



**РАДИАЦИЯ:
ГОВОРЯТ, ЧТО...**



Акатов А. А., Коряковский Ю. С.

**РАДИАЦИЯ:
говорят, что...**

Информационные центры по атомной энергии
Москва, 2012

УДК 621.039

ББК 31.4

Акатов А. А., Коряковский Ю. С.
Радиация: говорят, что... — 2012. — 32 с.

© АНО «ИЦАО», 2012 / Акатов А. А., Коряковский Ю. С., 2012

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

Введение

О радиации, атомных электростанциях, ядерной отрасли вообще много говорят, причем зачастую можно услышать мнения, совершенно не стыкующиеся с реальным положением вещей. Тем не менее, именно они гармонично втекают в океан человеческих фобий, пополняя собой список заблуждений, используемых некоторыми журналистами и экологами. Это естественно, поскольку «росказни» щекочут нервы, поражают воображение и затрагивают самые потаенные уголки человеческой души. На радиофобиях легко делать деньги, взять хотя бы тему чернобыльских мутантов, которая активно эксплуатируется в телевизионных передачах, компьютерных играх, фильмах-страшилках. Благодаря циркулирующим слухам на атомщиков многие смотрят как на смертников, боятся соседства АЭС, родители отговаривают своих детей поступать в профильные вузы — список проблем можно продолжать достаточно долго. Это как раз тот случай, когда слухи отчасти тормозят развитие отрасли, которой Россия гордится по праву.

Хотелось бы исправить эту ситуацию. Давайте вместе попробуем разобраться с десятком сложных вопросов, о которых слишком много говорят. Мы лишь предоставим вам почву для размышлений, а вы — если возникнет такое желание — сформулируете собственную позицию. В любом случае, вы будете подготовлены к обсуждению важных тем, связанных с атомной энергетикой, и сможете выступить с позиции специалиста.

Говорят, что радиация вызывает рак

Часто приходится сталкиваться с пугающим мнением, что любое облучение практически неизбежно приводит к развитию 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 при высоких (более 200-500 миллизивертов) дозах радиации. Для меньших доз отрицательное влияние не отмечено и не доказано. Для сотрудников предприятий атомной отрасли допустимый предел установлен на уровне 20 миллизивертов, а для обычного жителя вероятность получить подобную дозу за счет техногенных радионуклидов близка к нулю.

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, употребляют пищу, в которой содержание

Рисунок 1

Легкие курильщика



Рисунок 2

Предприятие химической промышленности



Рисунок 3

Фастфуд



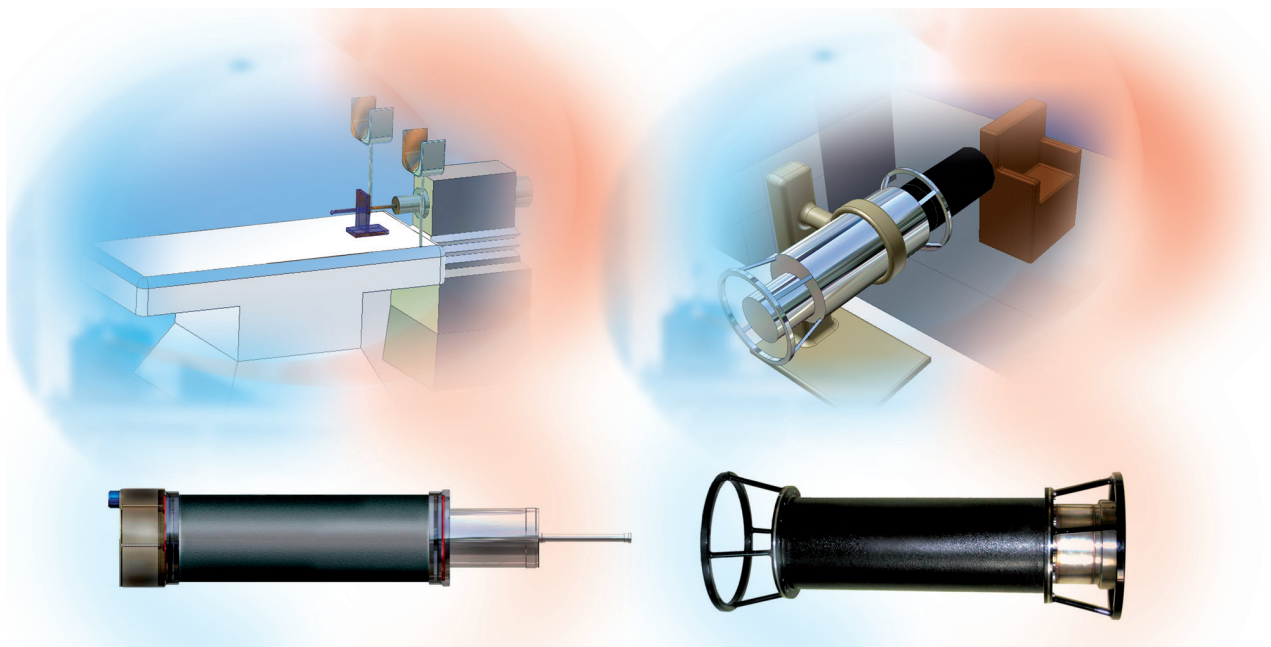
канцерогенов может в десятки раз превышать приемлемые уровни, испытывают на себе воздействие выбросов предприятий химической промышленности, содержащих широкий спектр различных канцерогенов, и особо не волнуются по этому поводу. Мало кто задумывается, что угроза для жизни при проживании рядом с крупной угольной ТЭЦ примерно в тысячу раз выше, чем в случае с АЭС.

