

# I - НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПО ТРЕМ РЕСПУБЛИКАМ БЫВШЕГО СССР

(По оценкам IPSN на март 1996 года)

## I/1 - Вводная часть

Насчитывается от четырех до пяти миллионов человек, которых прямо коснулась или касается Чернобыльская катастрофа. Пострадавшие, большей частью, жили и живут до сих пор в Украине, Беларуси и в России, - в прилегающих к Чернобылю областях.

Среди них следует выделить несколько значительно различающихся между собой групп населения, исходя из полученных доз и времени, в течение которого эти дозы были получены.

Такими группами являются:

- тысяча спасателей и тех, которые одними из первых участвовали в работах,

- приблизительно 650 000 "ликвидаторов" и, в частности, 200 000 из них, получивших наиболее сильное облучение во время работ, проводившихся в 1986 и 1987 годах,

- 135 000 жителей, которые были эвакуированы из зон, прилегающих к станции, сразу после аварии,

- население Украины, Беларуси и России, попавшее под влияние радиоактивных выпадений, и, в частности, некоторые особенно восприимчивые группы, такие как дети младшего возраста и жители из сильно загрязненных областей (270 000 человек), а также из областей со средним уровнем загрязнения (3,7 миллиона человек).

Чтобы сделать как можно более точные прогностические выводы по медицинскому импакту Чернобыля, нужно также выделить два периода для средней продолжительности жизни индивида, родившегося в 1986 году.

- Период, истекший после аварии (десять лет с 1986 по 1995 год), - на основании установленных на этот период данных,

- последующий период (то есть 60 лет с 1996 по 2056 год), - проецируя на будущее: сочетание факторов, установленных на 1995 год; уровня доз, полученных лицами, подвергшимся влиянию Чернобыля; а также данных о рисках, провоцируемых излучением.

И, наконец, следует обратиться к трем источникам информации, ни один из которых, к сожалению, не позволяет определить в полном объеме реальную ситуацию.

1 - Медицинские учреждения могут предоставить списки лиц, проходивших лечение в связи с острым воздействием облучения (ожоги, костно-мозговая апплазия...). Однако клинические заключения касаются только совершенно определенных патологий.

2 - Эпидемиологические наблюдения позволяют судить об увеличении патологий, для которых радиация не является единственной причиной (раковые заболевания, врожденные пороки развития). Однако данные, полученные таким путем, имеют ограниченное значение из-за низкой способности этой методики обнаруживать немногочисленные аномалии среди большого количества населения. С другой стороны, отсутствует полное и строгое наблюдение, что необходимо для обеспечения надежности этой методики.

3 - Можно сделать выводы на теоретическом уровне, на основании дозиметрических оценок и коэффициентов риска. Эти расчеты также имеют ограниченное значение, что связано как с недостаточной определенностью по дозам, реально полученным на человека, так и по коэффициентам риска.

## 1/2 - Участники работ в первые дни после аварии

Тысяча пожарников, спасателей и работников станции, участвовавших в аварийных работах 26 апреля 1986 года и в последующие дни, были единственными, кто пострадал от острого воздействия радиации.

Из 237 человек, пострадавших от "синдрома острого облучения", 28 человек умерли в течение нескольких недель. Смерть наступила в результате сочетания эффектов облучения, осложненных обширными лучевыми ожогами, вызванными попаданием на поверхность кожи радиоактивных веществ.

Еще трое спасателей умерли, - один от травм, полученных при обвале конструкций реактора, другой от сердечного приступа, третий от термических ожогов. Все эти три случая произошли в первый день.

# ОСНОВНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ

*Вийшов у світ черговий екобюлетень зони відчуження. Цього разу читачам пропонується спеціальний випуск, підготовлений з Інститутом радіаційного захисту та ядерної безпеки (Франція). За своїм спрямуванням цей номер видання (російською та французькою мовами) дещо відрізняється від попередніх, оскільки не обмежується висвітленням лише стану довкілля зони та інших аспектів її життя, а порушує набагато ширше коло питань і проблем, пов'язаних передусім з наслідками Чорнобильської катастрофи в Україні, Білорусі, Росії, а також у багатьох інших країнах східної та західної Європи.*

