

НОУ УВК «Взмах»

Реферат на тему:

РАДИАЦИЯ:



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ

Даниил Дрогобужский, 7 кл.

Куратор Михаил Коваленко

Научный руководитель Николай Быков

17.11.10

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	<u>3</u>
Основные понятия, определения и единицы измерения	<u>3</u>
Трудность изучения радиационного воздействия на живой организм	<u>5</u>
Глава 1. Радиация и радиоактивность	<u>6</u>
1.1. Естественная радиация	<u>7</u>
1.2. Искусственная радиация	<u>9</u>
Глава 2. Радиация и здоровье человека	<u>10</u>
2.1. Причина различной биологической эффективности и различного вреда, причиняемого ионизирующими излучениями живому организму	<u>10</u>
2.2. Воздействие радиации на ткани и органы человека	<u>11</u>
2.3. Измерение уровня радиации	<u>13</u>
Глава 3. Как защититься от радиации	<u>13</u>
3.1. Радиоактивность вокруг нас	<u>13</u>
3.2. Как защититься от радиации	<u>19</u>
3.3. Миф о безопасности малых доз радиации	<u>20</u>
Заключение	<u>22</u>
Используемая литература	<u>23</u>

«Жизнь на Земле развивалась на фоне непрекращающегося потока излучений.

Излучения не являются плодом человеческого ума – они всегда были здесь».

*Из книги «Излучение и жизнь» Эрика Холла,
проф. радиологии, Медицинский и хирургический колледж Колумбийского университета, Нью-Йорк.*

ВВЕДЕНИЕ

Позвольте предложить вашему вниманию реферат на тему: «Радиация: информация для выживания». Я выбрал эту тему потому, что однажды мне в руки попала книга из серии «Сталкер». Я задумался: а возможно ли все это?

В этом реферате я постараюсь описать все виды излучений, их источники, и способы защиты и шансы выжить при них. Моя задача – выяснить: возможно ли в наше время оградиться от воздействия радиации, если «да», то как и с помощью чего; если «нет», то возможно ли хотя бы снизить воздействие различного вида излучений на организм. При этом я не исключаю возможности вывода о том, что проблема пагубного воздействия обнаруженных современной наукой видов радиации – это лишь следствие появившейся возможности у ученых ее обнаруживать и фиксировать с помощью современного оборудования. При этом сама радиация была, есть и будет. Хотим мы этого или нет. Так что же это такое: «РАДИАЦИЯ» и откуда нам ждать опасности?!

Для начала, определимся с основными понятиями и определениями.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Радиоактивное излучение - это поток элементарных частиц различных энергий, которые при прохождении через вещество производят **ионизацию** в нем.

Ионизирующее излучение сопровождало и Большой взрыв, с которого, как сейчас полагают ученые, началось существование Вселенной около 20 миллиардов лет назад. С того времени радиация постоянно наполняет космическое пространство. Радиоактивные вещества вошли в состав Земли с самого ее рождения.

Разные виды излучения попадают на поверхность Земли из космоса и поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Человек подвергается облучению **двумя способами**. *Космические лучи и радиоактивные вещества (радионуклиды)* облучают человека **снаружи**: в этом случае говорят о **внешнем облучении**. Или же радиоактивные вещества вместе с *воздухом, пищей или водой* попадают **внутри** организма и **облучают его изнутри**. Такой способ облучения называют **внутренним**.

Из всех возможных ионизирующих излучений распространенными и дающими основной вклад в облучение человека являются **три типа излучения**:

- **альфа-излучение** (поток альфа-частиц (ядер гелия)).
- **бета-излучение** (поток бета-частиц (электронов)).
- **гамма-излучение** (поток гамма-квантов(фотонов)).

Альфа- и **бета-**частицы обладают *слабой* проникающей способностью и практически **не** представляют опасности для организма человека до тех пор, пока не попадут внутрь организма через открытую рану, с пищей или вдыхаемым воздухом: тогда они становятся чрезвычайно опасными.

Напротив, проникающая способность **гамма-**излучения очень велика: его может задержать толстая свинцовая или бетонная плита.

Таким образом, человек подвергается внешнему облучению в основном от гамма-излучения и внутреннему от альфа- и бета-излучения.

Естественное, независимое от человека, радиоактивное излучение составляет **естественный радиоактивный фон**. При этом около 70% облучения от естественного фона человек получает внутренним способом.

Сегодня все знают, что радиация чрезвычайно опасна. При больших дозах она вызывает серьезные поражения тканей, а при малых может вызвать рак и вызывать генетические дефекты, которые, возможно, проявятся у детей, внуков или более отдаленных потомков человека, подвергнувшегося облучению.

В тоже время человек не имеет никаких механизмов регистрации радиоактивного излучения. По отношению к радиации человек и "глух" и "слеп", поэтому чрезвычайно важно снабдить его приборами, регистрирующими радиацию.

Любой измеряющий прибор "пользуется" **единицами измерения**, поэтому приведем наиболее **употребительные**.

Атомной радиацией, или ионизирующим излучением, называют потоки частиц и электромагнитных квантов, образующиеся при ядерных превращениях, то есть в результате ядерных реакций или радиоактивного распада.

При прохождении этих частиц или квантов через вещество атомы и молекулы, из которых оно состоит, возбуждаются или даже ионизируются.

Возбуждение атома – это такое явление, при котором атомные электроны переходят в состояния с повышенной энергией, оставаясь, тем не менее, «привязанными» к ядру электростатическими силами. Возбужденное состояние атома можно – очень грубо, конечно, – уподобить искаженной Солнечной системе, в которой Земля в результате какой-то ужасной встряски вдруг перешла на орбиту Марса.

Атомы и молекулы при возбуждении как бы распухают, и если они входят в состав какого-нибудь биологически важного соединения в живом организме, то функции этого соединения могут оказаться нарушенными. Если же проходящая через биологическую ткань ядерная частица или квант вызывает не возбуждение, а ионизацию атомов, то соответствующая живая клетка оказывается дефектной.

Ионизация – это такое физическое явление, при котором электроны, входящие в состав атомов или молекул среды, отрываются от них и начинают странствовать по всему веществу. Выбиваемые при ионизации электроны, если они обладают достаточной энергией, тоже могут ионизировать и возбуждать молекулы вещества.

Любое изменение в облучаемом объекте, вызванное ионизирующим излучением, называется **радиационно-индуцированным эффектом**. В принципе радиационно-индуцированные эффекты могут быть как *вредными*, так и *полезными*.

Крайний пример **вредных последствий облучения** – это лучевое поражение организма в результате чрезмерных доз ионизирующей радиации. Вместе с тем ионизирующие излучения с успехом применяются для диагностики и лечения некоторых заболеваний.

Понятно, что как для целенаправленного использования ионизирующих излучений, так и для выработки защитных мер против их вредного воздействия необходимо знать, **как в живом организме возникают радиационно-индуцированные эффекты**. Эта задача не из легких, и сейчас над ней работают многие коллективы ученых самых разных специальностей – физики, радиобиологи, генетики, биохимики.

Используемые термины:

Радиация – ионизирующее излучение.

Ионизация – превращение атомов и молекул в ионы и свободные электроны в результате отрыва от атома или молекулы одного или нескольких электронов под влиянием внешних воздействий.

Ион – электрически заряженная частица, образующаяся при отрыве или присоединении электронов к атому или молекуле.

Ионизирующее излучение - поток элементарных частиц и/или квантов электромагнитного излучения, который создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе.

Квант - наименьшее количество какой-либо физической величины, обладающее самостоятельным существованием.

Рентген - внесистемная единица экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений, определяемая по ионизиющему действию их на воздух. Она получила свое название в честь В. Рентгена.

Единицы измерения радиоактивности

При распаде вещества источник испускает ионизирующее излучение, мерой которого является *экспозиционная доза*. Её измеряют в **Рентгенах (Р)**. 1 Рентген величина достаточно большая, поэтому на практике используют миллионную (**мкР**) или тысячную (**мР**) долю Рентгена.

ТРУДНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

Проблема взаимодействия ядерных излучений с живым веществом имеет **несколько этапов сложности**.

- **Во-первых**, сама по себе физическая задача прохождения излучения через вещество любой природы, не обязательно живое, уже чрезвычайно сложна и весьма далека от своего окончательного решения.
- **Во-вторых**, сама структура живой материи, ее атомное и электронное строение необычайно причудливо, и проанализировать или даже промоделировать с достаточной точностью воздействие проникающей радиации на живое вещество удается очень редко. Живая природа сложнее неживой, и это обстоятельство создает как бы сложность более высокого порядка по сравнению с и без того почти «непробиваемой» задачей расчета радиационных полей в облучаемом веществе.

Следствием сложного строения живых систем становится неоднозначность их отклика на действие ионизирующего излучения – *в одном и том же облучаемом объекте может возникнуть множество разных эффектов* и все эти неблагоприятные последствия проявляются вместе или порознь. Одним словом, *поглощенная энергия ионизирующих излучений способна «запускать» целую цепочку заранее неизвестных событий, расстраивающих тонкий механизм жизнедеятельности*. При этом первичными физическими процессами, играющими роль спускового крючка для разнообразных нарушений, служат **ионизация** и **возбуждение атомов** облучаемого вещества, а также их смещение в упорядоченной биологической структуре.

Итак, поглощенная энергия ионизирующего излучения, хотя и выступает в качестве первопричины радиационно-индуцированного эффекта, но не определяет его однозначно. Этот факт имеет то чисто практическое следствие, что **при одной и той же дозе излучения и в одном и том же биологическом объекте наблюдаемый эффект оказывается различным для разных типов радиации**.

Например, установлено, что для **нейтронов** «выход» некоторых вредных эффектов почти в **десять раз больше**, чем для **гамма-излучения** при той же самой дозе. Для сопоставления *различных видов ионизирующих излучений* –

- *нейтронов,*
- *электронов,*
- *гамма-*
- *и рентгеновских лучей и т.д*

исследователи ввели понятие **относительной биологической эффективности**, сокращенно **ОБЭ**. Эта величина показывает, во сколько раз больше или меньше требуется поглощенной энергии реального, конкретного излучения по сравнению с некоторым образцовым, эталонным потоком радиации, чтобы наблюдаемый радиационно-индуцированный эффект был один и тот же. В качестве образцового обычно принимают рентгеновское излучение с заданной энергией, точнее с заранее установленным распределением по спектру.

Глава 1. РАДИАЦИЯ И РАДИОАКТИВНОСТЬ

Радиоактивностью называют неустойчивость ядер некоторых атомов, которая проявляется в их способности к самопроизвольному превращению (по научному — распаду), что сопровождается выходом ионизирующего излучения (радиации). Энергия такого излучения достаточно велика, поэтому она способна воздействовать на вещество, создавая новые ионы разных знаков. Вызывать радиацию с помощью химических реакций нельзя, это полностью физический процесс.

Различают несколько видов радиации:

- **Альфа-частицы** — это относительно тяжелые частицы, заряженные положительно, представляют собой ядра гелия.
- **Бета-частицы** — обычные электроны.
- **Гамма-излучение** — имеет ту же природу, что и видимый свет, однако гораздо большую проникающую способность.
- **Нейтроны** — это электрически нейтральные частицы, возникающие в основном рядом с работающим атомным реактором, доступ туда должен быть ограничен.
- **Рентгеновские лучи** — похожи на гамма-излучение, но имеют меньшую энергию. *Кстати, Солнце — один из естественных источников таких лучей, но защиту от солнечной радиации обеспечивает атмосфера Земли.*

Виды радиационного излучения.

Наиболее опасно для человека

- **альфа-излучение** (поток альфа-частиц (ядер гелия)),
- **бета-излучение** (поток бета-частиц (электронов)),
- **гамма-излучение** (поток гамма-квантов(фотонов)).

которые могут привести к серьезным *заболеваниям, генетическим нарушениям и даже смерти.*

Степень влияния радиации на здоровье человека зависит от

- **вида излучения,**
- **времени и**
- **частоты.**

Таким образом, последствия радиации, которые могут привести к **фатальным** случаям, бывают как при однократном пребывании у сильнейшего источника излучения (естественного или искусственного), так и при хранении слаборадиоактивных предметов у себя дома.

Заряженные частицы очень активны и сильно взаимодействуют с веществом, поэтому даже одной альфа-частицы может хватить, чтобы **уничтожить** живой организм или повредить огромное количество клеток. Впрочем, по этой же причине достаточным средством защиты от радиации данного типа является любой слой твердого или жидкого вещества, например, *обычная одежда.*

Источники радиации —

- *ядерно-технические установки* (ускорители частиц, реакторы, рентгеновское оборудование)
- и *радиоактивные вещества*.

Они могут существовать значительное время, никак не проявляя себя, и Вы можете даже не подозревать, что находитесь рядом с предметом сильнейшей радиоактивности.

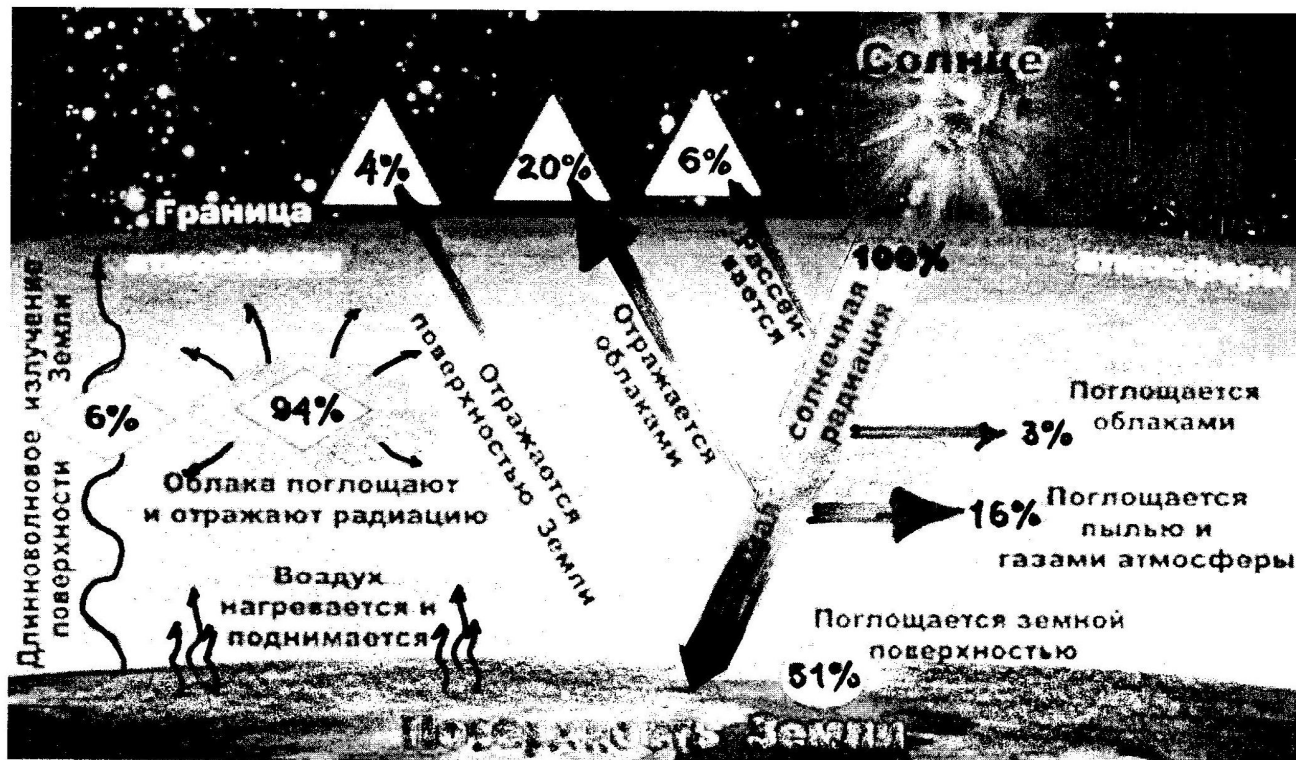


Рис. 1 Естественной защитой от солнечной и космической радиации является атмосфера Земли.

