

«РАДИАЦИЯ. ДОЗЫ, ЭФФЕКТЫ, РИСК»

Выполнила Згонникова Мария

Группа №231 (146)

Кафедра кино-фото искусства

Режиссура неигрового кино и телефильма



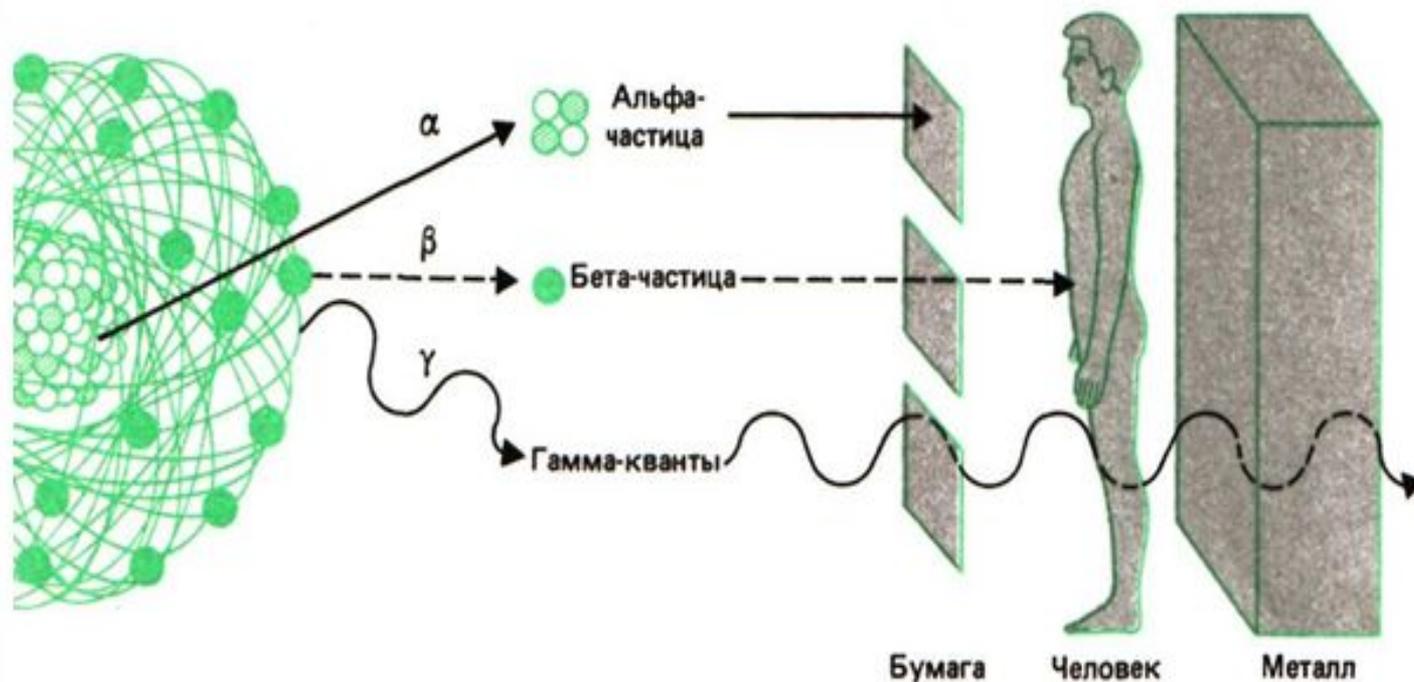
ЧТО ТАКОЕ РАДИАЦИЯ?

- Понятие «радиация» происходит от латинского слова «radiatio» – лучеиспускание. Радиация – это ионизирующее излучение, распространяющееся в виде потока квантов или элементарных частиц.
- **Что делает радиация?** Ионизирующим это излучение называют потому, что радиация, проникая сквозь любые ткани, ионизирует их частицы и молекулы, что приводит к образованию свободных радикалов, которые ведут к массовой гибели клеток ткани. Воздействие радиации на организм человека разрушительно и называется облучением.



