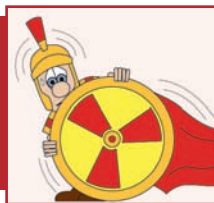




Акатов А. А.,  
Коряковский Ю. С.

# Радиационная **МИФОЛОГИЯ**



Акатов А. А.  
Коряковский Ю. С.

# Радиационная **МИФОЛОГИЯ**



Москва  
«Центр содействия  
социально-экологическим инициативам  
атомной отрасли»  
2010



УДК 612.014.48+621.039.58

ББК 51.26+31.4

**Акатов А. А., Коряковский Ю. С.**

Радиационная мифология. — М.: Изд-во «Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли», 2010. — 32 с.  
ISBN 978-5-91706-032-3

В сжатой форме авторы постарались опровергнуть самые расхожие мифы о воздействии радиации на организм и об опасности атомных электростанций.



УДК 612.014.48+621.039.58

ББК 51.26+31.4

ISBN 978-5-91706-032-3



9 785917 060323

- © Издательство «Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли», 2010
- © Акатов А. А., Коряковский Ю. С., 2010

Н

а заре человечества, когда технологии еще только появлялись, а наши знания о мире были предварительными и туманными, мифология сыграла свою положительную роль. Постижение реальности через создание мифа примирало человека с окружающей его природой и явлениями, суть которых раскрывалась в форме сказания. Непонятное становилось объяснимым и более близким. Таким образом, изначально мифология представляла собой эквивалент науки.

Но страсть человечества к познанию была слишком велика, и волшебные объяснения происходящих явлений удовлетворяли далеко не всех. Так началось научное постижение мира, которое привело к развитию техники и технологий. Мифы оказались вытеснены в сферу литературы, но исчезли ли они из повседневной жизни? Конечно, нет.

Сегодня они гнездятся везде, где существует недопонимание. И особенно удивительно, что мифы формируются вокруг рукотворных предметов и явлений, суть которых конкретному человеку или даже целой общности не удается постигнуть из-за недостатка знаний. Казалось бы, необходимый научный материал накоплен, но с ним трудно разбираться, да и гораздо проще принять на вооружение существующий миф.

Такая судьба постигла и атомную энергетику. Сегодня науке известно об атоме и заключенной в нем энергии достаточно, чтобы объяснять происходящие процессы и даже управлять ими. Но что знает общество? Вокруг атомной энергетики ходит огромное количество слухов, и не исключено, что многие из них сформированы сознательно — чтобы воспрепятствовать развитию этой важной высокотехнологичной отрасли.

Ниже приведены десять основных мифов, связанных с использованием энергии атома.

## Миф 1



*Облучение неизбежно приводит к онкологическим заболеваниям*



Часто приходится сталкиваться с пугающим мнением, что любое облучение повышает вероятность развития онкологических заболеваний. Население регионов, где расположены атомные электростанции (АЭС), легко объясняет такие заболевания действием радиации независимо от расстояния до ближайшей АЭС. Конечно, страх имеет под собой некоторые реальные основания: вероятность того, что облученный человек заболеет, повышается по сравнению со средним уровнем только при высоких (более 200–500 миллизивертов) дозах радиации. Для меньших доз отрицательное влияние не отмечено и не доказано. Обычный человек практически не имеет возможности получить высокую дозу. Даже для сотрудников предприятий атомной отрасли допустимый предел установлен на уровне 20 миллизивертов<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Данная доза считается безопасной и не приводящей к негативным последствиям, а ее непревышение на предприятиях атомной отрасли жестко контролируется.

Кроме того, надо четко понимать, что современный человек постоянно подвергается воздействию канцерогенных факторов и в их ряду радиация занимает последние позиции. Известно, например, что курение является первопричиной 30 процентов случаев рака легких. Но этот факт не доводит курильщиков до состояния истерического ужаса. Люди вдыхают выхлопные газы, едят пищу, в которой содержание канцерогенов может в десятки раз превышать приемлемые уровни, испытывают на себе воздействие выбросов предприятий химической промышленности, содержащих широкий спектр различных канцерогенов, и особо не волнуются по этому поводу. Мало кто задумывается, что риск смерти от проживания рядом с крупной угольной ТЭЦ примерно в тысячу раз выше, чем в случае с АЭС.

#### Ленинградская АЭС



**Показатель заболеваемости лейкозами среди детей (случаев на 100 тыс. человек)  
на примере региона размещения Ленинградской АЭС и соседних областей.**

(В. К. Иванов. Радиационный риск детских лейкозов. М. 2009)

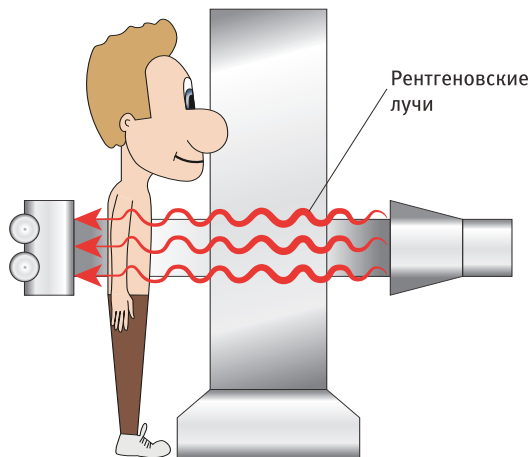
**Индивидуальные годовые риски смерти для населения России**  
(на основе доклада первого заместителя директора Института проблем безопасного развития атомной энергетики (ИБРАЭ) РАН Рафаэля Варназовича Арутюняна, «Атомэкспо-2010»)