Когда мы слышим слово «радиация», то сразу представляем себе атомные электростанции, оружие массового поражения или радиоактивные отходы. Однако, это одностороннее видение. Радиация, как правило, незаметна, и встречается она везде. Вопрос только в каких количествах? В целом, все источники радиации на планете можно разделить на

- **естественные** (космическое излучение, газы, радиоизотопы)
- **искусственные** (причиной появления которых стал человек).

1.1 ЕСТЕСТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ

Естественная радиация была всегда: до появления человека, и даже нашей планеты. Радиоактивно всё, что нас окружает: *почва, вода, растения и животные*.

В зависимости от региона планеты уровень естественной радиоактивности может колебаться от **5 до 20 микрорентген в час**. По сложившемуся мнению, такой уровень радиации не опасен для человека и животных, хотя эта точка зрения неоднозначна, так как многие ученые утверждают, что радиация даже в малых дозах приводит к раку и мутациям. Правда, в связи с тем, что повлиять на естественный уровень радиации мы практически не можем, нужно стараться максимально оградить себя от факторов, приводящих к значительному превышению допустимых значений.

Существует **три основных источника**:

- **Космическое излучение и солнечная радиация** — это источники колоссальной мощности, которые в мгновение ока могут уничтожить и Землю, и всё живое на

ней. К счастью, от этого вида радиации у нас есть надёжный защитник — *атмосфера*. Впрочем, интенсивная человеческая деятельность приводит к появлению озоновых дыр и истончению естественной оболочки, поэтому в любом случае следует избегать воздействия прямых солнечных лучей. Интенсивность влияния космического излучения зависит от высоты над уровнем моря и широты. Чем выше Вы над Землей, тем интенсивнее космическое излучение, *с каждой 1000 метров сила воздействия удваивается*, а на экваторе уровень излучения гораздо сильнее, чем на полюсах. Ученые отмечают, что именно с проявлением космической радиации связаны частые случаи бесплодия у стюардесс, которые основное рабочее время проводят на высоте более десяти тысяч метров. Впрочем, обычным гражданам, не увлекающимися частыми перелетами, волноваться о космическом излучении не стоит. *Уровень радиации в салоне самолета на высоте 10 000 метров превышает естественный в 10 раз.*

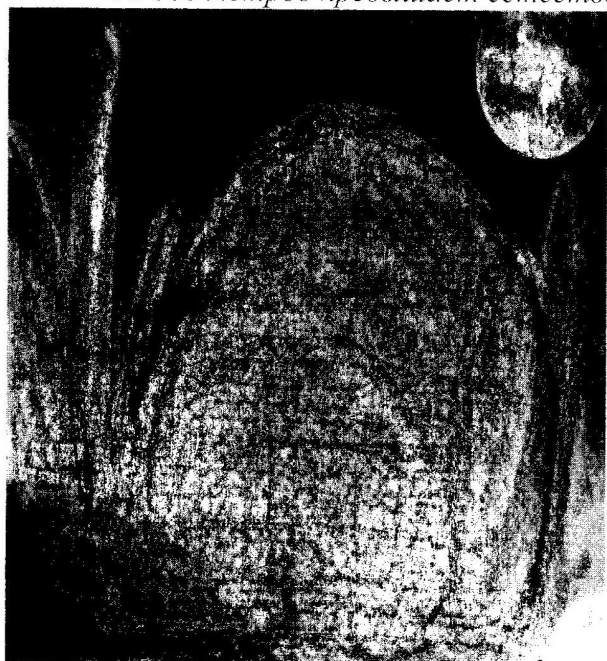


Рис. 2 Вспышки на солнце — один из источников «естественного» радиационного фона.

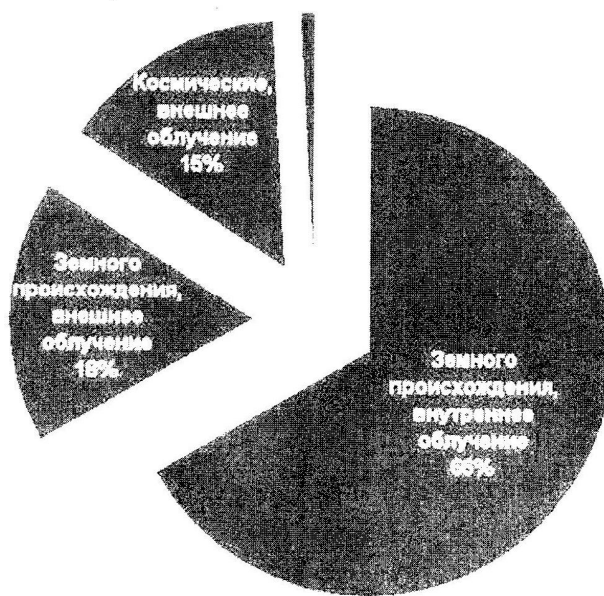


Рис. 3 Соотношение естественных источников радиации.

- Излучение земной коры.** Помимо космического излучения радиоактивна и сама наша планета. В её поверхности содержится много минералов, хранящих следы радиоактивного прошлого Земли: *гранит, глинозём* и т.п. Сами по себе они представляют опасность лишь вблизи месторождений, однако человеческая деятельность ведёт к тому, что радиоактивные частицы попадают в наши дома в виде *стройматериалов*, в атмосферу после *сжигания угля*, на участок в виде *фосфорных удобрений*, а затем и к нам на стол в виде *продуктов питания*. Известно, что **в кирпичном или панельном доме уровень радиации может быть в несколько раз выше, чем естественный фон данной местности.** Таким образом, хоть здание и может в значительной мере уберечь нас от космического излучения, но естественный фон легко превышаетеся от использования опасных материалов. Уберечься от таких «сюрпризов» можно, только используя дозиметры.
- Радон** — это радиоактивный инертный газ без цвета, вкуса и запаха. Он в *7,5 раз тяжелее воздуха*, и, как правило, именно он становится причиной радиоактивности строительных материалов. Радон имеет свойство скапливаться под землей в больших количествах, на поверхность же он выходит при добыче полезных ископаемых или через трещины в земной коре. Радон активно поступает в наши дома с *бытовым газом, водопроводной водой* (особенно, если её добывают из

очень глубоких скважин), или же просто просачивается через микротрещины почвы, накапливаясь в *подвалах и на нижних этажах*. Снизить содержание радона, в отличие от других источников радиации, очень просто: достаточно регулярно *проветривать помещение и концентрация опасного газа уменьшится в несколько раз*.



Рис. 4 Источники попадания радона в дома и квартиры.

1.2. ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ

В отличие от естественных источников радиации, **искусственная радиоактивность** возникла и распространяется исключительно силами людей.

К **основным** техногенным радиоактивным **источникам** относят *ядерное оружие, промышленные отходы, АЭС, медицинское оборудование, предметы старины, вывезенные из «запретных» зон после аварии Чернобыльской АЭС, некоторые драгоценные камни*.

Радиация может попадать в наш организм как угодно, часто виной этому становятся предметы, не вызывающие у нас никаких подозрений.

Является ли компьютер источником радиации?

Этот вопрос, в век распространения компьютерной техники, волнует многих. Единственной частью компьютера, которая теоретически может быть радиоактивной является **монитор**, да и то, только электроручево́й. **Современные дисплей, жидкокристаллические и плазменные, радиоактивными свойствами не обладают**.

