

Афтершоки СВО. Книга 1

«ГРЯЗНАЯ БОМБА»: ВЫЖИТЬ ВОПРЕКИ



АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВ

Александр Константинов

Грязная бомба: выжить вопреки

«Автор»

2026

Константинов А.

Грязная бомба: выжить вопреки / А. Константинов — «Автор», 2026

«Грязная бомба» – в последние годы эти слова на слуху. Многие в курсе, что «грязная бомба» и бомба атомная – не одно и то же. Но не все знают, в чём заключаются их отличия. Для людей обычных, не военных, принципиальное отличие – в шансах. Шансы выжить после ядерного удара от нас почти не зависят. На исход повлияет главным образом мощность боезаряда и расстояние от эпицентра взрыва. И ещё – успеете ли вы укрыться в убежище. А вот в случае «грязной бомбы» шансы уцелеть зависят от человека в огромной степени. От радиологического оружия можно защититься. Как это сделать? На этот вопрос отвечает новая книга Александра Константинова. Автор – эксперт в области ядерной и радиационной безопасности, полвека проработал в атомной индустрии. Книга предназначена для широкого круга читателей. А также для журналистов при работе над темами, связанными с радиацией и ядерной энергетикой. Всё изложено простым языком — вы легко поймёте суть.

© Константинов А., 2026

© Автор, 2026

Содержание

Глава	5
Предисловие	6
Глава 1. Шок	7
Глава 2. Цена прогресса: трагическая судьба первопроходцев. Радиация — болезни и смерть?	9
Глава 3. Как оценить опасность? Что такое риск?	12
Глава 4. О себе, любимом	18
Глава 5. Ух, эти дозы! Будь они неладны...Какая радиация опасней?	24
Глава 6. Атомная бомба: чем она страшна?	29
Конец ознакомительного фрагмента.	30

Грязная бомба: выжить вопреки

Глава

Все права защищены

Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© Александр Константинов

© Графический дизайн, иллюстрации.

Александр Константинов, 2026

Предисловие

Мир на Украине наступит — рано или поздно. Это мы знаем твёрдо. Но что будет после победы России? Тишь да благодать? Увы...

Любая война страшна ещё и долгосрочными последствиями. СВО — не исключение. Есть у сейсмологов такой термин: афтершоки. Это толчки, что идут вслед за первой, самой разрушительной волной землетрясения. Так вот, по окончании активной фазы СВО нас тоже поджидают афтершоки. Один из самых опасных — террор. И особенно — радиационный.

Проведённый автором анализ радиационных угроз для России дал неожиданный результат: опасность радиационной катастрофы в послевоенные годы не уменьшится, а возрастет! Речь идёт не о ядерном оружии, а о «грязной бомбе». Обстрел наших АЭС Вооружёнными силами Украины — тоже применение радиологического оружия. А пришедшие на смену украинской армии террористы уже не будут частью государства. И не остановятся ни перед какими крупномасштабными акциями. Над Россией нависнет угроза радиационного заражения крупного или важного региона.

Для чего это нужно укротеррористам? Как демонстрация силы: вспомните США и Хиросиму. Как месть «оккупантам» за несбывшуюся «перемогу». Как оправдание «вложений» западных заказчиков. Как способ запугать Россию. Запугать всех.

Автор — эксперт в области ядерной и радиационной безопасности. Книга основана на его профессиональном опыте и последних данных в области радиационной безопасности.

«Грязная бомба» — не журналистские ужастики. Это реальная угроза — и её важно осознать всем. Эта книга-расследование содержит 18 глав. Читатели шаг за шагом узнают, что такое «грязная бомба», чем она опасна и как эту опасность можно уменьшить. Особое внимание уделяется вопросам психологии в отношении радиационной опасности.

Глава 1. Шок

*Лучше иметь плохие новости,
соответствующие действительности,
чем хорошие, ей не
соответствующие.*

Андрей Кончаловский

«Грязная бомба», «грязная бомба» — всё чаще мелькают эти слова в интернете и СМИ. К чему бы это? 50 лет работа моя была связана с ядерной индустрией и радиационной безопасностью. Я думал, что меня трудно удивить чем-то связанным с ионизирующими излучениями. Но вот одна статья в израильской газете — потрясла. И не просто потрясла — убедила: укротеррористы планируют применить радиологическое оружие.

Вот цитата из этой статьи:

ИНОСМИ 21.04.2025 The Times of Israel | Израиль / Шарон Вробель Украина готовится к ядерной войне с Россией. И поможет ей в этом Израиль «Израильская фирма Pluri подписала соглашение с Украиной по поставке препаратов, противодействующих радиационному облучению, пишет Times of Israel. Высокотехнологичные препараты на основе клеточной технологии ещё проходят медицинские испытания, но уже демонстрируют рекордную эффективность».

Удивительно, что в наших СМИ публикация прошла почти незамеченной. Подумаешь, новость — мелькнула и забылась. А ведь за этой статьёй может скрываться серьёзнейшая угроза для всех нас.

Поразили меня сразу три вещи.

1. Масштабы закупок.

112 000 доз препарата PLX-R18 — этого должно хватить для лечения 6 000 человек. Необъяснимо огромная цифра, и вот почему. Острая лучевая болезнь (ОЛБ) — заболевание тяжёлое, но редкое. Возникает лишь при облучении большими дозами, выше одного зиверта.

Больше всего болели и умирали от ОЛБ хибакуси – так называют выживших жертв ядерной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки. По ним надёжных данных нет, но счёт погибшим от лучевой болезни шёл на десятки тысяч.

В мирное время ОЛБ болели нечасто. За всю историю советской атомной индустрии — 344 случая. Из них 42 — персонал ФГУП «ПО «Маяк» и 134 — участники и ликвидаторы чернобыльской аварии (умерли 28 человек).

2. Потрясающая эффективность препарата.

Опыты на животных показали, что выживаемость увеличиваются от 4–29 до 74–97 процентов. Проще говоря — от почти гарантированной гибели без лечения до очень высокой выживаемости в случае применения препарата.