| Причина смерти                                                                              | Действию фактора подвержено, млн. чел | Риски                               | Смертей в год |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Все причины (мужчины, ср. за 2000–2007)                                                     | 66,8                                  | $1,7 \cdot 10^{-2}$                 | 1 140 000     |
| Внешние причины в том числе от употребления алкоголя (мужчины, ср. за 2000–2007)            | 66,8                                  | $3,4 \cdot 10^{-3}$                 | 230 000       |
| Сильное загрязнение воздушной среды                                                         | 43                                    | $10^{-3} - 10^{-4}$                 | 4 300–43 000  |
| Загрязнение воздуха химическими канцерогенами                                               | 50                                    | $10^{-5} - 10^{-7}$                 | 5–500         |
| Зона отселения Чернобыльской АЭС (Украина, Россия, Белоруссия)*                             | 0,1                                   | $8 \cdot 10^{-5}$                   | 8             |
| Проживание вблизи ПО «Маяк», Горно-химического комбината, Сибирского химического комбината* | 0,9                                   | $6 \cdot 10^{-6} - 3 \cdot 10^{-7}$ | 0,3–5,4       |
| Проживание вблизи АЭС*                                                                      | 0,5–1,0                               | $7 \cdot 10^{-7}$                   | 0,35–0,7      |
| Проживание вблизи угольных ТЭС                                                              | 10–15                                 | $10^{-4} - 10^{-3}$                 | 1 000–15 000  |

\* риски являются гипотетическими, и рассчитаны в области малых доз в рамках беспороговой концепции. На сегодняшний день нет научно обоснованных доказательств отрицательного действия малых доз ионизирующего излучения.

Но если речь заходит о радиации, то отношение меняется кардинальным образом. Возникает безосновательный страх, который не подтверждается имеющимися данными. Мы как-то забываем, что даже люди, получившие высокую дозу, совсем не обязательно становятся онкологическими больными. Ярким примером является радиотерапия, которая широко используется для лечения злокачественных опухолей. В ходе медицинского облучения пациенты могут получать дозы, близкие к «смертельным», и при этом выздоравливать, зачастую полностью возвращаясь к нормальной жизни.

В наше время лейкоemia, лейкозы, злокачественные опухоли перестали быть неизлечимыми заболеваниями, как 20–30 лет назад. К примеру, европейские страны вышли на уровень излечения больных лейкозами до 90 процентов. В России он ниже (около 60), но это только пока: данная медицинская сфера активно развивается, идет интенсивный обмен опытом с зарубежными коллегами, появляются новые высокотехнологичные препараты, позволяющие проводить эффективное лечение с минимальными побочными эффектами.



При рентгеновском обследовании, флюорографии и компьютерной томографии наш организм просвечивают рентгеновскими лучами, которые по характеру воздействия идентичны гамма-квантам, испускаемым радионуклидами



## Миф 2



*Облучение приводит к генетическим отклонениям у потомства*



Это утверждение также входит в число самых пугающих, поэтому в ряду факторов, вызывающих радиофобию, его можно поставить на второе место. Оно является мифом, слабо связанным с реальными фактами. Для его «укрепления в мозгах» очень многое сделали писатели–фантасты и сценаристы всевозможных фантастических фильмов: сплошь и рядом мы встречаемся с «добрыми» мутантами, помогающими главным героям, и «злыми» мутантами, мечтающими теми же героями поужинать. При этом мутантами становятся неизменно в результате кошмарной радиации. Эти сюжеты настолько часто возникали в кино, книгах и видеоиграх, что стали восприниматься, как само собой разумеющееся: творческий вымысел постепенно подменил реальность.

А в реальности дело обстоит не так, как хотелось бы искателям сенсаций. Впрочем, и в реальных представлениях о мутагенности радиации тоже существуют разночтения. Специалисты однозначно сходятся на том факте, что особой чувствительностью к радиации обладает организм плода в материнской утробе в период с 8 по 15 неделю беременности. Однако это не относится к генетическим мутациям, поскольку отклонения у ребенка не передаются по наследству.

Непосредственно в отношении генных мутаций половых клеток, вызванных действием радиации, специалисты сильно расходятся во мнениях. Так, по осторожным оценкам генетиков, разовая доза до 250 миллизивертов не приводит к нарушениям генетического материала. Надо иметь в виду, что эта доза примерно в сто раз превышает среднестатистическую дозу облучения. Обычно человеку будет сложно ее получить даже в случае радиационной аварии.

По другим оценкам, этот порог еще выше. Соответственно, даже для получивших смертельную дозу людей шансы родить «ребенка-мутанта» крайне малы.

При таком многообразии оценок разобраться, какие данные правдивы, а какие нет, довольно сложно, учитывая, что на людях опыты проводить нельзя. Наверное, самым убедительным аргументом можно считать результаты исследований японских детей, родителями которых были люди, получившие высокие дозы облучения при ядерной бомбардировке Хиросимы и Нагасаки. Всего было обследовано около 27 тысяч детей, и суммарное количество генетических отклонений у них оказалось лишь на два случая больше по сравнению с контрольной (необлученной) группой. При этом следует отметить, что данные исследования проводили японские врачи — представители нации, наиболее пострадавшей от действия радиации. Естественно, они не были заинтересованы в подтасовке результатов наблюдений.



## Миф 3



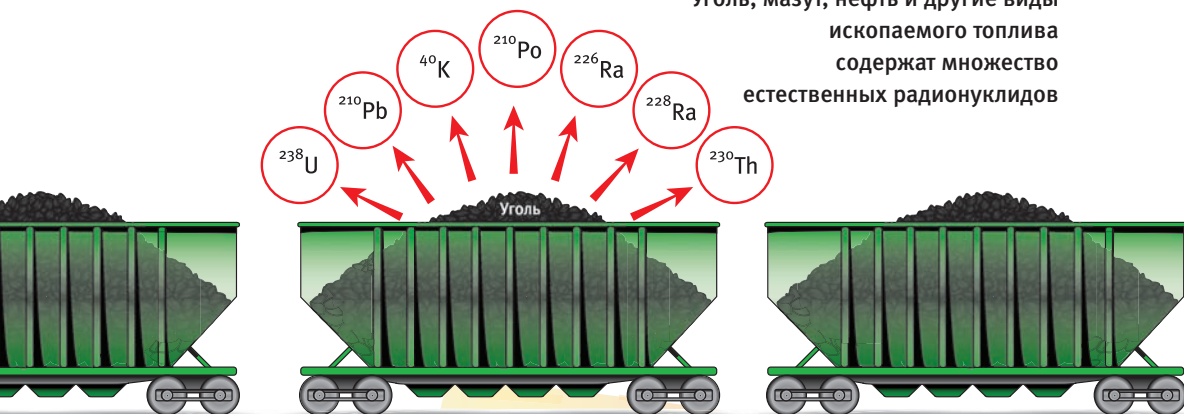
*Ядерная энергия — самая «грязная»*



В данном случае под «грязью» подразумевается загрязнение окружающей среды. И значительная часть населения думает примерно так: «на АЭС производят не только электроэнергию, но и «радиацию», которая распространяется по прилегающему региону, загрязняя окружающую среду и создавая проблемы населению».