ЭЛ мониторы, как и телевизоры, являются слабым источником излучения рентгеновского типа. Оно возникает на внутренней поверхности стекла экрана, однако благодаря значительной толщине этого же стекла, оно и поглощает большую часть излучения. До настоящего времени не обнаружено никакого влияния ЭЛ мониторов на здоровье. Впрочем, при повсеместном применении жидкокристаллических дисплеев этот вопрос теряет былую актуальность.

Может ли человек стать источником радиации?

Радиация, воздействуя на организм, **не образует** в нем радиоактивных веществ, т.е. человек не превращается сам в источник радиации. Кстати, рентгеновские снимки, вопреки распространенному мнению, также безопасны для здоровья. Таким образом, в отличие от болезни, лучевое поражение от человека к человеку передаваться не может, зато радиоактивные предметы, несущие в себя заряд, могут быть опасны.

Глава 2. РАДИАЦИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

2.1. ПРИЧИНА РАЗЛИЧНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РАЗНОГО ВРЕДА, ПРИЧИНЯЕМОГО ИОНИЗИРУЮЩИМИ ИЗЛУЧЕНИЯМИ ЖИВОМУ ОРГАНИЗМУ

Эта причина кроется в физике прохождения излучения через вещество. Действительно, элементарные физические акты взаимодействия существенно различны, *например*, для рентгеновских квантов и нейтронов или, скажем, протонов.

Электромагнитные кванты вызывают только ионизацию и возбуждение атомов вещества, не изменяя его ядерный состав. При облучении *нейтронами* возможные ядерные реакции – выбивание протонов и ядер из сложных биологических молекул. Выбитые протоны и ядра отдачи, в свою очередь, ионизируют живую ткань. Все это в совокупности и запускает причудливую цепочку биохимических превращений, которые в конечном итоге приводят к **радиационно-индуцированному эффекту**. Так в сложной задаче о радиационном воздействии на живой организм тесно переплетаются **физика и биология**.

Наука, которая связывает наблюдаемый эффект с поглощением энергии ионизирующих излучений в живых структурах, получила название **микродозиметрия**.

Воздействие радиации на организм человека называют **облучением**. Во время этого процесса энергия радиации передается клеткам, разрушая их. Облучение может вызывать всевозможные заболевания:

- *инфекционные осложнения,*
- *нарушения обмена веществ,*
- *злокачественные опухоли и*
- *лейкоз,*
- *бесплодие,*
- *катаракту и многое другое.*

Особенно остро радиация воздействует на делящиеся клетки, поэтому она особенно опасна для детей.

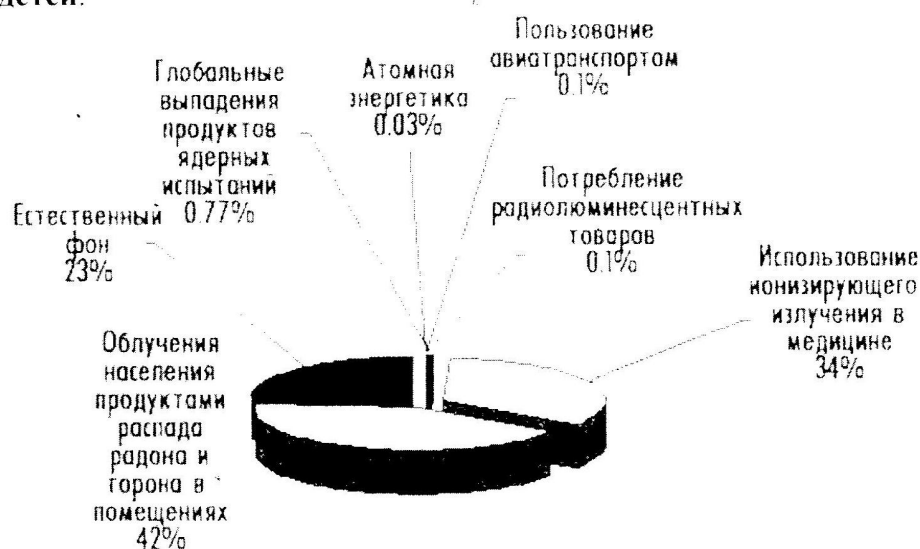


Рис. 5 Источники радиоактивного облучения среднестатистического россиянина за год.

Организм реагирует на саму радиацию, а не на её источник. Радиоактивные вещества могут **проникать в организм** через

- *кишечник (с пищей и водой),*
- *через лёгкие (при дыхании).*

- *через кожу при медицинской диагностике радиоизотопами.*

В этом случае имеет место **внутреннее** облучение.

Кроме того, значительное влияние радиации на организм человека оказывает **внешнее** облучение, т.е. источник радиации находится вне тела. **Наиболее опасно, безусловно, внутреннее облучение.**

Когда радиоактивное излучение проходит через тело человека или же когда в организм попадают зараженные вещества, то энергия волн и частиц передается нашим тканям, а от них клеткам. В результате атомы и молекулы, составляющие организм, приходят в **возбуждение**, что ведёт к нарушению их деятельности и даже гибели. Все зависит от полученной дозы радиации, состояния здоровья человека и длительности воздействия.

Для ионизирующего излучения нет барьеров в организме, поэтому любая молекула может подвергнуться радиоактивному воздействию, последствия которого могут быть самыми разнообразными. Возбуждение отдельных атомов может привести к перерождению одних веществ в другие, вызвать биохимические сдвиги, генетические нарушения и т.п. Пораженными могут оказаться белки или жиры, жизненно необходимые для нормальной клеточной деятельности. Таким образом, радиация воздействует на организм на микроуровне, вызывая повреждения, которые заметны не сразу, а проявляют себя через долгие годы. Поражение отдельных групп белков, находящихся в клетке, может вызвать рак, а также генетические мутации, передающиеся через несколько поколений. Воздействие малых доз облучения обнаружить очень сложно, ведь эффект от этого проявляется через десятки лет.

Как вывести радиацию из организма?

Этот вопрос, безусловно, волнует многих. К сожалению, особо эффективных и быстрых способов вывода радионуклидов из организма человека **не существует**. Некоторые продукты питания и витамины **помогают** очистить организм от **небольших доз** радиации. Но если облучение серьезное, то остается только надеяться на чудо.

2.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА ТКАНИ И ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА



Рис. 6 Воздействие радиации на ткани и органы человека, восприимчивость к ионизирующему излучению.

10000 рад (100 Гр.)	Летальная доза, смерть наступает через несколько часов или дней от повреждения центральной нервной системы.
1000 - 5000 рад (10-50 Гр.)	Летальная доза, смерть наступает через одну-две недели от внутренних кровотечений (истончаются клеточные мембраны), в основном в желудочно-кишечном тракте.
300-500 рад (3-5 Гр.)	Летальная доза, половина облученных умирают в течение одного-двух месяцев от поражения клеток костного мозга.
150-200 рад (1,5-2 Гр.)	Первичная лучевая болезнь (склеротические процесс. изменения в половой системе, катаракта, иммунные болезни, рак). Тяжесть и симптомы зависят от дозы излучения и его типа.
100 рад (1 Гр.)	Кратковременная стерилизация: потеря способности иметь потомство.
30 рад	Облучение при рентгене желудка (местное).
25 рад (0,25 Гр.)	Доза оправданного риска в чрезвычайных обстоятельствах.
10 рад (0,1 Гр.)	Вероятность мутации увеличивается в 2 раза.
3 рад	Облучение при рентгене зубов.
2 рад (0,02 Гр.) в год	Доза облучения, получаемая персоналом, работающим с источником ионизирующего излучения.
0,2 рад (0,002 Гр. или 200 миллирад) в год	Доза облучения, которую получают сотрудники промышленных предприятий, объектов радиационно-ядерных технологий
0,1 рад (0,001 Гр.) в год	Доза облучения, получаемая средним россиянином.
0,1-0,2 рад в год	Естественный радиационный фон Земли.
84 микрорад/час	Полёт на самолёте на высоте 8 км.
1 микрорад	Просмотр одного хоккейного матча по телевизору.

