest of deaths. Kiev, April 21, 9:29 AM ET (Olena Horodetska).
- Romanenko A. Lee C., Yamamoto S. et al.** 1999. Urinary bladder lesions after the Chernobyl accident: immunohistochemical assessment of proliferating cell nuclear antigen, cyclin D1 and waf1/Cip. Japan J. Cancer Res., vol. 90, pp. 144-153 ( цит. по:Уровни облучения..., 2000, п. 326, с.64).
- Sheer J., Luning K., Schmidt M., Ziggel H.** 1989. Low level radiation: Early infant mortality in west Germany before and after Chernobyl. Lancet. Nov. 4. pp. 1081—1082. (Цит. по: Грейб, 1994).
- Scherb H., Weigelt E., Bruske-Hohfeld I.** 2000. Regression analysis of time trends in perinatal mortality in Germany. 1980-1993. Environ. Health Perspec., vol. 108, pp. 159 – 165.
- SECC.** 1996. (Safe Energy Communication Council), MUTH Busters series. Spring, №10. 12 p.
- Selective vision.** 1996. Bull. Atomic Sci., May/June, p/8.
- Sheep may safety graze.** 1996. Bull. Atomic Sci., May/June, p.7.
- Sich A.R.** 1994a. The Chernobyl accident revisited: source term analysis and reconstruction of events during the active phase. Mass.Inst. of Technol. , Cambridge.
- Sych A.R.** 1994b. Chernobyl Thesis, Science, Dec. 9, vol. 266, pp. 1629 - 1630.
- Shulman S.** 1990 Cancer around nuclear plant. Nature. Oct. 18. Vol. 347.p. 604
- Smith J.T., Comans R.N.J., Beresford N.A., Wright S.M., Howard B.J., Camplin W.C.** 2000. Pollution:

- Chernobyl's legacy in food and water. *Nature*, vol. 405, 11 May, p.141.
- Sokolov V.E., Krivolutsky D.A.** 1998. Change in ecology and biodiversity after a nuclear disaster in the Southern Urals. Sofia-Moscow, Pensoft Publ., 228 p.
- Souchkevitch G.** 1996. Who tracks health effects. *Monitor*, vol. 4, №1, pp.4—5.
- Sperling K., Peltz J., Wegner R.-D. et al.** 1994. Significant increase in trisomy 21 in Berlin nine months after the Chernobyl reactor accident: Temporal correlation or causal relation? *Brit. Med. J. Vol.* 309, pp. 158—162.
- Steiner M., Burkart W., Groscher B., Kaletsch U., Michaelis J.** 1998. Trends in infant leucaemia in West Germany in relation to in vitro exposure due to the Chernobyl accident. *Radiat. and Environ. Bioph.*, vol. 37, No 2, pp. 87 – 94 (cit. by R.J. Goncharova, 2000).
- Thiessen K.M., Hoffman O.F., Rantavaara A., Hossain Sh.** 1997. Environmental Models Undergo International Test. The science and art of exposure assessment modeling were tested using real-world data from the Chernobyl accident. *Environm. Sci.& Technol.*, vol. 31, № 8, pp. 358 – 363.
- Trichopoulos D., Zavitsanos X., Koutis C. et al.** 1987. The victims of Chernobyl in Greece: Induced abortions after the accident. *Brit.Med.J.* , vol. 295, p.1100.
- UK...** 2000. The tooth fairy comes to Britain. *The Ecologist*, vol. 30, № 3, May, p.14 (see also: [www.radiation.org](http://www.radiation.org)).
- Vukovic Z.** 1996. Estimate the radio-silver release from Chernobyl. *J. Environ. Radioact.*, vol. 34, № 2. pp. 207-209.
- Wals Ph. de, Dolk H.** 1990. Effect of the Chernobyl radiological contamination on human reproduction in Western Europe. *Progress Chem. and Biol. Res.* , vol. 340, pp.339—346.
- WISE News Communiqué.** 1990. Research and Development Institute report cited in «State of the Soviet Nuclear Industry» , May 19. p.3.
- Yamashita S., Shibata Y.,** (Eds.). 1997. Chernobyl: A Decade . Proc.of the Fifth Chernobyl Sasakava Medical Cooperation Symp., Kiev, 14-15 October 1996, Elsevier Sci. B.V., Amsterdam (cit. by: Exposures....2000).
- Zapolskaya N.A., Borisova V.V., Zhorno L.Y. et al.** 1974. Comparison of the biological effects of Sr-90, Cs-137, I-131 and external irradiation. *Proc. Conf. Intern. Radiol. Protection Assoc.* Springfield.