В действительности, можно с уверенностью сказать прямо противоположное: ядерная энергия — самая чистая. Количество радиоактивных изотопов, выбрасываемых атомными станциями, настолько мало, что никак не может повлиять ни на человека, ни на биосферу в целом. Регулярные исследования демонстрируют, что население в городах-спутниках АЭС более здоровое, чем в среднем по России.

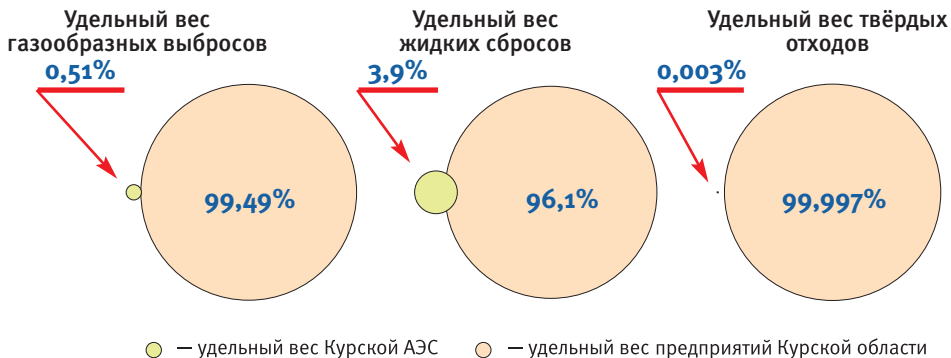
Уголь, мазут, нефть и другие виды ископаемого топлива содержат множество естественных радионуклидов



Стоит привести еще один любопытный факт: тепловые станции на угле и мазуте оказывают гораздо более серьезное радиационное воздействие на население окружающих территорий, чем атомные электростанции. Это связано с природными радионуклидами, которые содержатся в полезных ископаемых, в частности, угле и мазуте. При сжигании на тепловых станциях часть этой природной радиации выбрасывается в воздух.

Кроме того, «сжигание» ядерного топлива в реакторе не сопровождается выбросами в атмосферу колоссального количества нерадиоактивных, но химически опасных веществ, которые в избытке образуются при горении ископаемого топлива: оксидов серы и азота, летучих соединений тяжелых металлов, наконец, углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), являющегося виновником парникового эффекта. Теплоэлектростанция мощностью 1000 мегаватт, работающая на угле или жидком топливе, выбрасывает в атмосферу за год 2–3 миллиарда кубометров углекислого газа, десятки и сотни тысяч тонн токсичных газов, потребляет 10 миллиардов кубометров кислорода. АЭС не потребляет кислород и не выбрасывает токсичные газы.

**Удельный вес выбросов, сбросов, отходов Курской АЭС и остальных предприятий Курской области.** (Экологический отчет Курской АЭС за 2009 год.)



## Миф 4



*Возобновляемые источники энергии  
способны заменить АЭС*

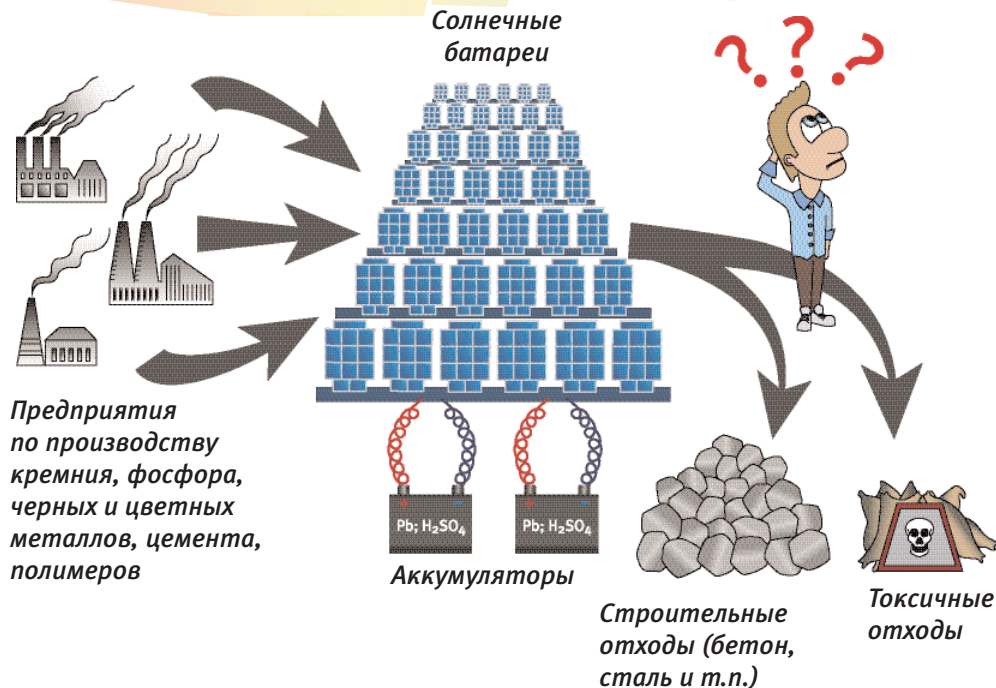


Под возобновляемыми источниками энергии мы понимаем те, которые в отличие от полезных ископаемых принципиально нельзя исчерпать — ветер, солнце, геотермальные процессы, приливы и отливы.