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.

К тому же, в наше время лейкемия, 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 данный показатель ниже (около 60), но это только пока: эта медицинская сфера активно развивается, идет интенсивный обмен опытом с зарубежными коллегами, появляются новые высокотехнологичные препараты, позволяющие проводить эффективное лечение с минимальными побочными эффектами.

Рисунок 4

Терапевтические нейтронные генераторы



Говорят, что облучение приводит к генетическим отклонениям у потомства

Э то утверждение также входит в число самых пугающих, поэтому в ряду факторов, вызывающих радиофобию, его можно поставить на второе место. Оно является откровенным мифом, слабо связанным с реальными фактами. Для его внедрения в сознание 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 ими же поужинать. При этом мутанты неизменно оказываются жертвами кошмарной радиации. Эти сюжеты настолько часто возникали в кино, книгах (а позднее и в видеоиграх), что стали восприниматься как что-то само собой разумеющееся: творческий вымысел постепенно подменил реальность.

Рисунок 5

Мутанты



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; и обычному 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

Рисунок 6

Ребенок в утробе матери



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.

Рисунок 7

Счастливые японские дети



Говорят, что нет ничего «грязней» ядерной энергии

Всех волнует загрязнение окружающей среды, тем более что другого места обитания природа для нас не предусмотрела. И многие на полном серьезе считают, что атомные электростанции не только производят электроэнергию, но и распространяют вокруг себя «радиацию», которая загрязняет леса, поля и реки, попадает в продукты питания, питьевую воду и воздух. Иными словами, считается, что ядерная энергия — самая «грязная».

Специалисты знают, что это не соответствует истине. Нет ничего чище ядерной энергии при ее нормальном использовании. Выбросы радиоактивных веществ с атомных станций в несколько раз меньше установленных санитарно-гигиенических норм, то есть не могут оказать вредного воздействия ни на население, ни на окружающую среду. Исследования уровня заболеваемости на-

Рисунок 8

Белоярская АЭС



Рисунок 9

г. Заречный, Свердловская область



селения в городах-спутниках, проводимые на постоянной основе, показывают более низкий уровень заболеваемости их жителей по сравнению со средними российскими показателями. Это можно связать, во-первых, с небольшим размером населенного пункта и, соответственно, небольшим уровнем загрязнения воды и воздуха. А во-вторых, атомная станция не дымит и не выбрасывает в атмосферу огромные массы токсичных веществ.

Безусловно, это положительный факт. Оксиды азота, диоксид серы, тяжелые металлы — чего только нет в дыме и золе тепловых станций, работающих на угле, торфе или мазуте. И радиоактивные вещества в выбросах тепловых станций тоже встречаются. Оказывается, в их топливе присутствуют природные радиоактивные вещества, которые успешно концентрируются в золе. Иногда эти золаотвалы пылят, и вредные вещества попадают во вдыхаемый нами воздух. Интересно, что в большинстве случаев радиационное воздействие тепловой станции на население оказывается более значительным, чем атомной. По имеющимся данным, вклад тепловой энергетики в дозу среднего россиянина в несколько раз выше, чем нормально эксплуатируемых атомных электростанций. Тем не ме-

Рисунок 10

Тепловая электростанция на угле



нее, бояться не стоит, поскольку это воздействие в сумме не дает и половины процента от суммарной дозы.