Рис. 7 Доза облучения и ее воздействие на организм человека

Вред радиоактивных элементов и воздействие радиации на человеческий организм активно изучается учёными всего мира. Доказано, что в **ежедневных выбросах из АЭС** содержится **радионуклид «Цезий-137»**, который при попадании в организм человека вызывает *саркому (разновидность рака)*, **«Стронций-90»** замещает кальций в костях и грудном молоке, что приводит к *лейкемии (раку крови), раку кости и груди*. А даже малые дозы облучения **«Криптоном-85»** значительно повышают вероятность развития *рака кожи*.

Специалисты отмечают, что **наибольшему воздействию радиации** подвергаются люди, проживающие в **крупных городах**, ведь помимо естественного радиационного фона на них ещё воздействуют

*стройматериалы,
продукты питания,
воздух,
зараженные предметы.*

Постоянное превышение над естественным радиационным фоном приводит к

*раннему старению,
ослаблению зрения и иммунной системы,
чрезмерной психологической возбудимости,
гипертонии и
развитию аномалий у детей.*

Радиоактивные вещества вызывают **необратимые изменения в структуре ДНК.**

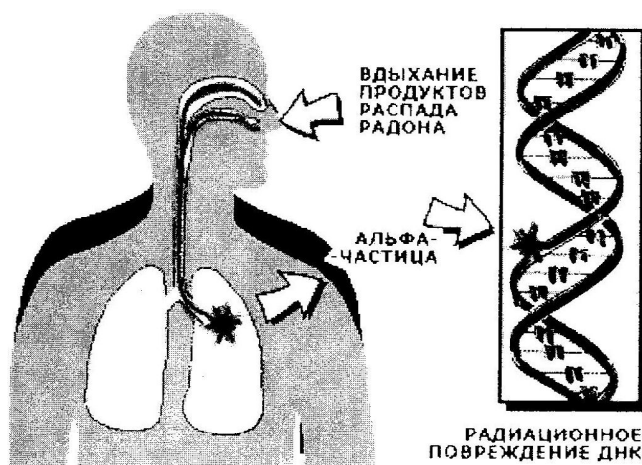


Рис. 8 Радиоактивные вещества вызывают необратимые изменения в структуре ДНК.

Даже самые малые дозы облучения вызывают необратимые **генетические** изменения, которые передаются из поколения в поколение, приводят к *развитию синдрома Дауна, эпилепсии, появлению других дефектов умственного и физического развития.*

Особо страшно то, что радиационному заражению подвергаются и *продукты питания, и предметы быта. Радиоактивными делают даже детские игрушки!*

2.3. ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ РАДИАЦИИ

Измерить уровень радиации можно с помощью дозиметра. Бытовые приборы просто не заменимы для тех, кто хочет максимально обезопасить себя от смертельно опасного влияния радиации. **Основное предназначение бытового дозиметра** — измерение мощности дозы радиации в том месте, где находится человек, обследование определенных предметов (грузов, стройматериалов, денег, продуктов питания, детских игрушек и т.п.) Купить прибор, измеряющий радиацию, просто необходимо тем, кто часто бывает в районах радиационного загрязнения, вызванных аварией на Чернобыльской АЭС (а такие очаги присутствуют практически во всех областях европейской территории России). Поможет дозиметр и тем, кто бывает в незнакомой местности, удаленной от цивилизации: в походе, собирая грибы и ягоды, на охоте. Обязательно необходимо обследовать на радиационную безопасность место предполагаемого строительства (или покупки) дома, дачи, огорода или земельного участка, иначе вместо пользы подобная покупка принесет только смертельно опасные заболевания.

Очистить продукты, землю или предметы от радиации практически **невозможно**, поэтому единственный способ обезопасить себя и свою семью — держаться от них подальше.

Глава 3. КАК ЗАЩИТИТЬСЯ ОТ РАДИАЦИИ

3.1. РАДИОАКТИВНОСТЬ ВОКРУГ НАС

Предметы старины опасны и сегодня

Мало кто догадывается, что

- *семейные реликвии, сувениры, предметы старины антиквариат* могут быть не только украшением вашей квартиры и памятью от мам и пап, бабушек и дедушек или далеких предков, но и смертельно опасным оружием замедленного действия прямо у Вас дома. **Причина этому — радиация!**

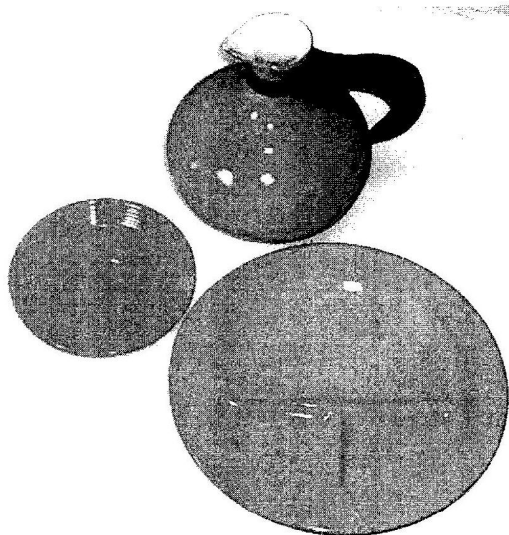


Рис. 9 Посуда 1930х-1940х годов. Радиоактивная глазурь для покрытия керамики была необычайно популярна в это время



Рис.10 Советские бокалы, подкрашенные радиацией

С 40-х по 60-е годы XX века в Советском Союзе, да и за рубежом, многие бытовые предметы: сувениры, компасы, часы, украшения, елочные и детские игрушки для красоты покрывали специальным люминофором (светосоставом). В состав этого соединения входила соль Радия 226, так как раньше не было данных о радиоактивности подобных элементов и никому в голову не могло придти, что они могут быть опасны.

Приборы с содержанием люминофора использовались на водном и военном транспорте (самолетах, кораблях, катерах, подводных лодках).

Радиевый светосостав в обилии наносили на стрелки приборов и циферблаты, на рукоятки переключателей и тумблеров.

Более того, изобретательные работники заводов, где делали чудо-краску, покрывали светящимся составом блесны, поплавки, ожерелья, статуэтки, детские и елочные игрушки, даже домашние тапочки (чтоб их было видно в темноте).



Рис. 11 Старинные броши



Рис. 12 Часы «Родина» 1959 года – ими ежедневно пользовались многие люди до 2000 года.

Одной из популярных технологий подкраски стекла в прошлом веке было пропускание через него Кобальт-60 гамма лучей. При этом стекло принимало светло-коричневый оттенок. Радиоактивные материалы применялись для придания цвета керамике, в разработке нового вида красок для покрытия ювелирных украшений и т.п.

По современным нормам безопасности радиоактивный фон вблизи подобных предметов превышает допустимые значения **в сотни раз!** **Специалисты предупреждают**, что изделия, покрытые **люминофором**, опасны для жизни и здоровья, особо пагубно они влияют на маленьких детей.

*Радиация действует незаметно, при этом последствия от длительного контакта с ней бывают **непоправимыми**.*

Ювелирные украшения могут быть опасны

Покупая ювелирное украшение, мы редко задумываемся о том, что оно может быть смертельно опасным. Действительно, что может скрываться в прозрачном кристалле или золотой цепочке? **Это радиация!** Её нельзя увидеть, услышать, почувствовать, но она способна **убивать медленно и безжалостно**. А современные технологии обработки камней очень способствуют этому.