Основная ставка при этом делается, конечно же, на солнечные и ветряные электростанции. С одной стороны, все достаточно гладко: и солнце, и ветер несут колоссальное количество энергии, которого с лихвой хватило бы, чтобы заменить все тепловые, атомные и гидроэлектростанции, вместе взятые. При использовании этой энергии не образуется отходов. Для ее извлечения нам не надо вести горные разработки.

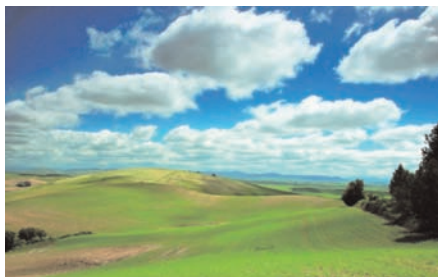
Все эти рассуждения справедливы, но они не отменяют основных недостатков такой «зеленой» энергетики. Главный минус заключается в рассеянности энергии солнца и ветра, то есть, хотя энергии много, собрать ее затруднительно. По самым оптимистичным оценкам, солнечная (ветряная) электростанция будет занимать в тридцать (в шестьдесят) раз больше места, чем ядерный энергоблок аналогичной мощности; а в реальности же ветряки или солнечные батареи могут оккупировать территорию, равную площади крупного мегаполиса.

Ветряные станции актуальны только для тех регионов, где постоянно дуют сильные ветры, а у нас в России это всего 10 процентов площади страны. Но и здесь есть свои подводные камни: например, в Индии огромная территория была застроена ветряками с суммарной мощностью около 3 гигаватт (эквивалент двух–трех ядерных энергоблоков). Но неожиданно в данной местности произошло изменение направления и скорости ветра, и в результате выработ-



ка энергии упала на 40 процентов, то есть каприз природы за короткий период «слизнул» мощность, эквивалентную крупной ядерной установке.

Но если ветер может дуть и днем, и ночью, то Солнце не предоставляет такой возможности: ночью, а также при пасмурной погоде поток энергии резко снижается. А поскольку регионам необходимо бесперебойное энергоснабжение, то выход остается один — использование аккумуляторов с очень большой емкостью. На данный момент таких устройств, которые могли бы снабжать энергией крупный город в течение нескольких часов и при этом обладать разумными размерами, попросту не существует.



*Сейчас этот регион получает электроэнергию от АЭС*



*Так будет, если вместо АЭС поставить ветрогенераторы*

«Чтобы с помощью солнечных коллекторов производить электроэнергию в количествах, эквивалентных мощности атомной электростанции из четырех блоков по 1 300 МВт (эл), каждый из которых занимает площадь, сравнимую с футбольным полем, необходимо было бы полностью покрыть солнечными элементами поверхность, равную площади всего побережья Франции, то есть полосу земли более чем 1 000 километров длиной и 100 метров шириной.»

*Бруно Комби. «Защитники природы за атомную энергию». М. 2009*

**4** футбольных поля **ИЛИ**  
всё побережье Франции ?



**одна АЭС**  
**5,2ГВт**

=



**Поля**  
**солнечных батарей**  
**5,2ГВт**

## Миф 5



*Радиоактивные отходы —  
самые опасные техногенные отходы*



Многие считают, что основным фактором, определяющим опасность отходов, является «внутренне присущая им токсичность». Нужно признать, что материалы, содержащие радиоактивные вещества в повышенных количествах, действительно представляют опасность. Но это лишь одна сторона медали. С другой стороны, радиационная опасность этих отходов может проявиться лишь в том случае, если они попадут в окружающую среду. И можно с уверенностью утверждать, что в настоящее время такой возможности они лишены. На каждой атомной станции и радиохимическом производстве существует система сбора, хранения и переработки радиоактивных отходов (РАО).

Все вновь образующиеся отходы хранятся в специальных емкостях и хранилищах, расположенных на территории ядерных объектов, обнесенных высокими заборами с колючей проволокой и обеспеченных надежной охраной. Для перевозки радиоактивных отходов используется специальный транспорт, оборудованный защитой от радиации. Если их активность превышает определенный порог, то перевозка также обеспечивается охраной и машиной сопровождения ГИБДД. Можно сказать, радиоактивные отходы возят с такими же привилегиями, как и важных государственных чиновников. Куда же, собственно, их везут? Эти РАО попадают на специальные предприятия, входящие в сеть ФГУП «РосРАО»<sup>2</sup>. Здесь отходы кондиционируют, то есть переводят в химически стойкое, экологически безопасное состояние. И уже в таком, безопасном для окружающей среды виде их помещают в специальные хранилища.

<sup>2</sup> ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» — государственная организация, решающая задачи в области обращения с радиоактивными отходами.





**Автотранспорт для перевозки радиоактивных отходов**

РАО хранятся только в твердом виде в специальных бочках и контейнерах. Причем материалы для отверждения РАО должны удовлетворять особым требованиям по механической прочности и химической инертности.

Интересно, что работникам нефтегазового комплекса, который по негативному воздействию на окружающую среду занимает едва ли не первое место, также приходится иметь дело с радиоактивным загрязнением. Дело в том, что вместе с нефтью и газом на поверхность из недр извлекаются природные радионуклиды. При этом загрязнению подвергаются обширные территории, на которых осуществляется добыча, транспортировка и переработка нефти,



**Хранилище  
радиоактивных отходов**

газа и конденсата, загрязняются технологические емкости и пруды–отстойники, хранилища нефтешламов, установки разделения нефти, газа и пластовой воды. Уровни радиации зачастую превышают допустимые величины. Несмотря на это, к радиационной угрозе отходов в нефтегазовой сфере относятся не слишком внимательно: радиоактивные отходы зачастую лежат под открытым небом, а загрязненное оборудование не окружено специальной защитой.

Таким образом, получаем парадоксальный факт: РАО, образующиеся в ядерной отрасли, изначально являются опасными, но благодаря специальным мерам обращения их реальная опасность для окружающей среды и населения оказывается гораздо меньше, чем «обычных» химических отходов, образующихся в различных отраслях промышленности и тепловой энергетике.