3. Астрономическая цена вопроса.

Сотрудничество израильской и украинской компании в денежном выражении оценивается более чем в 100 млн долларов.

Но вот загадка: ЗАЧЕМ? Какое событие может потребовать невероятного количества дорогостоящего препарата?

Бомбардировка украинских АЭС Россией с применением обычного оружия? Ядерная бомбардировка Украины с нашей стороны? Даже если поверить в эту бредятину, то какой смысл? Тут пришлось бы кстати известные противорадиационные антидоты. Кстати, препараты стабильного йода — совсем из другой оперы. Они защищают не от лучевой болезни, а от рака, причём только щитовидной железы. Но тогда — для чего нашим буйным соседям этот самый PLX-R18?

К чему же готовится Украина? Вовсе не к ядерной войне. Но, как мы убедимся, — к масштабным радиационным пакостям. Рискну предположить, что это — радиологическое оружие, в просторечии «грязная бомба». Против России, естественно.

Очевидно, что-то зреет. Но единственная новость, посвящённая конкретному препарату PLX-R18, ещё ничего не доказывает. А вот в сочетании с другими фактами...

Прежде, чем углубляться в проблему «грязной бомбы», мы ответим на вопросы:

- Почему радиацию часто сопровождают болезни и смерть? Это неизбежно?
- Как оценить опасность радиации? Что такое риск?
- Почему самые тяжёлые радиационные аварии случились на атомных электростанциях?
- Что такое доза облучения? Какая радиация опасней?
- Что такое ядерное оружие и чем атомная бомба отличается от «грязной»?

Если вы уже в теме, первые главы можно пропустить. В дальнейшем вы получите ответы на следующие вопросы:

- Насколько реальна угроза применения «грязной бомбы» по России?
- Почему с окончанием СВО опасность применения грязной бомбы возрастёт?
- Украина и радиация — сёстры навек?
- Почему «грязная бомба» может оказаться опасней атомной?
- Почему радиация сильнее бьёт по детям?
- Радиационный террор на низком старте. А нам-то что делать?

Глава 2. Цена прогресса: трагическая судьба первопроходцев. Радиация — болезни и смерть?

*Радиации у нас никто не боится —
считается, что умереть от неё мы
просто не успеем.*

Михаил Жванецкий

Многие уверены, что радиация всегда связана с болезнями и смертью. Но так ли это на самом деле? Насколько опасной может быть радиация и где может скрываться угроза?

Когда вы делали флюорографию — обратили внимание на врача-рентгенолога? Ничего особенного, правда? Разве что свинцовый фартук на груди. А ведь каких-то сто лет назад это была опаснейшая профессия: смертность достигала 100 %. В том числе и потому, что работали они без рентгенозащитных фартуков.

Первые рентгеновские установки появились ещё в начале 20-го века. Они помогали находить и извлекать осколки у раненых солдат Первой мировой войны. Но врачей-рентгенологов настигали разные, в том числе онкологические заболевания. В 1936 году в Гамбурге погибшим врачам открыли памятник. На стеле — 186 имён рентгенологов и радиологов всех наций — жертв переоблучения.



NUKES 28 мар 2020 https://vk.com/wall-18728724_214481

Надпись на монументе гласит:

«Памятник посвящается рентгенологам и радиологам всех наций, врачам, физикам, химикам, техникам, лаборантам и сёстрам, пожертвовавшим своей жизнью в борьбе против болезней их близких. Они героически прокладывали путь к эффективному и безопасному применению рентгеновских лучей и радия в медицине. Слава их бессмертна».

Почему я начал свой рассказ именно с этой истории? А вот почему. Многие из нас сегодня рискуют повторить судьбу первых рентгенологов.

Ведь отчего они погибли? Прежде всего — врачи недооценивали опасность. Подумаешь, рентгеновские лучи! Вот осколки и пули — они как раз видны под рентгеном — угроза очевидная. А тут какие-то лучики.

Но история с гибелью первого отряда врачей-рентгенологов оказалось лишь началом радиационных смертей.

Начиная с сороковых годов прошлого века в ядерных государствах смертельному облучению подвергались учёные, главным образом физики-ядерщики. А также персонал предприятий, где нарабатывали ядерные материалы — уран и плутоний. Последний представляет серьёзную опасность и сам по себе: ионизирующие излучения возникают за счёт его радиоактивного распада.

Но куда большую угрозу несёт не распад, а другой вид ядерных реакций — деление. Если радиоактивных изотопов известно около 400, то делящихся — пальцев на руке хватит пересчитать. А практическое применение нашли только два из них — уран-235 и плутоний-239. Именно эти изотопы используют в ядерных реакторах и боезарядах.

Проблема в том, что ядерные вспышки могут происходить не только при подрыве боезаряда. Аварийные инциденты иногда происходят и при работе с делящимися материалами. В специальной литературе такие нештатные события именуют СЦР — самоподдерживающиеся цепные ядерные реакции. Это карликовые, обычно в пределах рабочего помещения, но самые настоящие атомные взрывы[1]¹. И случилось их в атомной индустрии немало.

В 1945 году настал черёд Хиросимы и Нагасаки, где счёт жертв перевалил за сотню тысяч.

¹ Источник: https://vk.com/wall-18728724_205473 и Обзор ядерных аварий с возникновением СЦР. Отчёт Лос-Аламосской национальной лаборатории LA-13638-TR. — Редакционная версия 2003 г. — Лос-Аламос. Нью-Мексико.



Вот они, дубликаты первых атомных бомб. Без ядерной начинки, естественно.

На переднем плане — «Малыш» (для Хиросимы), а пузатая, на заднем плане — «Толстяк» (Нагасаки). Какие же эти первенцы были огромные, длиной около 3 метров! Да, снимок сделан в Ядерном центре США (Лос-Аламосская национальная лаборатория, штат Нью-Мексико) 30 лет назад, так что качество фото желает лучшего... Ваш покорный слуга — справа, в серой рубашке.

Сегодня радиация находит широкое применение в самых разных областях. Но опасна далеко не всякая радиация.