Гораздо опаснее токсичные газы и пыль, которые при сжигании выбрасывают тепловые электростанции. Теплоэлектростанция мощностью 1000 мегаватт, работающая на угле или жидком топливе, потребляет 10 миллиардов кубометров кислорода, выбрасывает в атмосферу за год 2–3 миллиарда кубометров парниковых газов, десятки и сотни тысяч тонн токсичных газов. Они могут вызывать, да и являются причиной многих тяжелых заболеваний. В качестве пищи для размышления приведем следующие данные для Российской Федерации: проживание вблизи угольных ТЭС приводит к нескольким тысячам смертей в год, а АЭС вызывают менее одной смерти в год.

Почему? Потому что АЭС не потребляют в процессе своей работы кислород и не выбрасывают в атмосферу токсичные газы.

Говорят, что альтернативная энергетика может заменить атомную

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 мно-

Рисунок 11

Ветряки



Рисунок 12

Солнечная панель



го, 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 выработка 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.

Говорят, что нет ничего опаснее радиоактивных ОТХОДОВ

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).

Рисунок 13 Площадка для будущего захоронения высокоактивных отходов



Рисунок 14 Контейнеры для радиоактивных отходов



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». Здесь отходы кондиционируют, т.е. переводят в химически стойкое, экологически безопасное состояние. И уже в таком, безопасном для окружающей среды виде их помещают в специальные хранилища. 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.

Рисунок 15

Грузовик для РАО



Рисунок 16

Бочки с химическими отходами



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, газа и конденсата, загрязняются технологические емкости и пруды-отстойники, хранилища нефтешламов, установки разделения нефти, газа и пластовой воды. Уровни радиации зачастую превышают допустимые величины в десятки раз! 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 для «обычных» химических отходов, образующихся в различных отраслях промышленности и в тепловой энергетике.

Говорят, что работники атомной отрасли сильно рискуют

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, когда основная ставка была сделана на выработку электроэнергии, обеспечение личной безопасности работающих стало одной из приоритетных задач.

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

Рисунок 17

Сотрудник в СИЗ выполняет дезактивацию



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.

Рисунок 18

Турбинный зал АЭС



Попробуем взглянуть на вопрос еще с одной точки зрения. 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, в то время как для современных урановых шахт это число намного 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, либо своих будущих детей.

Говорят, что авария на Чернобыльской АЭС – крупнейшая в истории

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:

- непосредственно при аварии погиб 31 человек (из них трое от причин, не связанных с радиацией); от причин, связанных с аварийным облучением впоследствии скончались еще 31 человек;
- 135 тысяч человек было эвакуировано;
- 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 4000 человек, большинство из которых в будущем скончаются от инициированных радиацией раковых заболеваний.

К загрязненным землям, с которых было переселено большинство жителей, отнесено 145 000 км², 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, касающимися пострадавших. Данные о десятках тысяч погибших, сотнях тысяч людей, потерявших здоровье из-за радиации, извлекались 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 относится 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

Рисунок 19

Памятник, посвященный ликвидаторам Чернобыльской аварии



средние по стране уровни. К тому же сведения об аварии и радиации подавались в таком ключе, что каждый облучившийся начинал считать себя конченным 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 погибло 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 и данными исследований.

Мы ни в коем случае не хотим представить Чернобыльскую аварию как малозаметный 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.