- Разные виды излучений сопровождаются высвобождением разного количества энергии и обладают разной проникающей способностью, поэтому они оказывают неодинаковое воздействие на ткани живого организма.

2.2. РАДИАЦИЯ



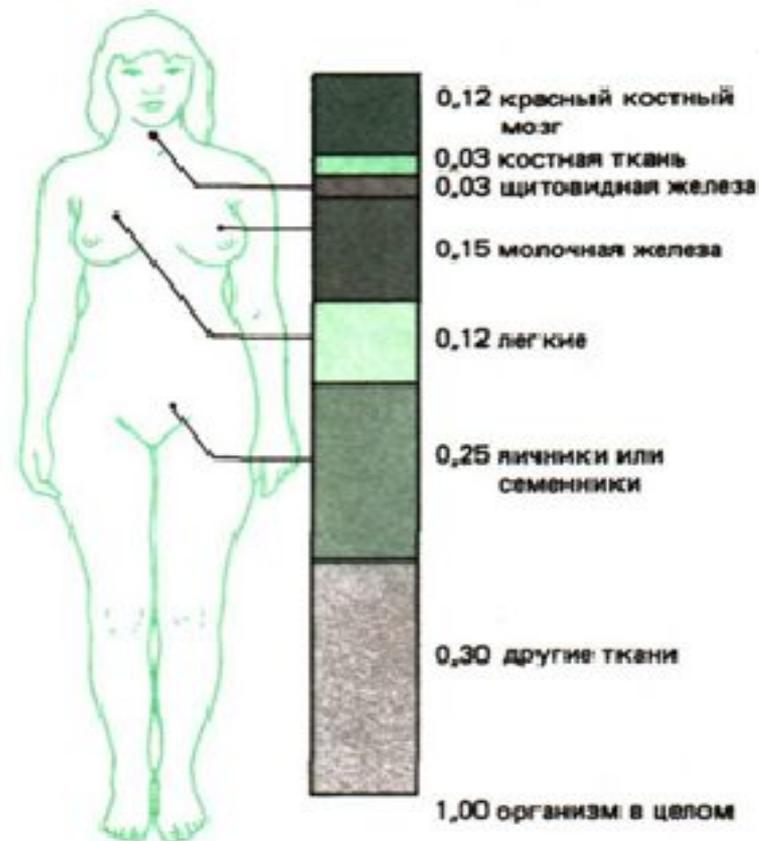
Три вида излучений и их проникающая способность.

ДОЗЫ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

- **ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА** — энергия ионизирующего излучения, поглощенная облучаемым телом (тканями организма), в пересчете на единицу массы
- **ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА** — поглощенная доза, умноженная на коэффициент, отражающий способность данного вида излучения повреждать ткани организма
- **ЭФФЕКТИВНАЯ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА** — эквивалентная доза, умноженная на коэффициент, учитывающий разную чувствительность различных тканей к облучению
- **КОЛЛЕКТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА** — эффективная эквивалентная доза, полученная группой людей от какого-либо источника радиации
- **ПОЛНАЯ КОЛЛЕКТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА** — коллективная эффективная эквивалентная доза, которую получают поколения людей от какого-либо источника за все время его дальнейшего существования

СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ ТАКЖЕ, ЧТО ОДНИ ЧАСТИ ТЕЛА (ОРГАНЫ, ТКАНИ) БОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ, ЧЕМ ДРУГИЕ: НАПРИМЕР, ПРИ ОДИНАКОВОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЕ ОБЛУЧЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЕ РАКА В ЛЕГКИХ БОЛЕЕ ВЕРОЯТНО, ЧЕМ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ, А ОБЛУЧЕНИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ОСОБЕННО ОПАСНО ИЗ-ЗА РИСКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