*Деякі погляди, судження, висновки французьких учених можуть у чомусь відрізнятися від тих, яких дотримуються їхні українські колеги, науковці та науковці інших держав, де проходив "чорний слід". А тому, звичайно, усім нам і, зокрема, вченим, спеціалістам-практикам, корисно буде вислуховувати і з'являти різні точки зору з тим, щоб успішніше розв'язувати стратегічне завдання: пом'якшення наслідків аварії на ЧАЕС.*

*Пропонуємо увазі читачів окремі розділи екобюлетеня.*



Plus к этому 31 смертельному случаю, с 1986 по 1995 год умирали и другие участники работ первого периода. Некоторые - от обычных заболеваний (не раковых) или от случайных травм. Другие - от раковых заболеваний; в настоящий момент невозможно установить причинную связь с действием облучения.

Однако, учитывая сильные дозы, полученные во время участия в работах (от 1 gray и более), существует риск увеличения случаев раковых заболеваний в последующие десятилетия, вплоть до естественного исчезновения той группы, чей средний возраст равнялся 35 годам на 1986 год.

Число, поддающихся прогнозированию и связанных с Чернобылем раковых заболеваний со смертельным исходом, для этой группы из приблизительно 1000 человек, составляет порядка 10-20 случаев, что дает для этого поколения увеличение приблизительно на 5 % сверх нормы смертности от рака.

## 1/3 - Ликвидаторы

Эти 650000 человек имели дозиметры только в исключительных случаях. 65000 из них получили дозы, оцениваемые выше 250 мЗв, 135000 получили общие дозы от 100 до 165 мЗв.

Для сравнения - в мире за среднюю дозу на весь срок жизни принято значение порядка 150 мЗв (природное излучение, медицинское вмешательство и т.д.).

Наблюдение за ликвидаторами представляет трудности, поскольку в настоящее время они разбросаны по всей территории бывшего СССР.

## Смертность

В настоящее время смертность среди ликвидаторов сравнима с общим уровнем смертности населения. Причем, она связана с теми же причинами: более половины смертельных случаев являются результатом увечий и токсикозов, около 20 % связано с

сердечно-сосудистыми заболеваниями и менее 20 % - со злокачественными опухолями. С 1986 по 1995 год более 27000 ликвидаторов (4 % за 10 лет) умерли в результате "естественных" причин.

Следует, однако, подчеркнуть, что в многочисленных отчетах отмечается ненормально высокий уровень различных болезней в этой группе.

## ПО БЫВШЕМУ СССР

- В зонах, прилегающих к Чернобылю, среди детей насчитывается порядка 700 случаев рака щитовидной железы, предположительно связанных с аварией. Общее количество раковых заболеваний, превышающее среднюю норму, может быть определено от 4 000 до 8 000 случаев, если считать, что степень инцидентности на будущее останется постоянной.

- До сих пор не наблюдается превышения уровня заболеваний лейкемией, даже в наиболее загрязненных зонах.

- По оценкам IPSN, на количество приблизительно 4 миллиона человек, облученных в 1986 году, или же проживающих в загрязненных зонах, будет приходиться в общем порядка 6000 случаев раковых заболеваний со смертельным исходом, если брать за основу максимальное допущение прогнозируемых медицинских последствий низких доз ионизирующего излучения.

## Раковые заболевания, связанные с влиянием радиоактивности

Для этой группы вероятный уровень смертности в течение последующих десятилетий от раковых заболеваний, связанных с влиянием радиоактивности, можно трезво оценивать в несколько сотен на 100000 человек. На 650000 ликвидаторов это составит несколько тысяч случаев со смертельным исходом, связанных с Чернобылем; - сравнимое со смертельным исходом в 90000 случаев по норме от "обычных" раковых заболеваний в будущем.