**«Саркофаг» для хранения радиоактивных отходов**



## Миф 6



*Работники атомной отрасли  
подвергают себя большому риску*



Говоря о профессиональном риске, необходимо выделить два периода существования атомной отрасли. Период становления был связан с массовым производством ядерного оружия. В это время специалисты еще не обладали глубокими знаниями о вредном воздействии радиации. В более поздний «мирный» период ставка была сделана на выработку электроэнергии.

На протяжении последних десятилетий прилагались значительные усилия по повышению уровня безопасности ядерных объектов, в первую очередь АЭС. Совершенствовались способы обращения с источниками излучения, и, естественно, разрабатывались меры по снижению уровней облучения персонала. И если для работников первых радиохимических производств вероятность появления злокачественных заболеваний была чуть ли не в два раза выше по сравнению со средним уровнем, то сейчас ситуация изменилась кардинально. По результатам исследований, проведенных в конце прошлого века в Великобритании, уровень заболеваемости среди людей, работающих с радиацией, ниже по сравнению с контрольной группой, в частности смертность от лейкемии оказалась ниже на 12 процентов, от рака — на 17 процентов. Схожие результаты были получены в Канаде, США и Японии.

Попробуем взглянуть на вопрос с другой стороны. Известно, что аварии и несчастные случаи на предприятиях ядерного топливного цикла происходят гораздо реже, чем на производствах, связанных с тепловой энергетикой на угле и газе. Например, при добыче угля на угольных шахтах в России ежегодно погибают сотни людей. Для современных урановых шахт это число намного

**СРЕДНИЕ ГОДОВЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА  
и лиц, командированных на АЭС России, мЗв/год\***

| АЭС             | 1991 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Балаковская     | 0,8  | 1,4  | 1,0  | 1,0  | 1,2  | 1,0  | 0,8  | 0,7  | 0,7  |
| Белоярская      | 1,8  | 1,6  | 1,6  | 1,3  | 2,2  | 1,4  | 1,8  | 1,7  | 1,6  |
| Билибинская     | 9,7  | 8,8  | 11,5 | 6,0  | 6,9  | 5,8  | 4,9  | 5,3  | 5,2  |
| Волгодонская    |      |      |      |      |      |      |      | 0,02 | 0,07 |
| Калининская     | 2,3  | 1,8  | 1,5  | 1,4  | 1,2  | 1,2  | 1,2  | 1,0  | 0,7  |
| Кольская        | 4,0  | 3,0  | 3,2  | 1,8  | 2,0  | 3,2  | 2,0  | 2,1  | 1,8  |
| Курская         | 16,0 | 11,0 | 9,8  | 7,9  | 6,2  | 6,9  | 5,9  | 4,3  | 4,4  |
| Ленинградская   | 5,2  | 7,1  | 6,6  | 5,8  | 4,9  | 3,5  | 3,9  | 4,0  | 3,5  |
| Нововоронежская | 4,8  | 4,9  | 2,9  | 2,8  | 2,3  | 3,5  | 2,3  | 3,1  | 2,7  |
| Смоленская      | 4,6  | 4,3  | 3,8  | 4,6  | 5,4  | 5,2  | 4,8  | 4,6  | 4,6  |

\* Норма для персонала — 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год (НРБ–99/2009).

Приведенные данные сопоставимы по величине с дозами облучения населения от природных источников — среднемировое значение 2,4 мЗв/год. В 13 субъектах Российской Федерации средние дозы облучения населения от природных источников превышают 5 мЗв/год, а в целом на Земле колеблются от 1,5 до 15 мЗв/год, достигая в отдельных местах 50 мЗв/год.

ниже. На практике это означает, что один год работы крупной угольной станции забирает жизни 3–4 человек. А в ядерной отрасли коэффициент смертности для занятых в ней специалистов ниже от 6 до 32 раз (по разным оценкам) по сравнению с угольной энергетикой и в 1,5–9 раз по сравнению с газовой энергетикой.

Поэтому сотрудники современной ядерной отрасли вовсе не являются «смертниками», которым не жалко себя и своих будущих детей.

## Миф 7



*Чернобыльская авария —  
крупнейшая техногенная катастрофа*

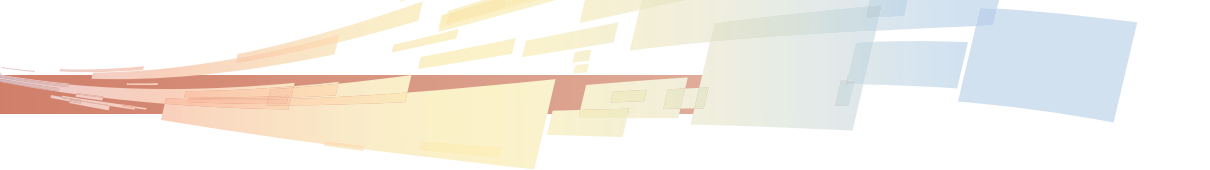


О таких событиях, как Чернобыльская авария, сложно рассказать в двух словах. Поэтому остановимся только на самых основных фактах. Отметим лишь, что мы намеренно используем слово «авария», а не «катастрофа». Почему? Взгляните на результаты работы научных групп, которые занимались исследованием последствий Чернобыля<sup>3</sup>:

- непосредственно при аварии погиб 31 человек (из них трое от причин, не связанных с радиацией); от причин, связанных с аварийным облучением, с 1986 по 2010 годы скончался еще 31 человек;
- 135 тысяч человек было эвакуировано;

---

<sup>3</sup> Для тех, кто испытывает недоверие к отечественным специалистам, поясним: приведенные данные включают результаты, полученные зарубежными группами (которые напрямую не заинтересованы в защите интересов российской атомной отрасли). Цитируется 600-страничный документ, составленный Чернобыльским Форумом Организации Объединенных Наций (2005).