Говорят, что рядом с АЭС нельзя жить

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 относительно простых приборов — дозиметров и радиометров; в то время как для обнаружения большинства токсичных веществ требуется дорогостоящая аппаратура. Вблизи радиационно-опасных объектов организована 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

Рисунок 20

Дозиметр

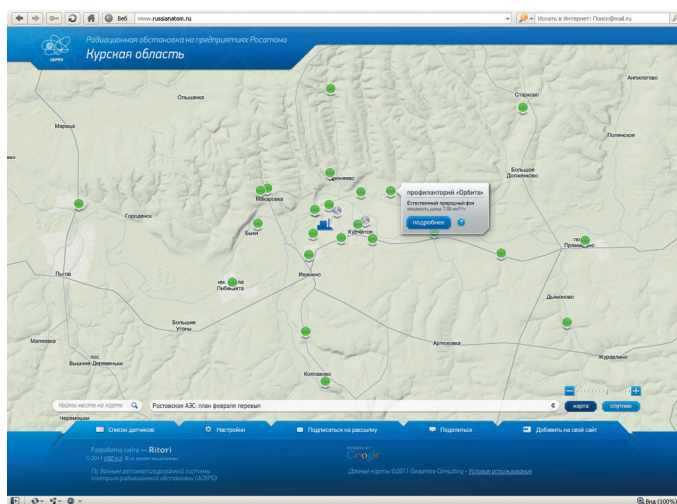


в Интернете на сайт www.russianatom.ru, может получить доступ к данным о радиационной обстановке вокруг радиационно-опасных объектов в режиме реального времени! Следует отметить, что на территории вокруг АЭС радиационный фон всегда находится в пределах нормы.

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? Чтобы ответить на этот вопрос, давайте сравним влияние радиации с воздействием других вредных факторов.

Рисунок 21

Скриншот с сайта russianatom.ru. Показано расположение датчиков вокруг Курской АЭС



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 крупных мегаполисах). В абсолютных цифрах для нашей страны это означает 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, и природа рядом с АЭС намного чище.

Рисунок 22

Атомная электростанция

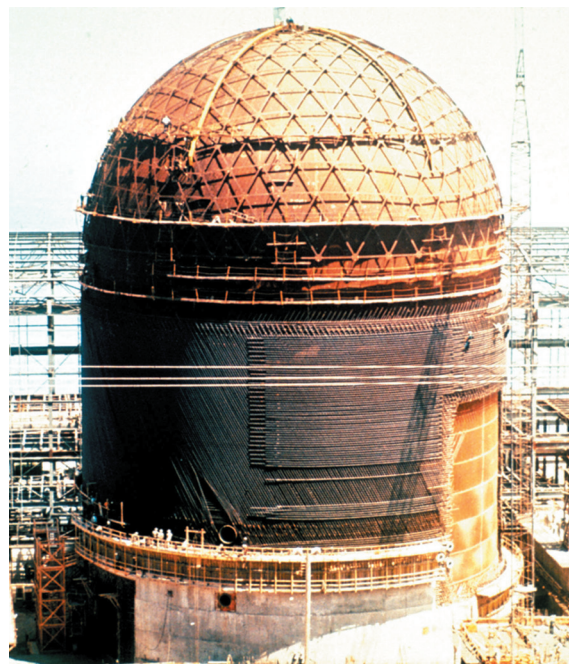


Говорят, что АЭС лучше закрыть, так как риск аварии на них ненулевой

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, или метеорит, или искусственный спутник Земли (к сожалению, 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 пренебрежимо низкого уровня.

Рисунок 23

Контейнмент



Следовательно, перед проектировщиками стоит сложная задача: снизить вероятность тяжелой аварии на АЭС с выбросом радионуклидов в окружающую среду до такого значе-

ния, чтобы оно было сравнимо с вероятностью падения самолета. И тогда даже самый законченный противник ядерной энергетики сможет спокойно принять факт строительства АЭС в регионе его проживания.

Какова же вероятность риска серьезной аварии на АЭС с выбросом радионуклидов за пределы санитарно-защитной зоны? Результаты работы отечественных проектировщиков впечатляют: для современных реакторов эта величина составляет около 10^{-7} на реактор в год. Это означает, что на 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 на данный момент времени — 33, а количество зданий только в одной Москве превышает 100 тысяч.

Говорят, что АЭС вносят основной вклад в нашу годовую дозу

Многие считают, что облучиться можно только за счет техногенных источников радиации, а значит, за пределами атомной отрасли радиоактивности не существует. Это мнение является в корне 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 принципиально 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.

Рисунок 24 *Бывший гранитный карьер*



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 обследованиям, 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.