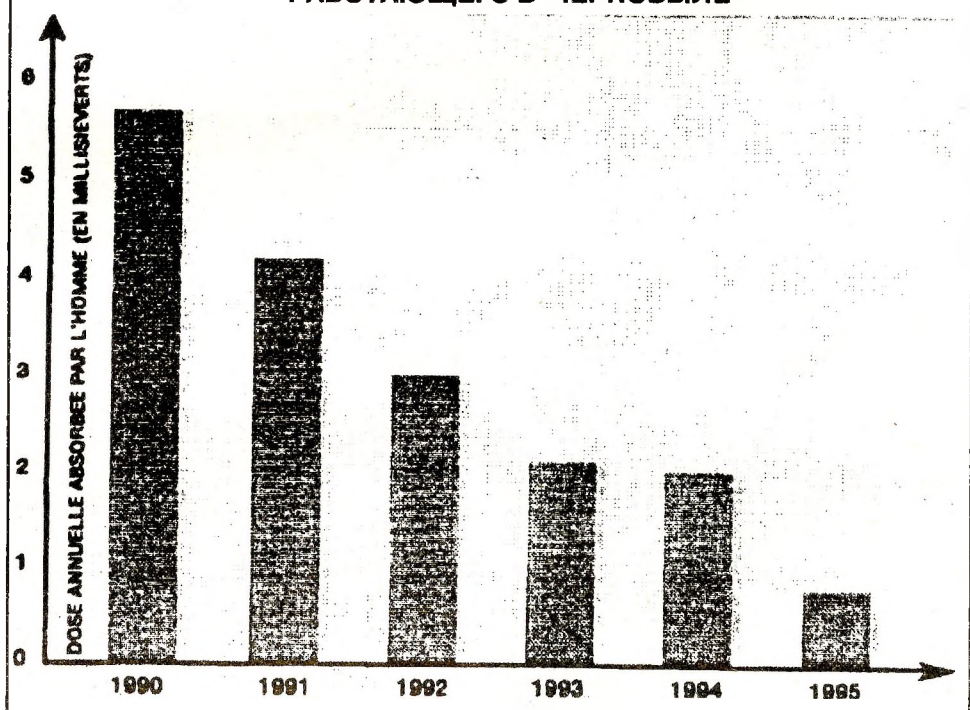
Действительно, увеличение количества раковых заболеваний будет относиться преимущественно к 200000 ликвидаторов, получивших наиболее высокие дозы. По расчетам IPSN, можно ожидать среди них приблизительно 2000 раковых заболеваний со смертельным исходом, связанных с Чернобылем, дополнительно к 43500 "обычным" раковым заболеваниям со смертельным исходом, прогнозируемым до 2056 года.

Облучение, которое получили ликвидаторы, сильно различалось: в течение первых недель многие из работавших на территории станции получили очень высокие дозы облучения, в то время как в последующие годы большинство из участвовавших в работах получили более слабые дозы. Поэтому, вполне вероятно, что эпидемиологическое наблюдение покажет значительное увеличение раковых заболеваний для всего количества 650000 ликвидаторов. С другой стороны, гораздо более вероятно, что обследование, особенно облученных групп, может выявить долговременные последствия.

## 1/4 - Население

Население, проживающее в зонах с уров-

## УРОВЕНЬ ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА, РАБОТАЮЩЕГО В ЧЕРНОБЫЛЕ



# ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ

## ВИЗИТКА IPSN

Задачей Института радиационной защиты и ядерной безопасности (IPSN) является осуществление исследований и экспертных оценок по различным направлениям, связанным с компетенцией по рискам в ядерной области: безопасность ядерных установок, радиозоология, радиационная защита, безопасность перевозок радиоактивных материалов...

Годовой бюджет института составляет приблизительно 1,5 миллиарда франков. Эти средства поступают из трех основных источников: приблизительно 60% - из государственного бюджета (отдельная бюджетная линия), 20% - от Управления Безопасности Ядерных Установок, и 20% - от совместных договоров, в частности, с иностранными партнерами.

В рамках института работают 1 200 человек, 60% из которых - инженеры и научные сотрудники, а также - медики, агрономы, ветеринары и эпидемиологи. Деятельность института осуществляется, в основном, на территории метрополии (в частности, 700 человек работают в Фонтэнэ-о-Роз), а также в Москве и в Киеве - в рамках объединения Рискаудит, созданного совместно с немецким институтом того же профиля - GRS.

С целью обеспечения высокого уровня экспертизы Институт ведет научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу в тех областях прикладных исследований, которые отвечают его задачам, и, в частности, - по проблемам предупреждения и ликвидации аварий. Такие работы ведутся чаще всего в рамках международного сотрудничества IPSN с соответствующими институтами других стран.

нем загрязнения выше 37 кБк/м<sup>2</sup> (то есть 1 юри на квадратный километр - порог, выше которого, по решению советских властей, территории считались "загрязненными") составляет около 4 миллионов человек. Сюда входит эвакуированное население (135000), которое подвергалось влиянию радиации вплоть до момента переселения, а также лица, до сих пор проживающие на загрязненных территориях (3,7 миллиона).