Сакофаг на 4 блоке Чернобыльской АЭС



- лишь немногие жители в так называемой зоне строгого контроля получили дозу выше 170 миллизивертов (пороговая доза, при которой можно обнаружить отклонения в организме самыми современными методами, составляет 200–500 миллизивертов);
- общее число жертв аварии может составить 4 000 человек, большинство из которых в будущем скончались от инициированных радиацией раковых заболеваний.

К загрязненным землям, с которых было переселено большинство жителей, отнесено 145 000 км<sup>2</sup>, но 80 процентов из них приходится на территории, где дополнительная дозовая нагрузка была бы безопасной для здоровья (по мнению как российских, так и зарубежных специалистов).

Чернобыль — ярчайший пример беспрецедентных по масштабу спекуляций с цифрами и фактами, касающихся пострадавших. Данные о десятках тысяч погибших, сотнях тысяч людей, потерявших здоровье из-за радиации, привлекались просто «из воздуха» и не были подтверждены специалистами-медиками.

Для многих сложно это принять, но самыми далеко идущими последствиями Чернобыльской аварии оказались нерадиационные последствия. К ним относятся стресс от переселения, страх перед отдаленными эффектами облучения, связанный с отсутствием представления о реальном влиянии радиации. Хорошо известно, что сильное нервное напряжение становится причиной физиологических отклонений, поэтому частота неврозов и психосоматических расстройств у населения загрязненных земель заметно превышает средние по стране уровни. К тому же сведения об аварии и радиации подавались в таком ключе, что каждый облучившийся начинал считать себя конечным человеком, едва ли не «ходячим трупом» (причем независимо от дозы). От этого возникало чувство обреченности, депрессии, склонность к суициду, психологическое оправдание алкоголизма и наркомании.

О Чернобыльской аварии говорят многие, но мало кто вспоминает крупнейшую в истории техногенную аварию в Бхопале (Индия). 3 декабря 1984 года на химическом заводе компании Union Carbide произошел выброс 42 тонн токсичного метилизоцианата. В результате аварии погибли по меньшей мере 18 тысяч человек. Хронические заболевания получили не менее 50 тысяч человек. Последствия выброса сказываются на загрязненных землях до сих пор. Но о бхопальской аварии забыли, а «чернобыльскую тему» некоторые журналисты и экологи продолжают муссировать ради достижения своих личных и далеко небескорыстных целей, не считаясь с объективными фактами.

Мы ни в коем случае не хотим представить Чернобыльскую аварию как мало-заметный факт. Безусловно, это — трагедия для отрасли, для страны, и в первую очередь это — человеческая трагедия. По Чернобылю были сделаны самые серьезные выводы — политические, организационные, технические, медицинские, социальные и другие. И сегодня уже есть уверенность в безопасности наших атомных электростанций — этот факт признан международным сообществом.



Бхопал. Развалины химического завода Union Carbide, 2010 год



## Миф 8



*Территория вокруг АЭС  
опасна для жизни*



Вот еще несколько аргументов в доказательство того, что ядерная энергия является самой чистой.

Не составляет секрета, что многие люди считают проживание в районе расположения АЭС опасным если не для жизни, то, во всяком случае, для здоровья. Боятся все той же радиации, которую нельзя увидеть, услышать или почувствовать.

Но если рассуждать здраво, то радиацию сравнительно легко увидеть и оценить ее опасность по показаниям распространенных даже в быту недорогих приборов — дозиметров и радиометров. В то время как для обнаружения большинства токсичных веществ требуется дорогостоящая аппаратура. Вблизи радиационно-опасных объектов организуется так называемая система АСКРО (Автоматизированная Система Контроля Радиационной Обстановки). АСКРО — это сеть постов контроля уровней радиации, распределенных по прилегающей к объекту (например, к АЭС) территории. Данные со всех постов передаются в центр сбора и обработки информации, и в последнее время любой человек, зайдя в Интернете на сайт [www.russianatom.ru](http://www.russianatom.ru), может получить доступ к данным о радиационной обстановке вокруг радиационно-опасных объектов в режиме реального времени! Следует отметить, что на территории вокруг АЭС радиационный фон всегда находится в пределах нормы.

В то же время АЭС выбрасывает некоторое количество радионуклидов в пределах допустимых величин, установленных Роспотребнадзором. Означает ли это, что атомная станция оказывает воздействие на население? — Да. Но давайте сравним его с действием других вредных факторов.



Сегодня каждый человек, посетивший сайт [www.russianatom.ru](http://www.russianatom.ru), может выяснить радиационную обстановку в регионах, где расположены АЭС. Зелеными кружками показаны пункты контроля, которые входят в единую автоматизированную систему контроля радиационной обстановки (АСКРО). Данные передаются в режиме реального времени.

По медицинским данным риск смерти от проживания вблизи АЭС в тысячу раз меньше, чем вблизи угольной теплоэлектростанции (и в сто — тысячу раз меньше, чем от существующего сильного загрязнения воздушной среды). В абсолютных цифрах для нашей страны это пять–семь тысяч смертей в год от проживания вблизи угольных станций, десятки тысяч смертей в год от сильного загрязнения атмосферы, но менее одного смертельного случая в год из-за проживания вблизи атомной станции.

Отсюда вывод: чтобы сберечь население и окружающую среду, выгоднее строить АЭС, а не угольные ТЭЦ. А жить около атомной станции менее опасно, чем в крупном городе; рядом с АЭС природа чище.

## Миф 9



*Риск аварии на АЭС неоправданно велик*



Вообще, это довольно сложный вопрос: какой риск считать оправданным? В идеале вероятность инцидента на АЭС с негативными последствиями для человека и окружающей среды должна быть равна нулю. Но любой технический специалист знает, что это в принципе невозможно. Теоретически вероятность аварии существует при эксплуатации любого сложного промышленного объекта, будь то угольная шахта, гидроэлектростанция, химический комбинат или АЭС. Приведем простой пример. Существует ненулевая вероятность даже того, что нам на голову упадет... самолет (такое тоже случается). Однако наш покой это обстоятельство не тревожит. Тем не менее, если мы не можем полностью устранить вероятность аварии, то должны снизить ее до пренебрежи-



мо низкого уровня. Следовательно, перед проектировщиками стоит сложная задача: снизить вероятность тяжелой аварии на АЭС с выбросом радионуклидов в окружающую среду до такого значения, чтобы оно было сравнимо с вероятностью падения самолета. И тогда даже самый закоренелый противник ядерной энергетики сможет спокойно принять факт строительства АЭС в регионе его проживания.