Однако трагедия первых рентгенологов — это предупреждение для нас. Недооценка опасности может стоить жизни. Ведь Хиросима и Нагасаки — далеко не конец истории. Ясно, что аварии — неизбежное следствие любой новой технологии. Чернобыль и Фукусима только подтвердили это. А раз такое происходит регулярно — нужно как-то оценивать тяжесть последствий. Выделяя при этом наиболее крупные аварии — с учётом человеческих жертв и экономического ущерба. То есть систематизировать, типа отметок в школьных дневниках. И поэтому в 1988 году ввели семибалльную систему оценок. Называется она международной шкалой ядерных событий, сокращённо — INES. С ней мы кратко познакомимся в следующей главе.

Глава 3. Как оценить опасность? Что такое риск?

*— Как отличить ядовитую змею от
неядовитой? — спросили Ходжу
Насреддина.*

*— По укусу, — ответил Ходжа. —
укус ядовитой змеи обычно
смертелен.*

Радиация может нести угрозу для жизни и здоровью. Но какая радиация опасней? Редкие аварии на АЭС — или, скажем, флюорография, которую проходят сотни миллионов людей ежегодно? Как можно сравнить эти угрозы? И чего следует опасаться в первую очередь? Поговорим об этом.

Начнём с вопроса: как оценить масштаб радиационной аварии? Для этого используют так называемую шкалу INES. Она делит аварии на семь уровней. Нас интересуют самые серьёзные — с 5-го по 7-й уровень. Те, что приводят или могут привести к смертельному облучению многих людей. Причём не только персонала аварийного объекта, но и населения.

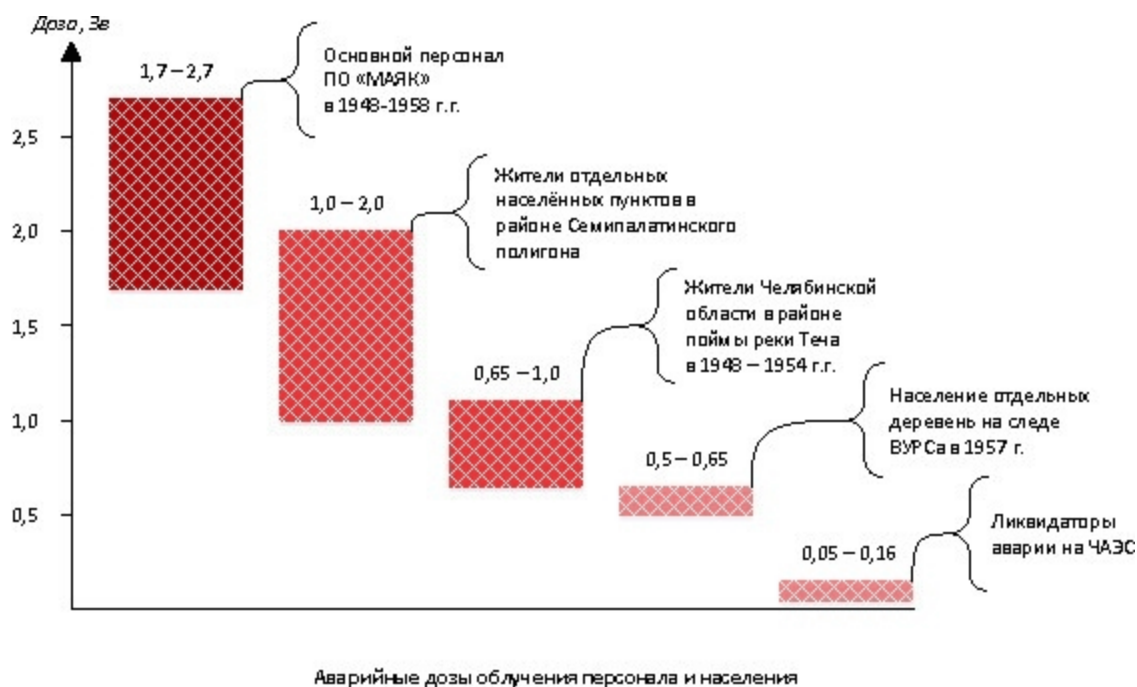
Шкала INES

Уровень по шкале INES	Критерии оценки безопасности – люди и окружающая среда	Примеры событий
Уровень 7 <i>Глобальная авария</i>	Сильный выброс: тяжёлые последствия для здоровья населения и для окружающей среды, возможно, даже в соседних странах.	Авария на Чернобыльской АЭС, СССР, 1986 год Авария на АЭС Фукусима - Япония, 2011 год
Уровень 6 <i>Серьёзная авария</i>	Значительный выброс: требуется полномасштабное осуществление плановых мероприятий по восстановлению (укрытие, эвакуация и прочее).	Авария на ПО «Маяк», СССР, 1957 год
Уровень 5 <i>Авария с широкими последствиями</i>	Ограниченный выброс: требуется частичное осуществление плановых мероприятий по восстановлению.	Авария в Уиндскейле, Великобритания, 1957 год Авария на АЭС Три-Майл-Айленд, США, 1979 год Радиоактивное заражение в Гоянии, Бразилия, 1987 год Авария на экспериментальном ядерном реакторе армии США SL-1 в штате Айдахо, США, 1961 год

Аварии высшего, **седьмого** уровня называют **глобальными**. Сильный выброс радионуклидов, тяжёлые последствия для здоровья населения и окружающей среды, возможно, даже в соседних странах. Таких аварий за всю историю случилось всего две, и обе на АЭС: в 1986 году в Чернобыле и в 2011 году в Фукусиме.

Аварии **шестого** уровня называют серьёзными. Чтобы ликвидировать их последствия, требуются полномасштабные мероприятия по восстановлению (укрытие, эвакуация и прочее). Единственная авария шестого уровня случилась в 1957 году в СССР на производственном объединении «Маяк». Это закрытый город Челябинск-65, ныне Озёрск Челябинской области. Радиоактивное загрязнение, так называемый ВУРС — Восточно-Уральский радиоактивный след, — накрыло огромную территорию. При допустимой дозе техногенного облучения 0,001 зиверт проживавшие на следе получили дозы в 500 раз выше (второй столбик справа на рисунке[2]²).