Облагораживание камней в ядерных реакторах

Большой популярностью в настоящее время пользуется **радиоактивный метод облагораживания драгоценных и полудрагоценных камней**. Его осуществляют облучением минералов в атомном реакторе, работающем на **уране** или **плутонии**. Этот способ обработки, как правило, скрывают от потребителя, несмотря на то, что он весьма опасен для здоровья человека. Слишком дорого стоят камни, полученные в результате такой «обработки» в реакторе. **Одним из признаков** произведенного облучения становится необычный, завораживающий, слишком яркий или нехарактерный для минерала цвет. Этот метод может придать интересный цвет даже блёклым и бесцветным камням

Как правило, радиоактивному облучению подвергаются *агаты, сердолики, алмазы, топазы, турмалины, ряд бериллов и другие минералы*.

Радиоактивность облученных камней всегда выше, чем естественный радиационный фон. Являясь слабым источником радиации, такие украшения способны нанести только вред.

Как правило, процесс облучения происходит совершенно неконтролируемо в атомных реакторах **стран третьего мира**. Никому нет дела до того, остаются ли радиоактивные элементы или нестабильные частицы в камне, в каком количестве они попали внутрь. При такой обработке никто не проверяет безопасность минералов для здоровья человека. Действительно, **ведь ядерное облагораживание приносит огромные деньги!**

Погоня за огромной прибылью часто приводит к нарушению технологии облучение минералов, к тому же, во многих странах попросту нет контроля за подобными изделиями.

Специалисты предупреждают:

продавцы никогда не укажут этот опаснейший метод обработки камней ни в этикетке, ни в сертификате.

Опасность может возникнуть от ношения на груди **радиоактивного куска гранита** или **базальта**, а также любого **минерала**, добытого возле пород, содержащих уран, пластов с повышенным радиоактивным фоном, рядом с местами захоронения ядерных отходов и т.п., а таких мест на земле, к сожалению, немало.

Тяжелые радиоактивные элементы часто встречаются и в **поделочных камнях** типа **чаррита, эвидалита**, некоторых **уральских самоцветах**. **Целестит** (кристалл нежно-голубого цвета) является солью стронция, которые всегда радиоактивны.

Куски радиоактивных минералов могут быть не только в ювелирных украшениях, они часто встречаются в обычной **щебенке, которой посыпают дорожки, улицы**. И если

окажутся у Вас во дворе, в стенах дома в больших количествах, то могут спровоцировать лучевую болезнь.

Помимо незаконного облучения камней, в ювелирной промышленности периодически вспыхивают скандалы о радиоактивном золоте и украшениях. Многие украшения, вывезенные из зоны Чернобыльской АЭС не были уничтожены, как того требовала инструкция, а до сих пор лежат в шкапулках ничего не подозревающих граждан.

Многие кристаллы обладают высоким естественным уровнем радиоактивности, поэтому их нельзя использовать в ювелирных изделиях.

Обработка камней рентгеном

Еще одним популярным способом облагораживания камней является **рентгеновское излучение**. Этот метод известен и широко применяется в странах СНГ. Он доступнее, чем использование атомного реактора, однако рентгеновское излучение тоже может сделать камень радиоактивным. К сожалению, этот процесс облагораживания минералов также осуществляется бесконтрольно. Следует обратить внимание на слишком тёмные или насыщенные **топазы синего цвета**, чересчур **фиолетовые аметисты**. Скорее всего, они подверглись рентгеновскому воздействию, и лучше воздержаться от их покупки.

Радиоактивные строительные материалы

В связи с растущими масштабами радиоактивного загрязнения планеты, особое внимание следует обратить на строительные материалы, ведь именно из них выполнены дома, в которых мы проводим большую часть своей жизни. На Земле существуют определенные источники естественной радиации, в которых находятся радиоизотопы, оставшиеся с первых дней образования нашей планеты. Как правило, они содержатся в **граните, глинозёме**, и именно эти строительные материалы, чаще всего, имеют повышенный радиационный фон. Следовательно, особое внимание нужно обратить на

- *цебель, кирпич, бетон, газосиликатные блоки,*

потому что их элементы могут нести дополнительную радиацию.

ГОСТ на материалы, используемые в строительстве, устанавливает **максимальный уровень излучения**. При соблюдении технологии, все месторождения должны пройти обязательную проверку на радиационную безопасность. Однако часто это правило не соблюдается, или даже сознательно нарушается. Специалисты подчеркивают, что радиация действует незаметно и поражения, вызванные ей, имеют отложенный эффект. Тем не менее, это не мешает добывать материал в опасном месте, продавая его ничего не подозревающим горожанам.

Материалы для внутренней отделки также нужно подбирать особенно тщательно. *Обои, штукатурки, краски, натяжные потолки*, изготовленные из радиоактивного сырья, преимущественно в **Китае**, время от времени попадают на российский рынок.

Радиоактивные продукты питания

Древняя мудрость гласит: *мы то, что мы едим*. Покупая продукты питания каждый день в магазине или на рынке, вряд ли многие задумываются о том, безопасны ли они с радиационной точки зрения. В подавляющем большинстве мы обращаем внимание на внешний вид, цену, а ведь это никак не отражает экологическую безопасность товара. Радиация, как ни банально это звучит, действует незаметно. По материалам учёных, более **70% естественной радиации, накапливаемой человеком, приходится именно на продукты питания и воду**.

Радиоактивные ягоды и грибы

Дары леса чаще всего являются источниками радиации. В Советские времена именно в лесах, часто стихийно, **закапывали отходы ядерной промышленности**. Ионизирующее излучение, проходящее через *деревья, кустарники, растения, грибы и ягоды* накапливается в них, делая их также радиоактивными. К тому же не следует забывать о естественном уровне радиации: так, *грибы и ягоды, произрастающие рядом с залежами гранита и других пород, также становятся радиоактивными*. Доказано, что вред от употребления таких продуктов питания в разы больше, чем от внешнего излучения. Когда источник радиации находится внутри, он непосредственно воздействует на **желудок, кишечник и другие органы человека**, и поэтому даже мельчайшая доза может вызвать самые тяжелые последствия для здоровья. От внешних источников излучения мы хоть немного защищены одеждой, стенами домов, **перед внутренними же — абсолютно беззащитны**.

Овощи и фрукты с зараженных огородов

После аварии на Чернобыльской АЭС радиацией были загрязнены многие районы Украины, Белоруссии и России. Атмосферные осадки распространили радиоактивное облако на сотни километров, на некоторых огородах счётчики Гейгера зашкаливают и сегодня. Впрочем, как отмечают специалисты, как ни парадоксально, такие земли отличаются **рекордной урожайностью**. Растения, облученные радиацией дают крупные плоды насыщенного цвета. Однако овощи и фрукты с зараженных сельскохозяйственных земель также представляют собой **смертельно** опасный источник радиации. Безусловно, при однократном употреблении никакого эффекта Вы не заметите, но при систематическом - не избежать серьезнейших проблем со здоровьем. К сожалению, на наших рынках и в магазинах нет системы обязательной проверки радиационного фона продуктов, поэтому *персики, яблоки, помидоры, огурцы*, выращенные, по уверению продавца в ближайшем Подмосковье, вполне могут отказаться "гостями" из зараженной радиацией местности.

Применение ионизирующего излучения в сельском хозяйстве

Ионизирующее излучение активно применяется в сельском хозяйстве. С его помощью

- *проводят дезинфекцию продуктов питания.*
- *облучают зерно, чтобы оно быстрее проросло.*
- *уничтожают вредителей.*

К сожалению (или к счастью?), для российских производителей подобные методы слишком дороги, но известно, что они широко применяются в **США и Китае**. Однозначных результатов исследований о вреде таких продуктов нет, однако многие ученые убеждены, что обработанные таким образом продукты питания также несут в себе микродозы, который при попадании в организм человека наносит значительный ущерб его здоровью, провоцирует развитие **онкопатологий**, вносит **изменения в структуру ДНК**, приводит к **мутациям и нежизнеспособности последующих поколений**.

Радиоактивные деньги

Масштабы радиоактивного заражения в стране ужасают. Мало того, что периодически случаются несанкционированные «выборы» на атомных объектах, тут и там вспыхивают скандалы с радиоактивными предметами старины или даже детскими игрушками, появились ещё и радиоактивные деньги!