Посмотрим, насколько российские специалисты продвинулись в решении этой задачи?

Вот данные по пожизненным рискам для жизни и здоровья среднего россиянина:

| Источник риска                                                                       | Величина (вероятность) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Заболевание раком                                                                    | $1,3 \cdot 10^{-3}$    |
| Стихийные бедствия<br>(наводнения, землетрясения, ураганы)                           | $10^{-6}$              |
| Среда обитания (загрязнение окружающей среды, взрывы, пожары, отравления, ДТП и др.) | $10^{-3}$              |
| Социальные проблемы (преступность, терроризм, военные действия, курение, наркомания) | $10^{-6} - 10^{-2}$    |
| Занятие экстремальными видами спорта                                                 | до $10^{-2}$           |

Какова же вероятность риска серьезной аварии на АЭС с выбросом радионуклидов за пределы санитарно-защитной зоны? Проектировщики хорошо поработали: для современных реакторов она составляет около  $10^{-7}$  на реактор в год. Это означает, что в конкретном реакторе такая авария может произойти один раз в десять миллионов лет. Вернемся к самолетам: приемлемый риск падения крылатой машины на здание (в котором, возможно, находимся

и мы) — также около  $10^{-7}$  на одно здание в год. При этом ядерных энергетических реакторов в нашей стране чуть более тридцати, а количество зданий только в одной Москве превышает 100 тысяч.

## Миф 10



*Деятельность АЭС вносит  
основной вклад в дозу облучения*

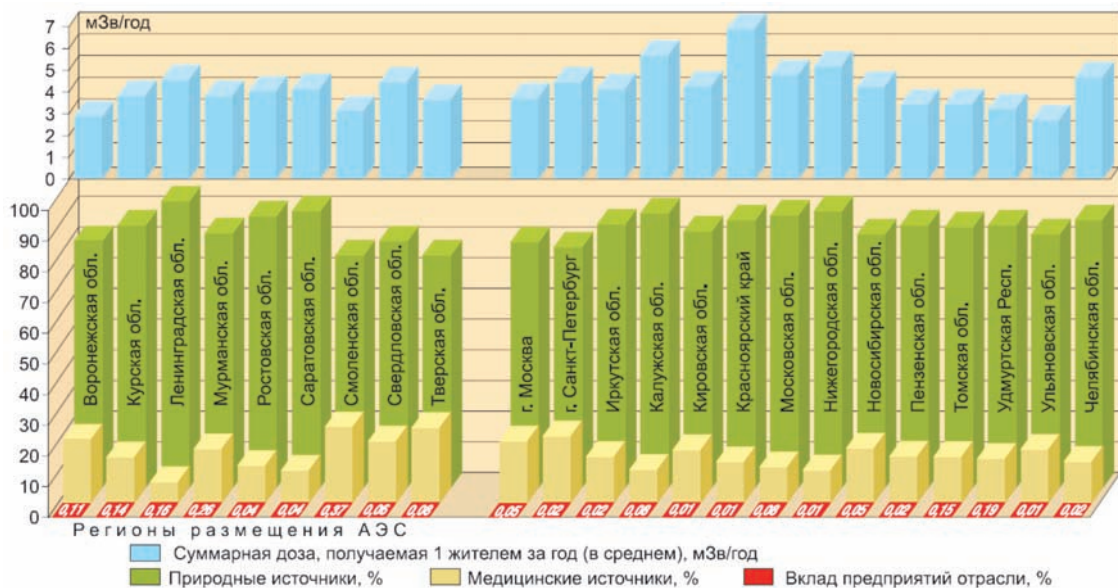


Многие считают, что облучиться можно только за счет техногенных источников радиации, а значит, за пределами атомной отрасли источников радиации нет. Это мнение является ошибочным.

На нас постоянно воздействует природная радиация — излучение, испускаемое естественными радионуклидами, содержащимися в воде, воздухе, почве, материалах строительных конструкций. Кроме того мы подвергаемся действию вторичного космического излучения, которое образуется при взаимодействии высокоэнергетических космических частиц с атмосферой.

Важно, что действие на организм излучения природных и техногенных радионуклидов никак не различается. Величина, позволяющая оценить влияние радиации на организм, называется эффективной дозой. Соответственно, значение для нас имеет вовсе не происхождение источника излучения, а полученная от него эффективная доза.

И оказывается, что в среднем житель нашей страны основную часть дозы получает от природных источников радиации — 3,3 миллизиверта в год (84 процента от суммарной дозы). Естественно, это абсолютно безопасный уровень.

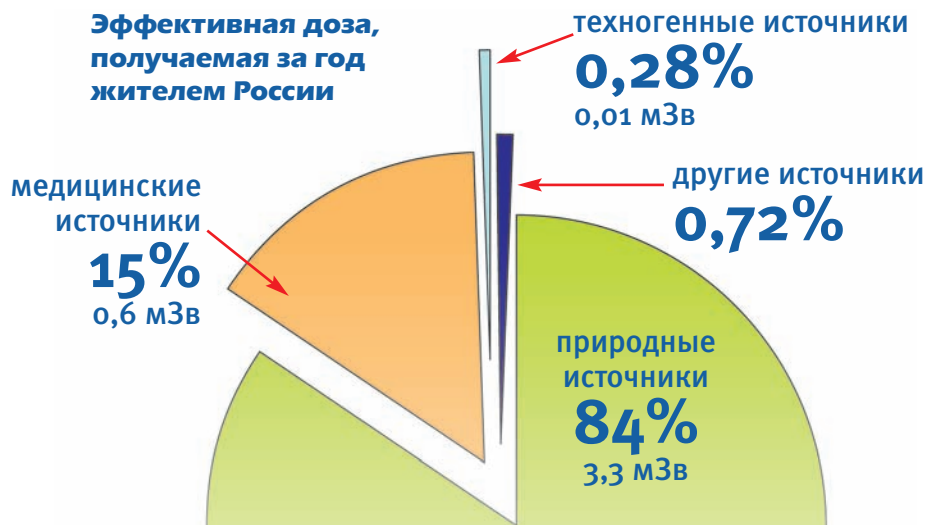


### Вклад предприятий атомной отрасли в суммарную эффективную дозу облучения населения в 2008 году, %.

По данным «Радиационно-гигиенического паспорта Российской Федерации за 2008 год»