² Константинов А. П. Занимательная радиация. — ООО «Аристократ». — Екатеринбург. — 2016 — 224 с.: ил.



© А.П.Константинов
<https://eco-mars.hal.ru>

Да, дозы меньше одного зиверта (1 Зв) не приводят к лучевой болезни, но увеличивают шансы раковых заболеваний.

Пятый уровень — радиационные аварии с **широкими последствиями**. Здесь требуются частичные мероприятия по восстановлению. За всю историю было четыре таких аварии.

Крупнейшая радиационная авария в Европе случилась в 1957 году в британском городе Уиндскейл. Англичане так расстроились, что стёрли это название со всех карт. Вместо Уиндскейла теперь повсюду - Селлафилд.



Британский завод по переработке ОЯТ «Магнокс» в Селлафилде

Самая интересная для нашей темы, то есть «грязной бомбы» — другая авария пятого уровня. Она способна перевернуть существующие представления об оценке радиационной опасности. Об этом событии мы побеседуем позднее.

Шкала INES устанавливает уровень уже случившейся аварии. А можно ли оценить степень угрозы заранее? Одно дело — возможная авария на АЭС. Совсем другое — облучение врача или пациента в рентгеновском кабинете. И там, и там — радиация или, как сейчас принято говорить, ионизирующие излучения. Но радиационные последствия будут разными.

Говоря об оценке опасности, нам не обойтись без такого понятия, как **риск**. До этого мы рассматривали только одну сторону опасности — тяжесть последствий. Но важно и другое: насколько часто происходят опасные события. Хиросима и Нагасаки, Чернобыль и Фукусима — очень тяжёлые случаи. Зато редкие, можно сказать — единичные. А вот рентгеновскому облучению подвергается — только в России — сто миллионов людей. Ежегодно! Зато дозы облучения здесь маленькие. Но как понять, что опасней: Чернобыль или флюорография? Для ответа на этот вопрос как раз и рассчитывают риски.

Риск — это произведение. Вероятность нежелательного события, умноженная на тяжесть его последствий.

Вроде бы ничего сложного, но...

Начнём с **вероятности**. Это шанс, что событие — авария или диверсия — случится. Какие шансы, скажем, что ядерный реактор взорвётся? Или того, что террористы сбросят «грязную бомбу»?

А **тяжесть последствий** — это ответ на другой вопрос: что на кону? Какие при этом будут жертвы? И экономический ущерб — при самом худшем сценарии? Миллионы рублей или десятки миллиардов долларов?

Обойдёмся без сложных расчётов: скоро вы убедитесь, насколько лукавы любые цифры. Оценивать вероятность и тяжесть мы будем, что называется, на глазок: низкая, средняя, высокая.

А для начала попробуем ответить на вопрос: почему обе аварии седьмого, высочайшего уровня случились на атомных электростанциях? Казалось бы, уж с мирным-то атомом всё должно быть в порядке. Теоретически вероятность аварий седьмого уровня на АЭС не превышает одной миллионной. Таких аварий попросту не должно быть. Но... Странно, не так ли?

Любая странность — это подсказка, ведущая к истине.
Александр Чубарьян. Точка невозврата

Что же не так?

Чтобы понять это, предлагаю взглянуть на одну публикацию. Всего лишь реферат тогда ещё студентки Уфимского государственного авиационного технического университета Е. Е. Лифановой[3]³. Но до чего сильная работа! Она не оставляет камня на камне от наукообразных расчётов вероятностей и рисков аварий на АЭС. Какая может быть оценка вероятности, если не учитывать человеческий фактор?

Цитирую:

«Чернобыльская была единственной АЭС, на которой ни директор, ни главный инженер не являлись специалистами-атомщиками. Рассказывают, что первый хорошо разбирался

³ Лифанова Е. Е. Реферат по дисциплине «Введение в специальность» на тему: «Оценка риска возникновения аварий на АЭС. — УФА, — 2005 г.

в паровых турбогенераторах, главный инженер попал на АЭС с должности начальника электроцеха. Как и директор, профессионального атомного образования и опыта работы он не имел, зато до поступления на ЧАЭС приобрел большой опыт работы по подключению коровников и свинарников к районным электросетям. Однако в те времена было очень престижно работать на АЭС, а ещё престижнее руководить ими. Зарплата по тем временам на АЭС была заметно выше, чем на ГЭС или ТЭС. И материальные блага в атомной энергетике сыпались на сотрудников более густо, чем в других отраслях. Министерство энергетики стало заполнять штаты быстро строящихся АЭС не профессионально подготовленными кадрами, а «своими» людьми — специалистами по турбинам, пару, водоподготовке, электричеству, механике и т. п.»

А тяжесть последствий вообще не учитывалась:

«Последствия в финансовом отношении могут также быть катастрофическими. Ликвидация последствий аварии Чернобыльской атомной электростанции потребовала от СССР затратить в три с лишним раза больше денег, чем было получено в результате работы ВСЕХ советских АЭС в 1954–1990 годах».

В последнее время стало модно пугать нас искусственным интеллектом. Да ведь «естественный» интеллект бывает во сто крат опасней! Это какой разум надо иметь, чтобы спроектировать и построить Фукусимскую атомную электростанцию в сейсмоопасном и цунамиопасном районе! Да и насчёт Чернобыля — невольно вспомнишь слова покойного академика Легасова: *«Взорвали и ещё взорвут»*.

Летят два математика в самолёте. Один другому говорит: — В последнее время я так боюсь летать. — С чего вдруг? — Я рассчитал вероятность того, что на борту окажется бомба. Она оказалась выше, чем падение метеорита на мою голову. Второй математик отвечает: — Я тоже проделал такие вычисления. Ты прав. Но я пошёл дальше: рассчитал шансы того, что в одном самолёте окажутся сразу две бомбы. И эта цифра оказалась ничтожно мала. Так что мне вот не страшно. — Подожди, я не понял. Две бомбы? Откуда... — Одну из них я всегда беру с собой.