Проблема касается жителей всей России. Стоит опасаться не только крупных, но и мелких денег: заражены могут быть банкноты в **10, 50, 100, 1000 и 5000 рублей**, а также **валюта**. С **долларами и евро** ситуация обстоит ещё хуже: если российские рубли периодически проходят радиационный контроль в Центробанке, то **оборот долларов и евро никак не контролируется**.

Откуда же берутся зараженные деньги?

- **Во-первых**, это деятельность правоохранительных органов. Специалисты отмечают, что именно **йод-131** чаще всего используется в качестве «метки» при контрольных закупках, задержании взяточников и т.п. В целях безопасности, период распада (т.е. очищения) таких банкнот не должен превышать недели, но часто деньги попадают в оборот раньше. Кроме того, метят купюры не только сотрудники МВД, но и частные компании, шантажисты, вымогатели. Вот и попадают в оборот миллионы радиоактивных рублей, долларов и евро.
- **Во-вторых**, деньги, которые лежали *рядом* с сильнейшим источником радиации, также становятся радиоактивными.
- **В-третьих**, в *криминальной среде* очень популярен способ *убийства с помощью радиации*. Схема проста: пачка купюр обрабатывается специальным составом, жертва берёт их и через несколько часов умирает от облучения. После этого пачка разделяется и каждая купюра, несущая в себе сильнейший заряд радиации находит нового владельца. Отслеживать подобные схемы крайне тяжело.

Детские игрушки могут быть опасны

Дети — это будущее нашей страны! И чем больше осознаешь этот факт, тем кощунственнее выглядит желание бизнесменов делать деньги за счёт их здоровья. Скандалы, связанные с безопасностью детского питания, одежды, игрушек, уже стали регулярными. И хотя государство старается предпринять всевозможные меры для обеспечения безопасности подрастающего поколения, в первую очередь, думать об этом нужно всем.

За **последний год в России** было несколько случаев обнаружения радиоактивных игрушек, преимущественно выпущенных в **Китае**. Недавно, опасная партия мягких игрушек была выявлена на оптовом рынке в Москве, когда плюшевые радиоактивные зайчики, мишки и собачки (всего более 10 000 штук), готовились к отправке в розничные магазины столицы. Уровень излучения детской игрушки **превышал норму в 20 раз!**

По оценкам специалистов, по России ходит **более 50 000 радиоактивных игрушек из Китая, завезенных нелегально**.

Откуда же берётся радиация в игрушках?

По мнению специалистов, часто в производстве применяют некачественные материалы, обладающие повышенным радиационным фоном. Как правило, это **фосфоризирующие краски, низкокачественные пластики и металлы**.

Другой причиной является **транспортировка** игрушек в **загрязнённых радиацией контейнерах**. Известно, что предметы могут «заражаться» радиацией друг от друга, что и происходит при не соблюдении правил транспортировки. И наконец, при **хранении** и производстве детских игрушек на загрязнённых радиацией территориях, они также накапливают излучение, что делает их очень опасными.

Радиоактивные грузы

С ростом городов и развитием инфраструктуры увеличивается количество грузоперевозок, что приводит к ухудшению контроля за автотранспортом. Как правило, на качественную проверку радиационной безопасности просто нет времени.

Откуда же берутся радиоактивные грузы? Виноваты в этом, в первую очередь, *контейнеры*. Большинство из них выполнено из металла и отлито в странах СНГ или Китае. Как известно, очень много металла на Украине было незаконно вывезено из зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Радиоактивный металл переплавлялся, и из него изготавливались трубы, арматура для строительства и транспортные контейнеры, которые потом нелегально попали в Россию.

Другой причиной специалисты называют перевозку *радиоактивно загрязненных грузов в обычных контейнерах*. Это может получаться случайно (когда ни отправитель, ни получатель не знают, что груз заражён) либо специально (для экономии транспортных расходов). Результат один — контейнер становится непригодным к дальнейшему использованию. Радиация может передаваться от груза контейнеру и наоборот, ведь давно известно свойство радиации переходить из одного вещества в другое.

3.2. КАК ЗАЩИТИТЬСЯ ОТ РАДИАЦИИ

Всем хорошо известно о высоком уровне радиационной опасности, однако вопрос как защититься от радиации становится всё более актуальным. Специалисты отмечают, что **защититься от радиации можно**

- временем,
- расстоянием
- веществом.

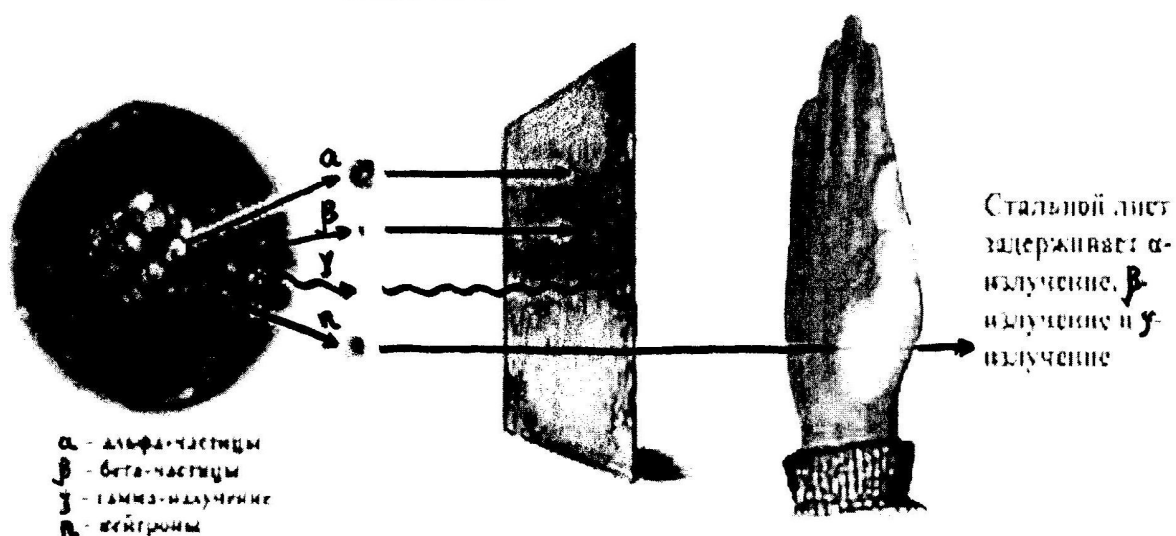


Рис. 13 Защита от радиации

Защита временем.

Чем *короче время* пребывания рядом с источником радиации, тем *меньшую дозу* облучения получает человек. Кратковременный контакт даже с мощнейшим рентгеновским излучением во время медицинских процедур не принесёт сильного вреда, однако если рентгеновский аппарат оставить на более длительный срок, он просто «сожжёт» живые ткани.

Защита от разных типов излучения экранированием.

Защита расстоянием заключается в том, что *излучение уменьшается при удалении от компактного источника*. То есть если на расстоянии *1 метра* от источника радиации дозиметр показывает *1000 микрорентген в час*, то на расстоянии *5 метров*—около

40мкР/час, вот почему часто источники радиации так сложно обнаружить. На больших расстояниях они «не ловятся», надо чётко знать место, где искать.

Защита веществом.

Необходимо стремиться к тому, чтобы между Вами и источником радиации было как можно *больше вещества*. Чем оно плотнее и чем его больше, тем значительнее часть радиации, которую оно может поглотить.

Говоря о главном источнике радиации в помещениях — **радоне** и продуктах его распада, следует отметить, что *значительно уменьшить радиацию можно регулярным проветриванием*.

От **альфа-излучения** можно защититься обычным *листом бумаги, респиратором и резиновыми перчатками*.

Для **бета-излучения** уже понадобится *тонкий слой алюминия, стекло, противогаз и плексиглас*.