Жители этих областей постоянно подвергаются внешнему облучению, а также облучению, которое происходит в результате потроения загрязненных продуктов. Расхождение по дозам, полученным и получаемым ими, очень велико. Оно зависит от многих факторов, таких, например, как уровни загрязнения почв, различия в питании, возраст на момент аварии.

Дозы на всю продолжительность жизни оцениваются от 80 до 400 мЗв для населения из очень загрязненных зон, и от 70 до 220 мЗв - для остальных областей.

Все остальное население бывшего СССР, - приблизительно 280 миллионов человек (на 1991 год), проживает на территориях с уровнем загрязнения цезием-137 ниже 37

кБк/м<sup>2</sup> (1 Ки/м<sup>2</sup>). Средняя доза на всю продолжительность жизни (70 лет), с учетом аварии, оценивается менее, чем в 1 мЗв.

Рак щитовидной железы у детей. Главным, из выявленных до сих пор последствий Чернобыля, является явное увеличение случаев рака щитовидной железы у детей. Впервые оно было отмечено в 1990 году и с тех пор возрастало. Порядка 700 случаев, которые связывают с Чернобылем, было зарегистрировано до 1995 года в Украине и Беларуси. В зависимости от региона, наблюдается увеличение от 10 до 100 раз по сравнению с обычной частотностью рака щитовидной железы у детей, у которых именно эта болезнь обычно встречается очень редко.

В Гомельской области, в Беларуси, число раковых заболеваний по сравнению с обычной нормой - 0,5 в год на миллион детей (цифра, зарегистрированная на 1981-1985 годы), увеличилось до 100 в год на миллион (1991-1994), то есть произошло увеличение инцидентности в 200 раз. Процент смертности от этого рака ниже, чем от других раковых заболеваний: от 5 до 10% в зависимости от формы, диагностики на более или менее раннем этапе и эффективности терапевтического лечения. Смерть наступает по причине метастазов, через многие годы. На 1996 год из 700 заболевших детей четверо умерли.

На миллион детей в возрасте до 15 лет на 1986 год, получивших на щитовидную железу дозу, которая может привести к раковому заболеванию, общее возможное количество случаев рака щитовидной железы на последующие 60 лет может быть оценено на уровне 4000 - 8000.

Соответственно, количество смертельных исходов будет равняться нескольким сотням, от 200 до 800.

Это допущение принимается при тех условиях, что:

- в дальнейшем сохранится существующее процентное увеличение раковых заболеваний;
- не произойдет значительных изменений в терапевтике;
- латентный период, как у взрослых, будет более длительным.

### Раковые заболевания у взрослых

Среди 135000 эвакуированных в первые недели, некоторые получили значительные дозы, превышающие иногда в 50 раз естественный уровень облучения для этих областей.

Увеличение количества раковых заболеваний с летальным исходом в связи с Чернобылем будет равняться приблизительно 150 случаям на 60 последующих лет, дополнитель-

порядка 2500 на 60 лет, плюс к 433000 смертельных исходов от обычных, ожидаемых по норме раковых заболеваний.

Для всего населения бывшего СССР можно предположительно дать две различные оценки ожидаемого количества смертельных случаев от раковых заболеваний, вызванных последствиями радиации:

- 10000 по данным Организации Объединенных Наций (отчет UNSCEAR 1988);
- от 2000 до 17000 по данным M Anspaugh из Национальной Лаборатории Lawrence Livermore (публикация в журнале "Science" за 1988 год).

### Лейкемии и другие раковые заболевания

Обследования, проведенные среди населения, - включая наиболее загрязненные зоны, - не показывают какого-либо значительного увеличения инцидентности по лейкемии, по сравнению с периодом до аварии. Ясно, однако, что было бы очень сложно

порочков развития. На сегодняшний день не обнаружено каких-либо наследственных болезней у детей, родившихся после катастрофы.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЧИСЛА РАКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ, СВЯЗАННЫХ С ЧЕРНОБЫЛЕМ, ПО ОЦЕНКАМ IPSN:

(Применительно к 70-летнему периоду, начиная с 1986 года (1986 - 2056))

Приведенная ниже таблица дает упрощенный прогноз раковых заболеваний с летальным исходом, как последствия аварии в Чернобыле.