Человеческий фактор — вот где начинаются проблемы. Но Чернобыль и Фукусима — лишь цветочки. Причиной этих катастроф послужила слабость человеческого разума, попросту именуемая глупостью. А когда мы перейдём к «грязной бомбе» — речь пойдёт не о слабости, а о силе. Злой силе.

Итак, риск — это не просто цифра. Это жизни людей, их благополучие; это будущее регионов и целых стран.

Но прежде, чем двигаться дальше, нам придётся немного отвлечься. Чтобы ответить на вопрос, который неизбежно возникает в головах читателей. А кто ты такой, автор? Почему мы должны тебе доверять? И что особенного можешь ты предложить, чего нет в интернете?

Глава 4. О себе, любимом

*Как я хотел бы стать пророком
и людям гибель предрекать.
Они б не верили, смеялись.
А я бы говорил: «Ну-ну»*

Поэторий. Пирожки

Личный опыт — лучший учитель. Сложный профессиональный путь автора в атомной промышленности позволяет взглянуть на проблему радиационной безопасности с разных сторон.

Так получалось, что ключевые поступки я чаще совершал не благодаря чему-то, а вопреки. Поперёк программы.

1966 год. Завершая учёбу в Свердловском горно-металлургическом техникуме, прохожу девятимесячную практику на Кировградском медеплавильном комбинате. Суконная спецовка, валенки (даже летом), на боку — коробка противогаза, конец шланга зажат в зубах. Так называемая шахтная печь — высокий, в несколько этажей, агрегат. По узкоколейке, размещённой на площадке верхнего этажа, вдоль печей курсирует электровоз. Вагонетки заполнены медной рудой, коксом, флюсами, медьсодержащим ломом. Мы, бригада из трёх-четырёх человек, раскачив нелёгкую вагонетку, опрокидываем её — содержимое летит в печь. Потом следующую. Под тяжестью содержимого вагонеток дверцы печей открываются — в морду лица рвётся сернистый газ, куски кокса и прочая гадость. Слёзы из глаз, сопли из носа, — и жара, жара! Одежда мокрая насквозь, за смену выпиваешь 10–12 литров газировки. Печи прожорливы — составы с загрузкой идут и идут. А ты ежеминутно вглядываешься в часы — когда же закончится эта долбаная смена?! Судьба моя была горбатиться в этом аду. Всю жизнь. Пусть не загрузчиком, пусть мастером.

НУ УЖ НЕТ!

Поступаю на Физтех Уральского политехнического института: здесь готовят кадры для атомной промышленности. По окончании УПИ, в 1973-м, распределился в одно из лучших, по слухам, мест — в Свердловск-44, на Среднеуральский машиностроительный завод. На самом деле это крупнейший в мире изотопно-разделительный завод. В те годы он работал исключительно на оборонку — нарабатывал ВОУ, высокообогащённый уран для ядерных боеголовок.

После голодного и загазованного Свердловска я попал в рай! Зелёный, почти курортный город, в магазинах полно дефицита, в столовых кормят не хуже, чем в свердловских ресторанах. Я просто охренел. Не может быть такого в стране развитого социализма!

И на работе тоже чудно. Молодого специалиста не спрашивали, где он хочет работать — меня поставили сменным инженером-технологом в цех по переработке отходов ВОУ. Ну да, радиация: высокообогащённый уран в сотню раз активней природного. Но ведь не Хиросима же. Зато ни большой пыли, ни ядовитых газов, ни жары, ни изнурительного труда. И зарплата — вдвое, чем в среднем по стране.

Я держу на ладони слиток ВОУ. Небольшой, но увесистый — килограммов на пять. Дюжины подобных штучек хватило, чтобы стереть Хиросиму. Вот он — секрет благоденствия стотысячного закрытого города. В 1970-е таких слитков у Советского Союза было больше, чем у Пентагона.

Казалось бы, работай себе да радуйся.

НЕТ!

Уже через три года лямку тянуть стало скучно — запросился в ЦЗЛ, центрально-заводскую лабораторию: в науку захотелось.

Работа в ЦЗЛ — рай в квадрате. Инженер-исследователь лаборатории по охране окружающей среды УЭХК (Уральский электрохимический комбинат — так стало называться наше предприятие) — это круто. Спустя время защитил диссертацию по теме «Обезвреживание жидких радиоактивных отходов».

И параллельно преподавал в ЦИПКе. Да, в Новоуральске, как теперь назывался наш город, функционировал филиал Центрального института повышения квалификации специалистов-атомщиков.

Преподавать нравилось даже больше, чем заниматься наукой. Это был рай в кубе. И я уволился с комбината. В ЦИПКе заслужил звание доцента, задумывался о докторской. Но всё хорошее быстро кончается. Нагрянула перестройка. Слушателей не стало, как и зарплаты. Пришлось искать другую работу.

С 1992 года — госслужащий, начальник Новоуральской инспекции Госатомнадзора РФ. Восемь сотрудников. Но... зарплата, несовместимая с жизнью. Однако были и плюсы. Главный из них — сокращённый рабочий день. Что давало время для подготовки статей в серьёзные журналы («Экология и жизнь», «Фундаментальные исследования»). По результатам публикаций (основная тематика — медицинская экология) получил почётное звание профессора Российской Академии естествознания. И родил серию из пяти научно-популярных книг — «Занимательная экология без завирательной мифологии». Для нашей темы самая из них полезная — «Занимательная радиация»:



Цитаты из «Занимательной радиации» я иногда использую в книге, что сейчас перед вами.

Ещё из хорошего в той госслужбе — заграникомандировки. Только в Штатах удалось побывать четыре раза.



Обратите внимание на мою грязно-зелёную футболку. Уезжая из Вашингтона, я выбросил это старьё в урну. А спустя четверть века с изумлением увидел её, ту самую, на Зеленском. Том самом. Ну, блин, ваще!

Кабы не заграникомандировки — не появилась бы ещё одна моя книга — «Миллион долларов до конца света»: действие этого романа происходит и в России, и в Америке.