Для борьбы с **гамма-излучением** эффективны *тяжелые металлы типа стали, свинца, вольфрама, чугуна*.

От **нейтронов** могут спасти *вода и полимеры типа полиэтилена*.

При постройке дома, внутренней отделке, рекомендуется использовать радиационно безопасные материалы. Так, дома **из дерева и бруса** значительно безопаснее в радиационном отношении, чем кирпичные. **Силикатный кирпич «фонит»** меньше, чем сделанный из глины и т.п. Производители изобрели специальную систему маркировки, которая подчёркивает экологическую безопасность их материалов.

Существует мнение, что от радиации **может защитить алкоголь**. В этом есть доля истины, алкоголь *снижает восприимчивость к радиации*, однако современные противорадиационные препараты гораздо надёжнее.

3.3. МИФ О БЕЗОПАСНОСТИ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ

Радиационный фон на планете в последние годы значительно **увеличился**. Причиной этому стали и

- интенсивные *испытания ядерного оружия* в середине 20 века,
- и повсеместное *использование атомной энергии*,
- *применение ионизирующего излучения в народном хозяйстве*.

Все это привело к смещению акцентов в радиобиологических исследованиях на изучение влияния воздействия радиации на человека. Бытовало мнение, что радиация в малых дозах для человека безопасна, однако всё не так однозначно, и ни одна из точек зрения **не нашла до сих пор своего подтверждения**. Длительное воздействие даже малых доз радиации может привести к непоправимым последствиям. Среди ученых в этом вопросе единодушия нет. Большинство считают, что диапазон малых доз выше естественного фона и превышает его в 10 раз. Естественный фон в зависимости от региона нашей планеты составляет от 10 до 20 мкР/ч, следовательно уровень излучения 100 мкР/ч уже крайне опасен.

Какое биологическое действие у малых доз радиации?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно разобраться с тем, как ионизирующее излучение воздействует на ДНК. Даже одно единственное попадание кванта (частицы радиации) в ДНК может привести к необратимому повреждению гена, к его мутации. Изменение генетической информации часто приводит к гибели клетки. Таким образом, **даже одна единственная частичка может нанести непоправимый вред живому организму**, следовательно, даже малейшее превышение дозы излучения над естественным фоном крайне нежелательно с биологической точки зрения, даже более того — **опасно!**

Безусловно, чем выше уровень радиации, тем выше риск попадания кванта в структуру ДНК и нарушение её генетического аппарата.

Однако тут не все так однозначно. При малых дозах облучения, когда их уровень граничит с природным, наблюдается стимулирующее действие радиации. Оно проявляется в

- *увеличении частоты клеточных делений,*
- *ускорении прорастания и улучшения всхожести семян,*
- *повышении урожайности сельскохозяйственных растений,*
- *уменьшении смертности цыплят при вылуплении из яиц,*
- *увеличении их количества.*
- *цыплята лучше набирают вес,*
- *повышение яйценоскости у кур,*
- *повышение иммунитета к бактериальным и вирусным инфекциям у животных.*

Таким образом, для всех живых существ **можно выделить диапазон доз, которые вызывают стимуляцию жизнедеятельности**. Однако часть ученых считают, что положительное действие радиации всё же ведет к появлению мутаций в будущем, но это пока не доказано. Ионизирующее излучение активно применяется в сельском хозяйстве, но какой вред несут продукты, полученные таким образом, пока не берётся сказать никто.

С другой стороны, известно, что увеличение случаев лейкоза и рака, причиной которых становится повреждение хромосом, сильно увеличивается при облучении **от 20 до 30 рад**. Установить такую зависимость с уменьшением доз крайне сложно, ведь есть и природный уровень рака и лейкоза, который не связан с облучением.

Однозначно сказать, вредны или полезны малые дозы радиации пока нельзя, однако в этом направлении идут масштабные исследования.

Источники малых доз радиации и объекты их применения

Радиация в **малых дозах** может встречаться:

- *в продуктах питания;*
- *в строительных материалах;*
- *на деньгах;*
- *в драгоценных и полудрагоценных камнях и минералах;*
- *в пластиковых изделиях;*
- *в красках, эмалях и люминесцентных покрытиях.*

Облучение в **малых дозах** активно применяется:

- *в сельском хозяйстве для повышения урожайности растений;*
- *в животноводстве для повышения удоев, яйценоскости, увеличения скорости набора веса;*
- *для обработки ювелирных изделий;*
- *для дезинфекции;*
- *в химической промышленности;*
- *в медицине и косметологии.*

Хоть однозначный **вред малых доз радиации ещё не доказан**, польза их для человека также весьма сомнительна, поэтому, чем меньше радиоактивный фон вокруг Вас, тем лучше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы вздрагиваем при слове «радиация». В нашем сознании оно прочно сцеплено с атомными бомбами, сброшенными на Хиросиму и Нагасаки, с аварией на Чернобыльской АЭС. Немудрено, что намерение ввозить в страну отработанное ядерное топливо многими воспринимается как издевательство над и так некрепким здоровьем.

Люди настороженно относятся к мирному атому. Когда провели опрос среди домохозяек и студентов вузов «*Что, на ваш взгляд, является самым опасным для жизни?*» - почти все ответили: «*Атомная энергия и промышленность*».

На самом деле, **по статистике**, чаще всего смерть подстерегает

- *курильщика, в том числе пассивного;*
- *на втором месте по опасности - неумеренное потребление крепких алкогольных напитков; на третьем - гибель в автомобильных катастрофах;*
- *чуть ниже - смерть от огнестрельного оружия, неосторожного обращения с электричеством;*
- *затем - плавание, медицинские ошибки, железнодорожные и авиакатастрофы...*
- *И почти в самом конце «опасного списка» - атомная промышленность и энергетика: от последствий радиации, включая аварии, в год умирает 0,05 человека на каждые 100 тысяч населения. Получается, что у каждого из нас в 60 раз больше шансов погибнуть от того же табака, чем от излучения.*

И все же, нельзя не признать, что опасность существует. И эта опасность тем больше, чем безразличнее к ней относятся люди, в том числе и те, от которых зависит безопасность многих и многих...

По мнению академика Льва Булдакова, «*защищаться от радиации целесообразно только тогда, когда ее дозы в десятки, сотни раз превышают природный фон*».

В любом случае на нашем столе обязательно должны быть **свежие овощи, фрукты, зелень**. Как считают врачи, даже при сбалансированной диете организм лишь наполовину обеспечен незаменимыми витаминами и минералами, с чем и связано учащение онкологических заболеваний.

Как показывают исследования, эффективной защитой против радиации в малых и средних дозах, а также средством снижения риска развития опухолей является **селен**. Он содержится в **пшенице, белом хлебе, орехах кешью, редиске**, но в малых дозах. Гораздо эффективнее принимать назначенные врачом биологически активные добавки с этим элементом.

В этой жизни чудес не бывает... И то, что кажется, на первый взгляд, легким, доступным, мгновенным и бесконечным, зачастую оборачивается огромными и непоправимыми бедами. И выгодами от этого не удастся воспользоваться никому.

Я считаю, что каждому здравомыслящему человеку необходимо знать основные правила и методы защиты от «невидимого» зла, при этом не впадая в фанатизм и не теряя вышеназванное здравомыслие..

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. О.И. Василенко. - "Радиационная экология" – М.: Медицина, 2004.
2. Холл Э.Дж. - Радиация и жизнь - М., Медицина, 1989.
3. Ярмоненко С.П. - Радиобиология человека и животных- М., Высшая школа, 1988.
4. Василенко И.Я. - Радиационные поражения продуктами ядерного деления - Биологическое действие продуктов ядерного деления. Метаболизм и острые поражения - Радиобиология, 1992, т.32, в.1, с.69-78.
5. Биологическое действие продуктов ядерного деления. Отдаленные последствия поражения - Радиобиология, 1993, т.33, в.3, с. 442-452.
6. Наука и жизнь. 1986. №9.