## **Приложение 1**

### ***Перечень заболеваний, возникновение или обострение, которых может быть поставлено в связь с выполнением работ по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.***

*Приложение к Приказу Министерства здравоохранения РФ и Министерства труда и социального развития РФ от 26 мая 1999 г. № 198/85 (зарегистрированного в Министерстве юстиции 31 августа 1999 г., рег. № 1877.*

1. Острая и хроническая лучевая болезнь,
2. Лучевая катаракта
3. Местное лучевое поражение (лучевые ожоги),
4. Миелоидный лейкоз,
5. Эритромиелодисплазия,
6. Апластическая анемия,
7. Злокачественные лимфомы (Миеломная болезнь, Рак цитовидной железы, Рак трахеи, бронхов, легкого, Рак пищевода),
12. Рак желудка,
13. Рак толстой кишки,
14. Рак мочевого пузыря,
15. Рак молочной железы,
16. Рак яичников и яичка,
17. Рак почки,
18. Рак кожи,
19. Злокачественные опухоли костей и суставных хрящей,
20. Злокачественные опухоли мозга

\* \* \*

## **Приложение 2**

### **Содержание предыдущих брошюр серии «АТОМНАЯ МИФОЛОГИЯ»**

#### **Миф о необходимости строительства АЭС**

*(2000 г., 84 с., библиограф. 108 назв., 9 рис., 3 табл.)*

Глава 1. Как возникла атомная энергетика

Глава 2. Мир против строительства новых АЭС.

2.1. Положение со строительством АЭС в некоторых странах. 2.2. Что думают в разных странах об атомной энергетике 2.3. Что думают о строительстве АЭС в России.

Глава 3. Есть ли альтернативы атомной энергетике?

3.1. Хватит ли газа, нефти и угля? 3.2. Возобновимые источники энергии. 3.2.1. Ветроэнергетика. 3.2.2. Гидроэнергетика 2.3. Солнечная энергетика. 3.2.4. Другие источники энергии. 3.3. Резервы энергосбережения.

Глава 4. Нужны ли России новые АЭС?

4.1. Ситуация по регионам России, где планируются АЭС. 4.2. Плавучие АЭС. 4.3. Подземные АЭС. 4.4. Ведомственные и корпоративные интересы превыше всего

Глава 5. О перспективах развития атомной энергетiki...

5.1. Помогут ли АЭС избежать изменения климата? 5.2. Хватит ли урана? 5.3. Три

условия развития атомной энергетiki.

### **Миф о безопасности атомных энергетических установок**

(2000 г., 88 с., библиография 114 назв., 8 табл., 2 рис.)

Глава 1. Атомная энергетика – самая опасная из когда-либо существовавших Технологий.

Глава 2. Конструкция современных АЭС неприемлемо опасна.

2.1. Опасности, связанные с водоохлаждаемыми реакторными установками. 2.2. Опасности, связанные с реакторными установками на быстрых нейтронах (бридерами). 2.3. О безопасности других типов реакторных установок. 2.4. Аварийное расхолаживание – серьезная проблема безопасности АЭС. 2.5. Опасность выброса радионуклидов за пределы АЭС. 2.6. Почему западные АЭС несколько безопаснее российских. 2.7. Худшие из худших.

Глава 3. Транспортные реакторы также крайне опасны.

