

Естественный фон

Виктор ДАШКЕВИЧ, ведущий научный сотрудник [«ОИЭЯИ-Сосны»](#)



Какой уровень радиации является безопасным?

Радиация относится к тем факторам физиологического воздействия на организм человека, для восприятия которых у него отсутствуют рецепторы. Ни увидеть, ни услышать, ни почувствовать ее на ощупь или на вкус он просто не в состоянии. Поэтому не стоит удивляться тому, что для нас восприятие радиации — это трактовка показаний приборов, которая в свою очередь зависит не только от уровня образования и умения сопоставлять и анализировать факты, но и от «доброй воли» аналитика. Этим, скажем прямо, постоянно и умело пользуются представители различных экологических движений, выступающих против развития атомной индустрии.

Здесь как раз все очень просто: отсутствие прямых причинно-следственных связей между радиацией и реакцией организма на ее воздействие позволяет постоянно и достаточно успешно эксплуатировать идею опасности влияния малых доз на здоровье человека. Страхи множатся в арифметической прогрессии — речь идет и о повышенных радиационных рисках, и о поголовном хроническом облучении населения, и об увеличении количества онкологических заболеваний, и о снижении длительности жизни. А после страшилок о детях с двумя головами и мутировавших в чудовищ животных в качестве основного вывода всегда предлагается полный отказ от развития атомной энергетики с ее заменой на другие, «экологически чистые» источники энергии. Насколько вообще опасна радиация в повседневной жизни, особенно вблизи радиационного объекта, которым является атомная станция?

Какая доза облучения безопасна?

Радиация, связанная с развитием атомной энергетики, составляет лишь малую долю радиации, порождаемой деятельностью человека, значительно большие дозы мы получаем от других, вызывающих гораздо меньше нареканий форм этой деятельности, например от применения рентгеновских лучей в медицине. Кроме того, такие формы повседневной деятельности, как сжигание угля и использование воздушного транспорта, в особенности же постоянное пребывание в плохо проветриваемых помещениях, могут привести к значительному увеличению уровня облучения за счет естественной радиации.

Единицей воздействия радиации на вещество является поглощенная доза, которая измеряется в греях (1 Гр = 1 Дж/кг). Для биологических объектов используется понятие «эквивалентная доза», которая учитывает меру биологического воздействия

радиации на живые организмы. Она равна поглощенной дозе, умноженной на соответствующий коэффициент (свой для каждого органа), и измеряется в зивертах (Зв). Для упрощения расчетов во многих случаях используется коэффициент, равный единице. Кстати, не многие задумываются о том, что радиация — это не только следствие деятельности многочисленных АЭС, построенных по всему миру. Она вокруг нас с самых древних времен, и нередко «естественный» радиационный фон оказывается очень даже немаленьким. Как рассказывают ученые, суммарная доза облучения конкретного индивида состоит из нескольких составляющих: за счет природных и космических источников ионизирующего излучения, медицинского облучения, облучения от глобальных выпадений радионуклидов после испытаний атомного оружия и прошлых радиационных аварий, за счет техногенного облучения, генерируемого предприятиями, использующими в своей работе мирный атом.

Первые дозовые пределы были введены в 1928 году, на тот момент они составляли 600 мЗв/год. Вводились эти «планки» для врачей-рентгенологов. В дальнейшем с учетом влияния воздействия радиации на продолжительность жизни нормы постоянно ужесточались. Так, в 1956 году ежегодные допустимые нормы для персонала снизились до 50 мЗв/год, а в 1996 году Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) и вовсе рекомендовала снизить их до 20 мЗв/год. Хотя уже полвека назад при годовой дозе 50 мЗв в области нормирования годовых уровней облучения персонала произошел качественный скачок — из области фактически наблюдаемых эффектов нормирование перешло в область теоретических представлений о возможной опасности малых доз. Поскольку даже при годовом пределе в 50 мЗв для работников атомной промышленности всего мира постоянный медицинский контроль не позволил выявить эффекты влияния радиации на здоровье. Этот фактор даже стал причиной того, что США и Китай отказались вводить норму 20 мЗв в качестве годового предела для сотрудников, имеющих дело с источниками ионизирующего излучения, а сохранили предыдущий годовой уровень в 50 мЗв.