Второй по значимости источник, хотя и является техногенным, не имеет отношения к атомной отрасли. Речь идет о медицинском облучении (в первую очередь рентгенографическом и флюорографическом обследовании). «Медицинская доза» составляет 0,6 миллизиверта в год, или 15 процентов. Для тяжелых больных, регулярно подвергающихся обследованию, ее доля может быть значительно выше. К слову, медицинское облучение не нормируется (то есть, не ограничивается) в отличие от облучения, связанного с деятельностью предприятий атомной отрасли.

И наконец, на последнем месте в этом списке находится доза, формируемая прочими техногенными источниками, не связанными с медициной. Это так называемый техногенный фон и выбросы предприятий атомной отрасли, он составляет всего 0,01 миллизиверта в год, или 0,28 процента<sup>4</sup>. Нормативно установленный предел техногенного облучения для населения — 1 миллизиверт в год, но и он не достигается.



<sup>4</sup> Некоторое исключение составляют территории, загрязненные в результате деятельности предприятий ядерной отрасли в начальный период ее развития и вследствие аварий на ядерных объектах. Но и там доза, получаемая населением за счет техногенных радионуклидов, мала по сравнению с дозой от природных источников. К примеру, жители Брянской области, сильно пострадавшей из-за Чернобыльской аварии, дополнительно получают дозу 0,29 миллизивертов в год (10 процентов от суммарной). Для сравнения: жители Финляндии только за счет природных источников получают дозу около 8 миллизивертов, что в несколько раз превышает среднюю суммарную дозу для россиян.

Так как же относиться к атомной энергетике и связанным с ней радиационным рискам? На сегодняшний день опасность, исходящая от АЭС, крайне низка. И к этой минимальной опасности следует относиться, как к разумной плате за технический прогресс. Если вспомнить историю, то в свое время консервативные слои общества очень негативно относились к новым видам транспорта. И что же? Современная жизнь без них невозможна. Приходится признать, что технический прогресс наряду с преимуществами имеет и некоторые неприятные последствия. С другой стороны, стоит задуматься о том, какие нерадостные перспективы ожидают нашу страну в случае отставания в ключевых технических сферах, к которым относится атомная энергетика. Великая страна должна поддерживать свое лидерство. Сохранение и приумножение ядерных знаний и ядерных технологий наряду с постоянной работой по повышению безопасности становится одной из приоритетных задач России в новом веке.

Балаковская АЭС





# ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

Сайт государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ» [www.rosatom.ru](http://www.rosatom.ru)

Сайт Общественного совета Госкорпорации «РОСАТОМ» [www.osatom.ru](http://www.osatom.ru)

Национальный радиационно–эпидемиологический регистр <http://www.nrnr.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека — Роспотребнадзор [www.rosпотребнадзор.ru](http://www.rosпотребнадзор.ru)

Санкт–Петербургский научно–исследовательский институт радиационной гигиены [www.niirg.ru](http://www.niirg.ru)

Научно–технический центр ядерной и радиационной безопасности [www.secnrs.ru](http://www.secnrs.ru)

Федеральный центр ядерной и радиационной безопасности Госкорпорации «Росатом» [www.fcncrs.ru](http://www.fcncrs.ru)

Зиверт.Ру – радиационная и экологическая безопасность [www.zivert.ru](http://www.zivert.ru)

Экология и атомная энергетика [www.ecoatominf.ru](http://www.ecoatominf.ru)

Радиационная обстановка на предприятиях Росатома [www.russianatom.ru](http://www.russianatom.ru)

Отчет по экологической безопасности Курской АЭС  
[http://osatom.ru/ru/library/eco\\_rep/2010/9/13/383/](http://osatom.ru/ru/library/eco_rep/2010/9/13/383/)

ФГУП «РосРАО» <http://www.rosrao.ru/>



**Библиотечка  
Общественного совета  
Госкорпорации «Росатом»**

Публикации, выходящие в серии  
«Библиотечка Общественного совета Росатома»,  
призваны расширить знания читателей о радиации  
и радиационной безопасности,  
безопасном использовании атомной энергии  
и перспективах развития атомной энергетики  
в России и в мире

**Руководитель издательского проекта Конышев И. В.**

Акатов А. А., Коряковский Ю. С.  
Радиационная мифология

Редактор Борисов А. Н.  
Дизайнер Бурмистров А. В.  
Художники–иллюстраторы Бурмистров А. В., Литвинкин Д. С.

Формат 160х170  
Тираж 15 000 экз.

Москва  
Центр содействия социально–экологическим инициативам атомной отрасли  
2010



Акатов А. А.,  
Коряковский Ю. С.

## Радиационная МИФОЛОГИЯ



Библиотечка  
Общественного совета  
Госкорпорации «Росатом»

Авторы работают в сфере радиохимической технологии, радиоэкологии и обеспечения радиационной безопасности и в то же время являются преподавателями одного из старейших технических вузов страны — Санкт-Петербургского государственного технологического института (Технического университета), часто встречаются со школьниками и их педагогами. Они умеют разьяснять достаточно сложные явления простыми словами.

Созданные ими буклеты выпущены в «Библиотечке Общественного совета Росатома» и пользуются успехом у педагогов и старшеклассников, у всех, кто интересуется наукой об атоме и ядерными технологиями.

ISBN 978-5-91706-032-3



9 785917 060323