Глава 4 . Недостатки в ходе строительства – угроза безопасности АЭС.

Глава 5. Стареющие АЭС становятся еще более опасными.

Глава 6. Человеческий фактор – причина атомных катастроф.

Глава 7. Аварийно-опасные и хранилища ОЯТ.

Глава 8. Реестр аварий и катастроф: где и когда следующая?

Глава 9. Нет надежной защиты от терроризма и инцидентов.

Глава 10. О риске атомных аварий без эмоций.

Приложение: Состояние безопасности АЭС России (В.М. Кузнецов)

\* \* \*

### **Миф об экологической чистоте атомной энергетики**

(2001 г., 136 с., библиография 209 назв., 15 рис. 28 табл.)

Глава 1. Масштабы радиоактивных выбросов АЭС.

1.1. Масштаб газо-аэрозольных выбросов 1.2. Масштаб образования жидких отходов 1.3. Масштаб образования твердых отходов.

Глава 2. Радиоактивное загрязнение вокруг АЭС.

Глава 3. Ядерные энергетические источники на земле и в космосе.

3.1. Радионуклидные термоэлектрогенераторы на земле 3.2. Ядерные энергетические установки в космосе.

Глава 4. Так ли мало техногенное облучение?

4.1. Доля АЭС в дополнительном облучении 4.2. Опасные доли процента. 4.2.1. Устранение радиочувствительных особей. 4.2.2. Влияние малых доз. 4.2.3. О влиянии синергизма. 4.2.3. Об опасностях, связанных с короткоживущими радионуклидами. 4.2.4. Об «инертных» радиоактивных газах. 4.2.5. О «глобальных» радионуклидах. 4.2.6. О «вечных» радионуклидах.

Глава 5. Влияние работающих АЭС на живые организмы.

5.1. Опасность биоаккумуляции радионуклидов. 5.2. Влияние на растительность.

5.3. Влияние на животный мир. 5.4. Влияние на микроорганизмы. 5.5. Тепловое загрязнение от АЭС. 5.6. Гибель гидробионтов на водозаборах АЭС.

Глава 6. Влияние АЭС на здоровье населения.

6.1. Данные по США. 6.2. Данные по Германии. 6.3. Данные по Великобритании и другим странам. 6.4. А что в СНГ? 6.5. Риск для человека искусственной радиации. 6.5.1. Официальные риски ядерных технологий. 6.5.2. Реальные риски ядерных технологий. 6.5.3. Возможный масштаб жертв атомной индустрии.

Глава 7. Сравнение «экологической чистоты» тепловой и атомной энергетики.

7.1. О радиационном эффекте угольной энергетики. 7.2. Сравнение величины выбросов угольной и атомной энергетики. 7.3. АЭС - средство борьбы с изменением климата?

А.В. Яблоков – член-корреспондент Российской академии наук, почетный иностранный член Американской академии искусств и наук, зам. председателя Комитета по экологии Верховного Совета СССР (1989 – 1991 г.), советник по экологии Президента России (1991-1993 гг.), председатель правительственной комиссии по сбросу радиоактивных отходов в моря (1992-1993 гг.), организатор и председатель Межведомственной комиссии по экологической безопасности Совета Безопасности Российской Федерации (1993 – 1997 гг.), основатель (1993 г.) и президент Центра экологической политики России. Автор более 20 монографий, сводок и учебных пособий по популяционной и эволюционной биологии, экологии, нескольких десятков публикаций по проблемам радиоэкологии, ядерной и радиационной безопасности.

## **Яблоков Алексей Владимирович**

*Серия «Атомная мифология»*

### **Миф о незначительности последствий Чернобыльской катастрофы**

Научно-технический редактор серии И.А. Реформатский  
Дизайн обложки М. Трубецкой

Подписано в печать 24.03.2001. Формат 60х90/16.  
Бумага офсетная. Гарниттура TimesNR. Усл. печ л. 8.5  
Печать ризограф