Первые постоянные нормы радиационной безопасности Беларуси были приняты в 2000 году. Кстати, эксперты по безопасности пошли еще дальше — предел годовой дозы техногенного облучения для населения был установлен на уровне 1 мЗв в год. Такая доза техногенного облучения, как считается, полностью гарантирует отсутствие вредных последствий для организма человека. При ней выявить связь между реакцией организма и радиацией нельзя, поскольку возможные эффекты влияния радиации на здоровье не фиксировались уже при дозе в 50 мЗв.

Нормативы и реальная опасность

Как же сопоставить действующие нормативы с реальной опасностью для здоровья? По мнению большинства ученых, действующие нормативы предела доз не являются опасными для населения и персонала. То есть выявить какие-либо вредные последствия для здоровья не представляется возможным.

Именно к теоретической возможности появления вредных последствий для здоровья и апеллируют сторонники теории о губительном влиянии малых доз на здоровье человека. Ими же активно пропагандируется тезис о поголовном хроническом радиационном загрязнении людей, проживающих в зонах прошлых радиационных аварий. Собственно с самим тезисом спорить сложно, поскольку радиация — это природный фактор, от которого не спрячешься. Но вывод о пагубном влиянии радиации на здоровье при любом внимательном беспристрастном анализе данных оказывается притянутым за уши. Еще раз подчеркнем, что фактические данные об отрицательном влиянии малых доз на здоровье отсутствуют.

К примеру, медицинское облучение не нормируется вообще, поскольку считается, что оно всегда является обоснованным. И возможный вред от такого излучения перекрывается пользой от улучшения диагностики или лечения. Тем не менее снижению дозы медицинского облучения уделяют повышенное внимание, поскольку количество таких исследований растет. В последние годы рост исследований с помощью магнитно-резонансной томографии привел к существенному увеличению дозы медицинского облучения в большинстве развитых стран. По большому счету, человеческому организму все равно, из каких источников он получает дополнительное облучение. А при некоторых видах медицинских исследований дозы, получаемые пациентом, не сопоставимы с техногенным излучением, поскольку в разы его превосходят.

Однако для абсолютного большинства намного острее стоит вопрос о том, каким образом работа атомной станции может повлиять на уровень природного фона. Он логичен и обоснован. Для каждой местности существует свой уровень природного фона. В одних местах он выше, в других — ниже, но самопроизвольно этот фон измениться не может. В среднем колебания естественного фона в мире достигают 10 мЗв, хотя отдельные регионы в Китае, Иране, Южной Америке, Индии могут похвастаться повышенным радиационным фоном. И жители этих регионов получают в год дозу порядка 200 мЗв. При этом спокойно живут на протяжении многих поколений. Но в то время как коренные жители к нему адаптировались, такой фон может оказаться опасным для «пришлого» населения.

Более высокий фон и в высокогорьях. Первая причина — повышенный фон космического облучения, вторая — за счет природных радионуклидов, которые содержатся в горных породах. Тем не менее именно в горных районах фиксируется наибольшая продолжительность жизни. Возьмем тех же долгожителей Кавказа.

Квота же атомной станции в техногенном облучении населения, проживающего в ее окрестностях, составляет 100 мкЗв в год, то есть не более 10 % от дозового порога в 1 мЗв. И в большинстве случаев эту квоту атомная станция полностью не выбирает.

Радиация в повседневной жизни

«Среднее» фоновое облучение жителя Земли **2400** мкЗв/год

В том числе:

Излучение земных пород **450** мкЗв/год

Излучение из космоса **290** мкЗв/год

Продукты питания **290** мкЗв/год

Радон, присутствующий в воздухе **1200** мкЗв/год

и другое



Радоновые ванны за сеанс **14** мкЗв

Рентгенография грудной клетки за процедуру **50** мкЗв

Рентгенографическое исследование желудочно-кишечного тракта за процедуру **600** мкЗв

Компьютерная томография грудной клетки за процедуру **6900** мкЗв

Стандартная доза облучения населения, живущего вблизи АЭС в год **50** мкЗв

Перелет в самолете из Минска в Нью-Йорк и обратно за время перелета **200** мкЗв

Естественный природный фон в Республике Алтай (Российская Федерация) в год **10000** мкЗв

Бразилия, пляжи курорта Гуарапары в год **9700** мкЗв

Предельная доза облучения, разрешенная для лиц, участвующих в ликвидациих последствия аварии в год **250000** мкЗв