Следует подчеркнуть, что такого типа оценки по своей природе являются очень шаткими: данные по дозам недостаточны,

## ПРОГНОЗ РАКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, КАК ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ В ЧЕРНОБЫЛЕ

Рассматриваемое население	Количество населения	Вид раковых заболеваний	Ожидаемое количество "обычных" раковых заболеваний (независимо от Чернобыля)	Ожидаемое увеличение числа раковых заболеваний (как результат влияния Чернобыля)
Участовавшие с первых дней	1.000	Все раковые заболевания	150-200	приблизительно 10-20
Наиболее облученные ликвидаторы (доза выше 100мЗв)	200.000	Все раковые заболевания (лейкемии)	41.500 (800)	приблизительно 2.000 (200)
Население, эвакуированное в 1986 году	135.000	Все раковые заболевания (лейкемии)	21.500 (500)	приблизительно 150 (10)
Жители сильно загрязненных областей (>15 Ки/км <sup>2</sup> )	270.000	Все раковые заболевания (лейкемии)	43.500 (1.000)	>1.500 (100)
Жители малозагрязненных зон (от 1 до 15 Ки/км <sup>2</sup> )	3.700.000	все раковые заболевания (лейкемии)	433.000 (1.300)	приблизительно 2500 (200)
Дети в возрасте до 14 лет (на 1986 год)	1.000.000	Раковые заболевания щитовидной железы	10-40	приблизительно 200-800

это выявить. Действительно, принимая во внимание количество людей, подвергшихся облучению, и различие полученных доз, нельзя с уверенностью сказать, возможно ли было бы получить необходимый статистический материал.

Опираясь на наиболее пессимистические дозовые оценки касательно эвакуированных, и на оценки риска, составленные для переживших Хиросиму и Нагасаки, ожидалось приблизительно 10 дополнительных случаев лейкемии в год на период 1991-1996 гг. Это составляло приблизительно треть "нормальной" годовой инцидентности (приблизительно 5/100 000 в год) по региону. Чтобы иметь возможность их обнаружить, необходимо вести строгое наблюдение среди этих 135 000 человек.

По всем группам, подвергшимся облучению в трех республиках, приблизительно расчеты, произведенные за отсутствием прямых наблюдений, дают основания предполагать, что приблизительно 500 человек могут со временем умереть от лейкемии, вызванной последствиями Чернобыля.

### Влияние на потомство

Большую озабоченность вызывает у населения, пострадавшего от аварии, возможное воздействие на потомство.

Можно говорить об облучении, которое получили дети в период беременности, в апреле 1986 года, что проявилось то ли в виде врожденных пороков при рождении, то ли в первые годы обучения в школе в форме замедленного умственного развития.

Наблюдения за врожденными пороками у детей, подвергшихся облучению внутриутробно, являются противоречивыми, а методологические условия проведения исследований, - не всегда достаточно строгими.

Поэтому, при современном состоянии знаний, не представляется возможным делать заключения.

Вообще говоря, в свете имеющихся в этом плане данных, маловероятно обнаружение подобных явлений. И действительно, никакого превышения не было констатировано исходя из данных, полученных по лицам, пережившим Хиросиму и Нагасаки. Притом, дозы, полученные в результате последствий Чернобыльской аварии, ниже тех, что получили жертвы бомбардировки в Японии.

Можно также говорить о воздействии на наследственном уровне, передаваемом через облученных родителей. Некоторые из этих генетических аномалий смертельны, другие проявляются в виде более или менее серьезных

применение защитных контрмер - недоверно и, конечно, остается спорным результатом воздействия доз с очень низким пороговым уровнем. Следовательно, такие оценки могут служить только для определения порядка величины.

### Болезни, связанные со стрессом

Общепризнано и неоспоримо то, что негативные социально-психологические последствия являются результатом влияния аварии на здоровье людей.

Так, средняя продолжительность жизни у россиян упала с 65 до 59 лет в период с 1987 по 1993 год; уровень смертности увеличился с 5.000 почти до 8.000 на миллион населения в год в период с 1990 по 1993 год, притом, что процент раковых заболеваний оставался постоянным.