Да, художку я пишу под псевдонимом Олег Айрашин.

После семнадцати лет работы в Госатомнадзоре наступил предельный для государственного служащего возраст — 60 лет. И что же: пенсия, лавочка, кефир?

И снова — НЕТ!

Есть в мире справедливость! Именно тогда мне предложили должность главного инспектора по контролю безопасности ядерно- и радиационно-опасных объектов.

Тринадцать лет пролетели быстро — и наконец я взаправду ушёл на пенсию, которую до того уже получал целых 23 года.

Только теперь вот оценил свой трудовой опыт. «Специалист подобен флюсу», говаривал Козьма Прутков. Это не про меня: на многие вопросы — такие, как радиация и экология — я научился смотреть с разных точек зрения. Как инженер и научный работник, как эксперт в области ядерной, радиационной и экологической безопасности, как преподаватель и спикер; ну и как литератор.

Глава 5. Ух, эти дозы! Будь они неладны...Какая радиация опасней?

Никак не обойтись нам без понимания — что такое дозы облучения. Почему их оценивают то в греях, то в зивертах? Какие дозы опасны, а какие нет? Попробуем разобраться.

Вы уже знаете, что радиация может быть опасной, даже для миллионов людей. Но откуда в мирное время исходит самая серьёзная радиационная угроза? Вопрос сложнее, чем кажется.

Возьмём пример на бытовом уровне. Попробуйте сходу ответить, на что вы тратите больше денег: на еду или автомашину? Для многих семей расходы на питание перевесят: ведь машину мы покупаем не каждый день. А если без неё никак? Сразу и не ответишь...

Так же непросто обстоят дела и с оценкой радиационной опасности. Как оценить, насколько опасна радиация для здоровья? Иными словами, в чём измеряется — помните? — тяжесть последствий облучения? Для этой цели уже сто лет используют понятие **дозы облучения**.

Именно величиной дозы определяется опасность радиации. Большие дозы — один зиверт (1 Зв) и выше — приводят к лучевой болезни; при дозах 1–2 Зв возможно полное выздоровление даже без лечения. Однократное облучение дозами выше 6 Зв — стопроцентная смертность, если не лечить.

И не стоит забывать, что любые дозы — чем выше, тем сильнее — повышают шансы отдалённых онкологических заболеваний.

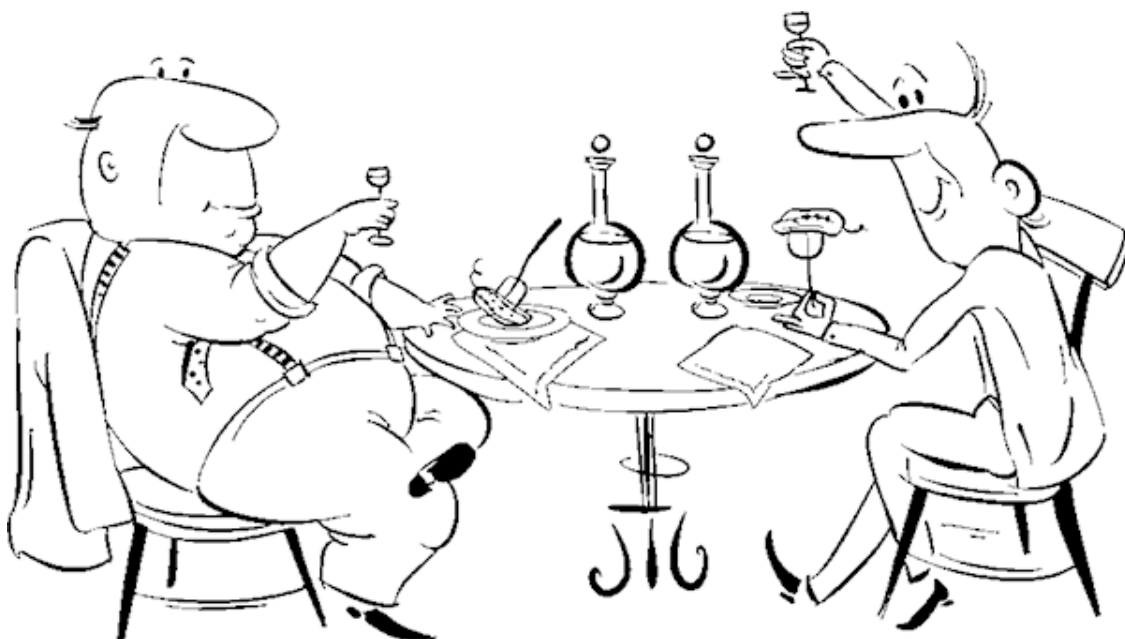
А теперь главное.

Происхождение радиации значения не имеет

Нашему организму без разницы, где он получил дозу: за счёт солнечного излучения или от рентгеновского аппарата, на радоновом курорте или от выбросов АЭС; да пусть и результате радиационной аварии — всё равно. Главное — сколько человек получил миллизиверт. Или, в тяжёлом случае — зиверт.

Но что же это такое — дозы и зиверты?

Рассмотрим опять же на бытовом примере. Человек выпил 250 граммов водки. Это что — доза? Нет, это порция, которая содержит 100 граммов спирта. А доза рассчитывается с учётом массы тела. В нашем примере для человека весом 100 кг доза алкоголя будет равна 1 грамму на 1 килограмм массы тела. Если же человек весит 50 кг, то полученная доза будет равна 2 грамма на килограмм, то есть в два раза больше. Понятно, что на человека меньшего веса та же порция окажет более сильное действие. А вот при одинаковой дозе последствия будут соразмерные.



Подобным образом оценивают и воздействие ионизирующих излучений на человека. Самая простая характеристика — поглощённая доза, которую определяют в два этапа. Сначала измеряют или рассчитывают — нет, не граммы спирта, а количество энергии, которое поглотило облучаемое тело. Термин *тело* в данном случае используется в физическом смысле. Телом называют облучаемую мишень — кирпич, кусок дерева, человека либо его отдельный орган.