Рисунок 25

Компьютерный томограф



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

Чернобыльская авария и недавняя авария на АЭС «Фукусима-1» в Японии наглядно показали нам, что о рисках, связанных с атомной энергией нельзя забывать ни на секунду, если мы хотим безопасно пользоваться ее преимуществами. Действительно, это были очень тяжелые аварии, которые оставили свой отпечаток на судьбах людей и земель, на всей ядерной отрасли. Все разговоры о принятых после Чернобыля мерах, казалось бы, потеряли свое значение в свете японских событий 2011 года. Но не будем спешить.

Спустя год стало ясно, что свою отрицательную роль вновь сыграл человеческий фактор. Во-первых, японцы решили сэкономить на модернизации блоков, несмотря на их очевидную уязвимость. Во-вторых, решения в процессе развития аварийной ситуации принимались медленно и неэффективно — из-за сложной и неповоротливой иерархии управления, постоянных вмешательств премьер-министра, которые чаще всего усложняли и без того тяжелую ситуацию. В-третьих, национальная гордость не позволила принять помощь и рекомендации специалистов из других стран, в том числе России, имеющих колоссальный опыт работы в аварийных условиях на Чернобыльской АЭС. Итог: техника не подвела, сработала вполне надежно, виноват японский «авось» и система...

Можно ли из-за этого отказаться от атомной энергетики? Даже сами японцы признали, что нельзя. Сегодня — после проверок — они запускают свои АЭС. А подобные стресс-тесты, проведенные на российских атомных станциях сразу после японских событий, показали, что они готовы и к землетрясению, и к цунами. Особенно учитывая, что ни одна из наших АЭС не расположена в сейсмо- или цунамиопасной зоне. Тем не менее, были выделены дополнительные средства на

закупку мобильных дизель-генераторов в дополнение к штатным, уже имеющимся на наших станциях. Конечно, это перестраховка, но на безопасности нельзя экономить.

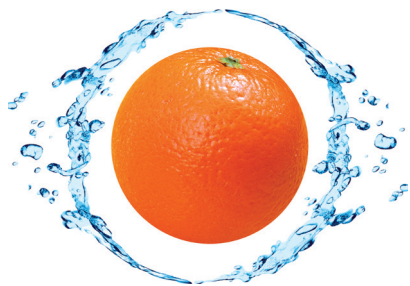
Точно также проектировщики не экономят на системах безопасности тех АЭС, которые строятся в нашей стране сегодня. Эти системы продублированы многократно: в случае отключения одной из них, к работе подключается вторая, третья, четвертая. Внедрено множество технических решений, которым можно посвятить целый буклет.

Особо стоит отметить наших специалистов. У них культура безопасности буквально «сидит внутри» — из-за тяжелого наследия Чернобыля. Они не будут мешкать, ссылаясь на наличие огромного числа уровней управления. Важные решения будут приниматься очень быстро, что не позволит техническим сбоям превратиться в аварии.

Поэтому, отвечая на вопрос о перспективах российской атомной энергетики, мы обычно говорим: да, технический прогресс влечет за собой определенные риски. Задача специалистов состоит в том, чтобы эти риски минимизировать — за счет инновационных технических решений и придания культуре безопасности особого надличностного значения. Российские атомщики с этой задачей прекрасно справляются. Так давайте дадим им возможность развивать отрасль, в которой Россия традиционно является мировым лидером, и будем гордиться тем, что безопасность нашей атомной энергетики подтверждена мировым сообществом.

Содержание

<i>Введение</i>	3
<i>Говорят, что радиация вызывает рак</i>	4
<i>Говорят, что облучение приводит к генетическим отклонениям у потомства</i>	7
<i>Говорят, что нет ничего «грязней» ядерной энергии</i>	10
<i>Говорят, что альтернативная энергетика может заменить атомную</i>	13
<i>Говорят, что нет ничего опаснее радиоактивных отходов</i>	15
<i>Говорят, что работники атомной трасли сильно рискуют</i>	18
<i>Говорят, что авария на Чернобыльской АЭС — крупнейшая в истории</i>	20
<i>Говорят, что рядом с АЭС нельзя жить</i>	23
<i>Говорят, что АЭС лучше закрыть, так как риск аварии на них ненулевой</i>	26
<i>Говорят, что АЭС вносят основной вклад в нашу годовую дозу</i>	28



завтра будет!

Информационные центры
по атомной энергии

www.myatom.ru