Предшествующий опыт, связанный с нерадиационными катастрофами, показывает, что уровень стресса и сопровождающие его болезни со временем уменьшаются, возможно, в Чернобыле ситуация будет другая, поскольку там значительное количество людей продолжает жить в загрязненных зонах.

Для них необходимо создать соответствующий аутотренинг, с учетом конкретных условий жизни. Как бы то ни было, те немногочисленные эпидемиологические исследования, которые сейчас ведутся, не дают возможности ни оценить в настоящее время значение психо-соматических нарушений, ни составить хотя бы приблизительно прогноз.

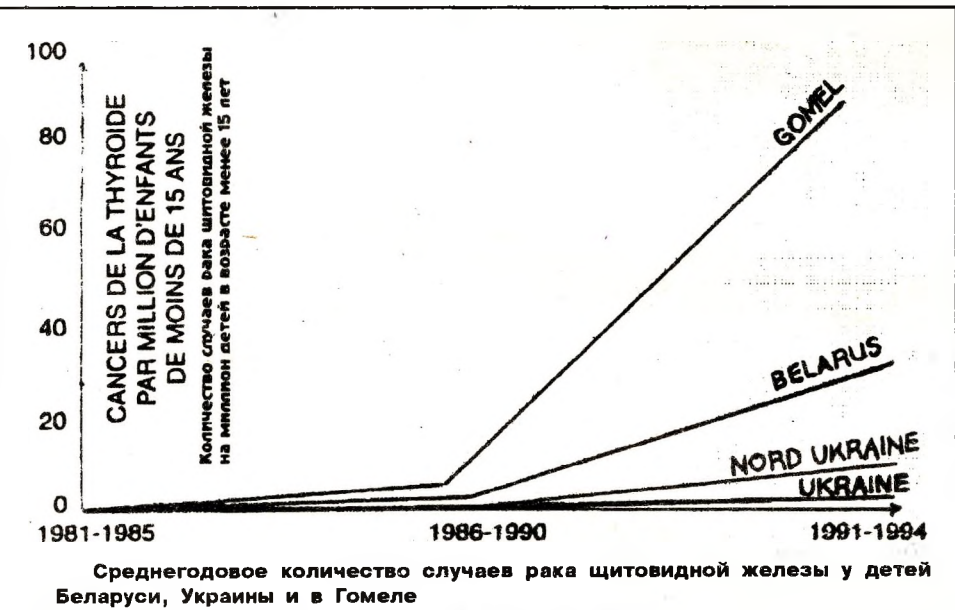
### Другие отмечавшиеся последствия

Во многих отчетах отмечается увеличение различных патологий - пищеварительной, эндокринной, сердечно-сосудистой, респираторной систем. Причинная связь с ионизирующим излучением низкого или среднего уровня неизвестна а priori для этих патологий, за исключением, возможно, нарушений сердечно-сосудистой системы, по которым проводились исследования среди переживших атомную бомбардировку Хиросимы и Нагасаки.

Необходимо установить, насколько реально такое увеличение, прежде чем ставить вопрос о причинной связи этого явления с катастрофой.

В трех республиках бывшего СССР, прилегающих к Чернобылю, уровень рождаемости снизился в последующие после аварии месяцы как в национальном масштабе, так и в загрязненных зонах.

## УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СЛУЧАЕВ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



кБк/м<sup>2</sup> (1 Ки/м<sup>2</sup>). Средняя доза на всю продолжительность жизни (70 лет), с учетом аварии, оценивается менее, чем в 1 мЗв.

### Рак щитовидной железы у детей

Главным, из выявленных до сих пор последствий Чернобыля, является явное увеличение случаев рака щитовидной железы у детей. Впервые оно было отмечено в 1990 году и с тех пор возрастало.

Порядка 700 случаев, которые связывают с Чернобылем, было зарегистрировано до 1995 года в Украине и Беларуси. В зависимости от региона, наблюдается увели-

но к 21000 обычных раковых заболеваний с летальным исходом, на тот же период.

Что касается 270000 человек, проживающих на сильно загрязненных территориях, увеличение количества смертельных раковых заболеваний, связанных с Чернобылем, будет порядка 1500 случаев дополнительно к 43500 других, ожидаемых по норме раковых заболеваний.

Для 3,7 миллиона жителей Беларуси, Украины и России из загрязненных зон, увеличение случаев смертельных раковых заболеваний, связанных с Чернобылем, будет