На втором этапе поглощённую энергию делят на массу тела.

Энергию измеряют в джоулях (Дж), а массу — в килограммах. Тогда поглощённая доза будет измеряться в джоулях на килограмм: Дж/кг. Но когда речь идёт о радиации, «джоуль на килограмм» получает специальное имя — *грей* (Гр). В честь британского учёного Льюиса Грея.

Едут русский и француз в поезде. Француз достаёт бутылочку коньяка, рюмочку с напёрсток и шоколадку — на стол. Наш достаёт пол-литра, капусту квашеную. Чокнулись. Француз рюмочку пригубил, от шоколадки откусил, зеркальце достал и смотрится. Русский опрокинул стакан, пятернёй капусты зацепил — и спрашивает: — А ты, мусью, чего это в зеркало любуешься? — Свою дозу определяю, — отвечает француз. — Щёчки порозовели — норма. — Дай-ка зеркало сюда, — говорит наш. Набулькал водки в стакан, опустошил, капустой зажевал — и тоже к зеркалу. — Мсье, кес-кё-сэ? А зачем вы рот открываете? — Тоже дозу определяю. Как всплывёт капуста — всё, норма.

Но почему же вместо греев для оценки дозы облучения чаще используют какие-то зиверты? Оказывается, поглощённая доза не учитывает неодинаковую способность разных излучений повреждать ткани живых организмов.

Многие ошибочно считают самым опасным гамма-излучение. Да, от него труднее защититься. Но мы-то хотим понять, насколько сильно повреждают организм одинаковые погло-

щённые дозы различных излучений. Ведь защититься получается не всегда, и человек таки набирает свои греи, — вот в этом случае куда опаснее оказывается альфа-излучение. Потому что тяжёлые и заряженные альфа-частицы, попадая в живую клетку, тормозятся резко и гасят энергию на коротком участке пути. Альфа-частицы — не просто крупнокалиберные, это разрывные пули. И при одинаковой поглощённой дозе альфа-излучение наносит максимальный вред организму.

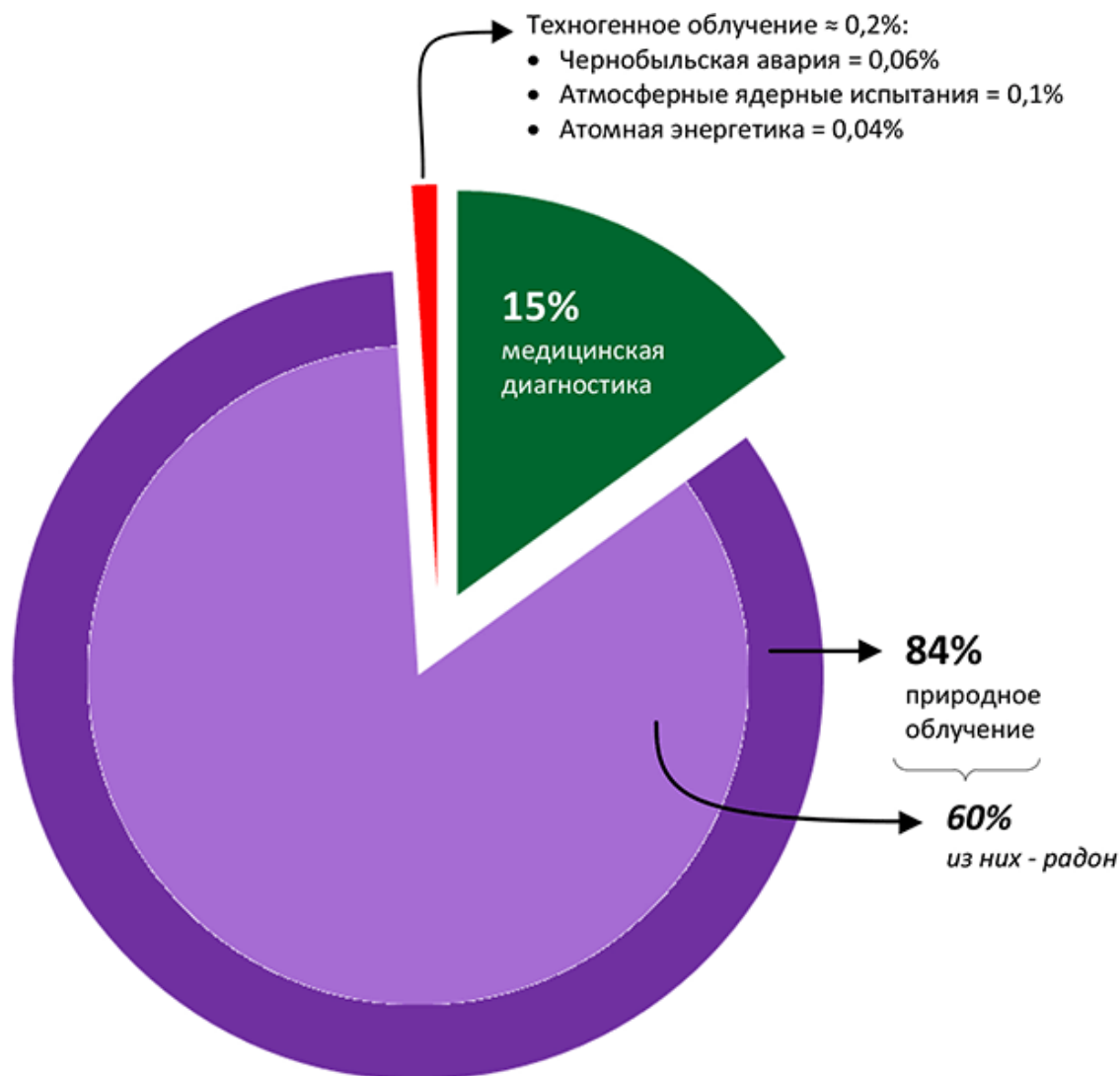
Подчеркнём ещё раз: один грей альфа-излучения опаснее, чем один грей гамма-излучения. Другое дело, что получить высокую поглощённую дозу гамма-излучения проще. Для этого достаточно стоять рядом с источником излучения, например, с изотопом цезия-137. А от альфа-излучения защитит даже слой воздуха между человеком и источником, например, урановым слитком (проверено на себе).