2.6. КОЭФФИЦИЕНТЫ РАДИАЦИОННОГО РИСКА



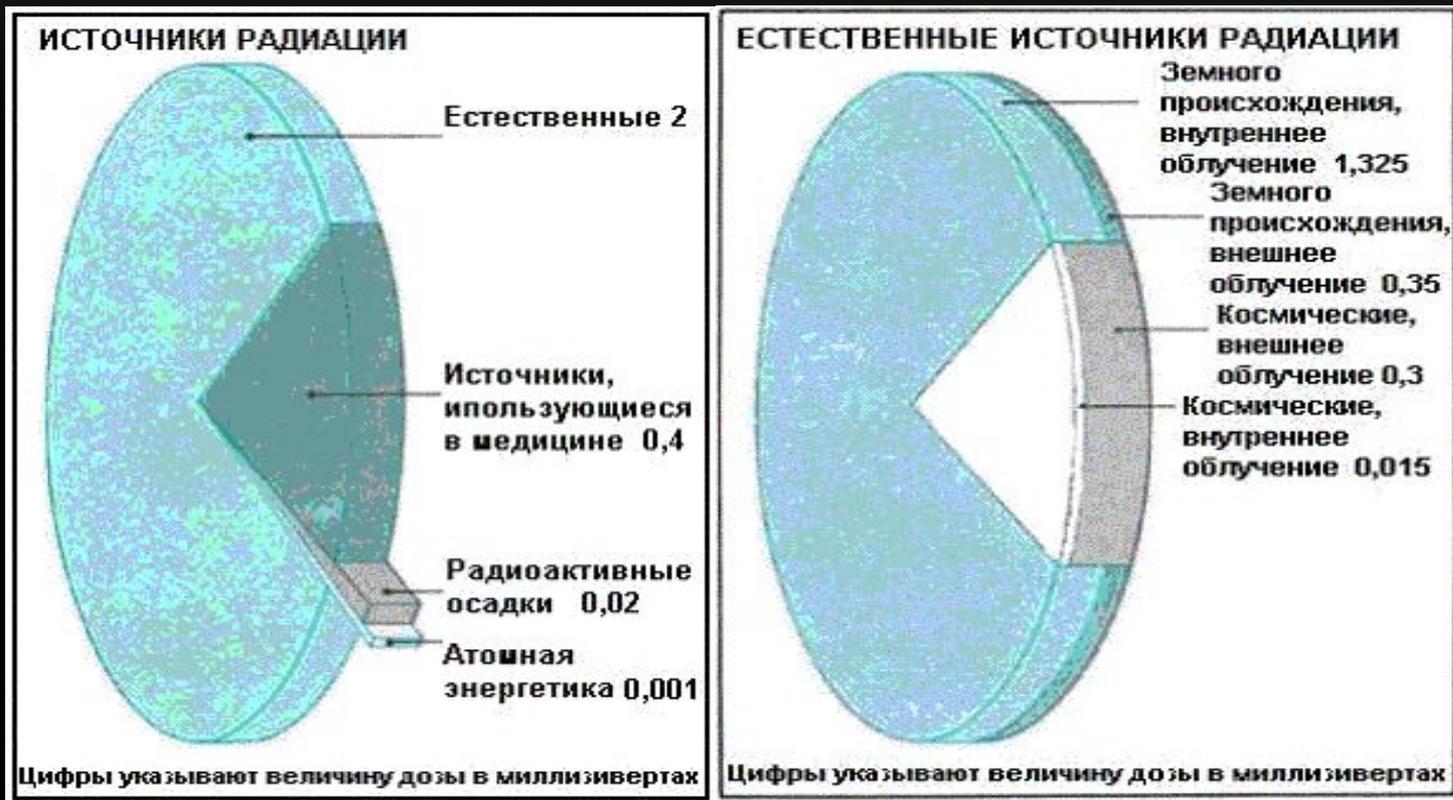
Коэффициенты радиационного риска для разных тканей (органов) человека при равномерном облучении всего тела, рекомендованные Международной комиссией по радиационной защите для вычисления эффективной эквивалентной дозы.

ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ

- **ВНЕШНЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ** – это облучение человека от источника, находящегося вне его тела; Внешнему облучению может подвергаться либо полностью весь организм, либо отдельные участки тела (локальное облучение). В зависимости от этого последствия облучения будут различными.
- **ВНУТРЕННЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ** – это облучение от радиоактивных изотопов (радионуклидов), попавших внутрь организма.
- Радиоактивные изотопы могут попасть в организм с вдыхаемым воздухом, водой и продуктами питания, тем самым формируя внутреннее облучение иногда в течение многих лет. Снижение уровней облучения будет происходить за счет распада и выведения радионуклидов из организма. Радионуклиды могут равномерно распределяться внутри тела, а могут избирательно накапливаться в отдельных органах и тканях:
радиоактивный йод – в щитовидной железе, стронций – в костях, цезий – в мягких тканях и т.д.

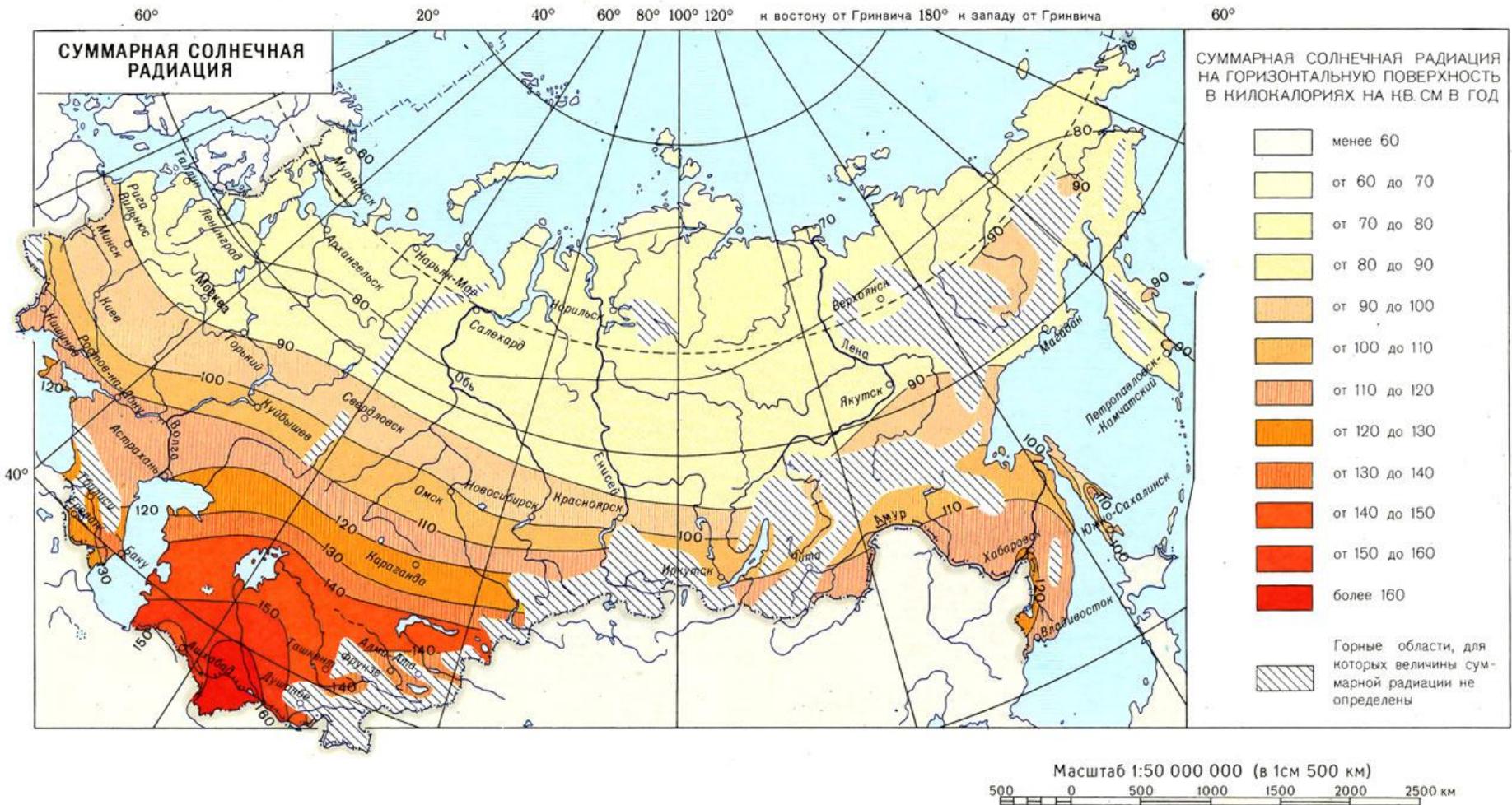
ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ

Основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно



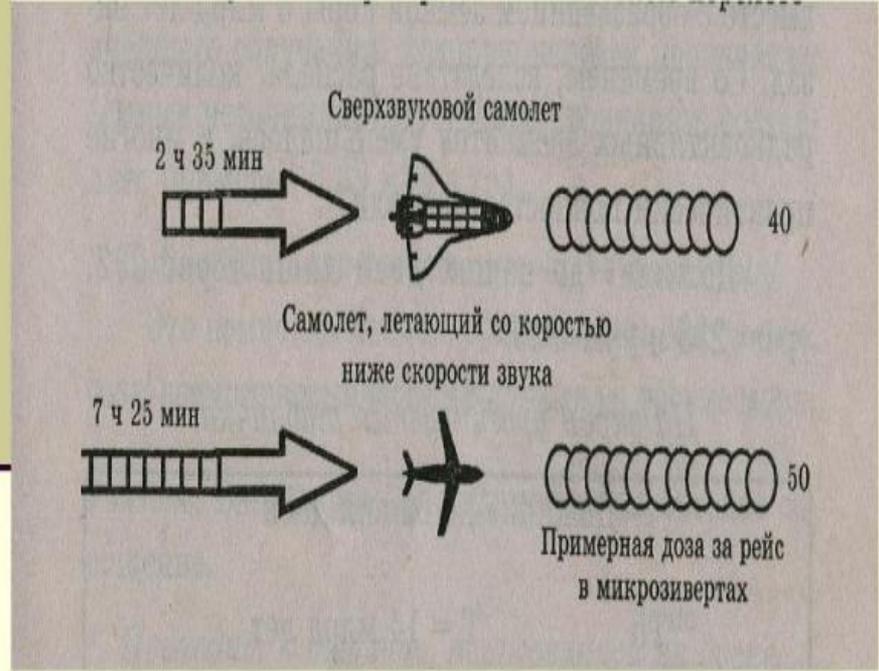
В нашей стране на долю естественных источников радиации приходится более 70% общей дозы облучения, еще около 30% – вклад от медицинских процедур. Дополнительные дозовые нагрузки на живые организмы вследствие работы атомных электростанций, заводов по переработке топлива и т.д. не превышают 1%.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ



- Радиационный фон, создаваемый космическими лучами, дает чуть меньше половины внешнего облучения, получаемого населением от естественных источников радиации. Космические лучи в основном приходят к нам из глубин Вселенной, но некоторая их часть рождается на Солнце во время солнечных вспышек. Космические лучи могут достигать поверхности Земли или взаимодействовать с ее атмосферой, порождая вторичное излучение и приводя к образованию различных радионуклидов. Существеннее, однако, то, что уровень облучения растет с высотой, поскольку при этом над нами остается все меньше воздуха, играющего роль защитного экрана.