Альфа-излучение становится опасным при попадании радионуклида внутрь организма. Именно при внутреннем облучении и проявляется его повышенная опасность. Если дышать альфа-активным радоном, или выпить урановый раствор (лучше не надо) — тогда один грей поглощённой дозы окажется зловредней, чем такая же доза от бета-активного стронция.

Считается, что повреждающее действие альфа-излучения в 20 раз сильнее гамма- или бета-излучения. Если учесть этот коэффициент в расчётах, то мы получим уже не поглощённую, а **эквивалентную** дозу. Её-то и измеряют в зивертах (Зв). Для альфа-излучения (уран, плутоний, радон) каждый грей превращается в 20 Зв, а для бета- и гамма-излучения 1 Гр = 1 Зв.

Если доза выражена в зивертах, её опасность для живых организмов — независимо от вида излучения — будет одинаковой. Поэтому такую дозу и называют эквивалентной. Она точнее отражает опасность облучения **живого организма** в сравнении с поглощённой дозой.

Но где же мы получаем самые высокие дозы? Для большей части проживающих в России... Впрочем, лучше один раз увидеть.



Из чего складывается доза облучения в России

© А.П.Константинов
<https://eco-marshal.ru>

Из рисунка ясно, что самые высокие дозы облучения дают природные источники. Например, солнечное излучение и горные породы, которые обычно содержат уран и торий. А главным образом — радиоактивный радон, который выделяется при распаде того же урана и тория.

А вот техногенное облучение — лишь мизерная добавка к природному. Ядерная энергетика — даже с учётом последствий крупных радиационных аварий — не даёт ощутимого вклада в облучение. Но это в среднем для населения.

Согласно статистике у среднего человека одна грудь и одно яйцо.

Средняя температура по палате хороша для сравнения разных больниц. Но не для отдельных людей. Возьмём черновильскую катастрофу. Для 28 операторов и пожарных дозы облучения оказались смертельными.

Возникает вопрос: почему мы так опасаемся облучения техногенного — и при этом не боимся куда более высокого природного? Смотрите, какие термины применяют для техногенного облучения: *радиационная авария, катастрофа, пострадавшие, жертвы, радиоактивное загрязнение*. А для природного? Разве что — *повышенный / высокий радиоактивный фон*.

Иногда доходит до анекдотических ситуаций: на Украине были случаи, когда черновильцев отселяли с загрязнённых территорий на новые места проживания с большим радиационным фоном — за счёт радона.

Вот что говорил народный депутат Украины Юрий Соломатин[4]⁴:

«С радиацией и дозами в Украине происходят поистине удивительные вещи... Вся радиация в Украине после Чернобыля (86... 91 гг.) оказалась разделена на две категории: «рідна, українська», к которой организм этнического украинца якобы приспособился, и «імперська», связанная с Чернобылем, даже малые дозы которой являются «більш шкідливими» (более опасными) в сравнении с природной. В Украине в области радиационной защиты существует двойной стандарт: поразительное невнимание, слепота, глухота и немота по отношению к повышенным дозовым нагрузкам за счёт радона (... тем более, что за это «гробовые» не платят и на этом сделать себе имидж «захисника генохвонду українського народу» проблематично); преувеличенное, прямо-таки экстатическое и мазохистское внимание к дополнительным дозовым нагрузкам за счёт Чернобыля (...тем более что за это ещё до сих пор платят «гробовые», и на этом уже сделало успешно политическую карьеру не одно поколение депутатов всех уровней)».

Подсознание играет с нами злую шутку: мы привычно считаем природные явления безобидными. Сколько человек погибло от радиации при аварии в Фукусиме? Ни одного. А от землетрясения и цунами — до 10000. Но это уже не так интересно, правда?

Вернёмся к рисунку. Вроде бы ясно: наиболее опасно природное облучение, особенно — вдыхание радиоактивного радона. Вот и сам я последние 30 лет твердил: радон, радон и радон! В статьях и книгах, на лекциях и семинарах убеждал читателей и слушателей: радон, который всегда копится в помещениях — единственное, чего стоит опасаться в радиационном плане.

Но в последние годы кое-что изменилось. Появились публикации о необычной радиационной угрозе — и она способна затмить все прочие. В газетах и журналах, в социальных сетях и блогах всплыла новая тема: *«грязная бомба»*. Я попытался быстренько разобраться в этом вопросе и... впал ступор. Мнения об опасности этого радиологического оружия оказались противоречивы и даже полярны. Пришлось провести самое настоящее расследование. Которое мы с вами как раз и продолжим.

Но сначала — немного о разнице двух видов оружия — ядерного и радиологического.

⁴ Соломатин Ю.П. Радиационная защита населения Украины. — Наука и техника, 22.07.2002.

Глава 6. Атомная бомба: чем она страшна?

*Ядерная гонка вооружений — это как
два мужика, стоящих по пояс в
бензине. У одного три спички, у
другого — пять.*

Итак, мы познакомились с основными радиационными понятиями — дозы облучения и риск. Приближаясь к главной теме — «грязной бомбе», для начала побеседуем о её альтернативе — ядерном оружии. В чём их отличия?

Атомная и «грязная» — бомбы очень непохожие. Если коротко: разная начинка, иное назначение и другие последствия.

Начинка ядерной бомбы — делящийся материал. Таких мало — всего два вида: оружейный уран и плутоний. Да, уран и плутоний тоже радиоактивны, но это свойство здесь не имеет значения. Главное другое — уникальная способность конкретных изотопов — урана-235 и плутония-239 — делиться под действием нейтронов. Деление — это совсем другая история. Энергия тут выделяется просто бешеная. А главное — образуются новые нейтроны. Которые лупят по ядрам соседних атомов урана-235 или плутония-239. Если таких атомов много (**критическая масса**

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.