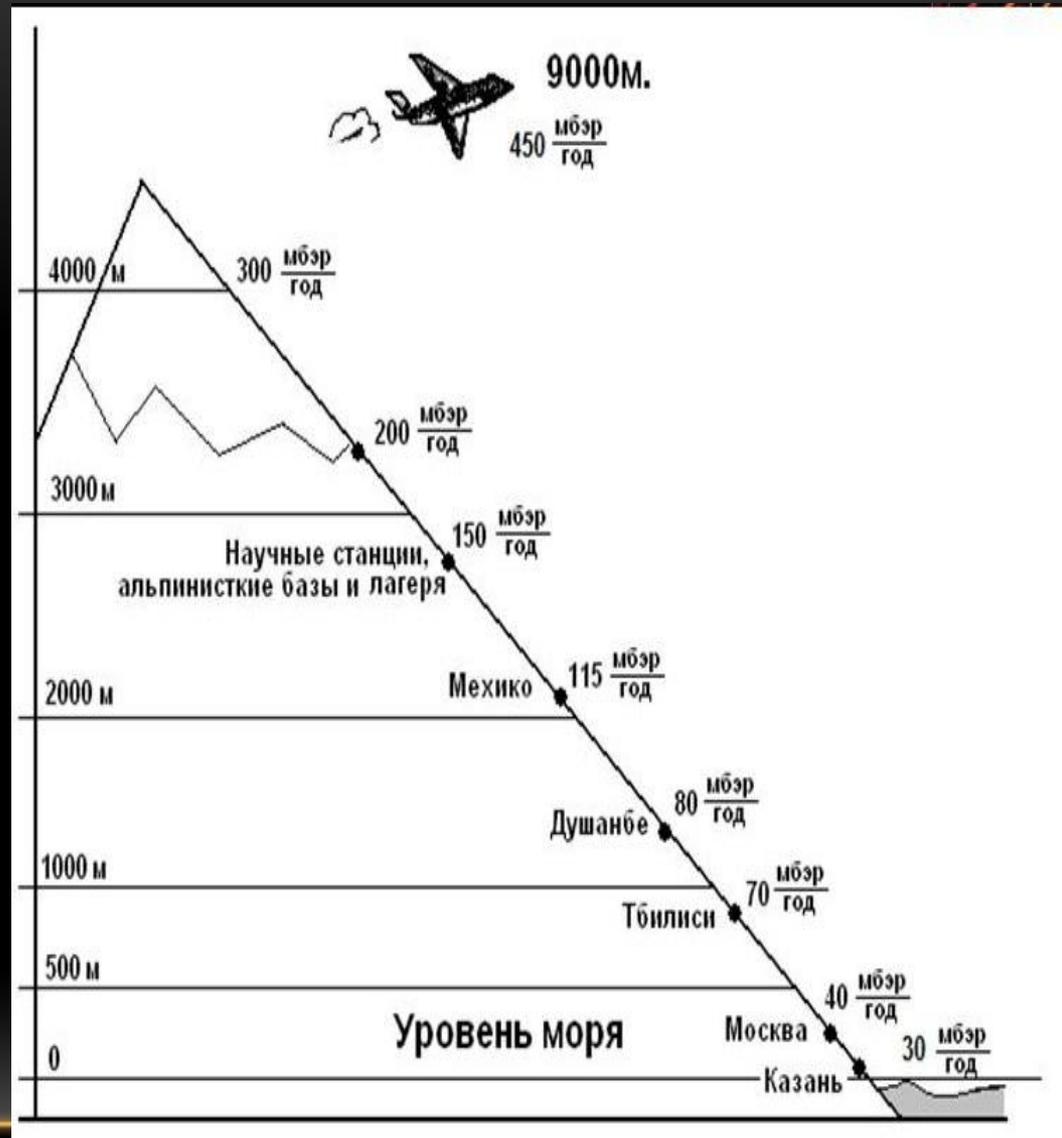
Доза, получаемая при трансатлантическом перелете



Люди, живущие на уровне моря, получают в среднем из-за космических лучей эффективную эквивалентную дозу около 300 микрозивертов (миллионных долей зиверта) в год;

Для людей же, живущих выше 2000 м над уровнем моря, это величина в несколько раз больше.

Еще более интенсивному, хотя и относительно непродолжительному облучению, подвергаются экипажи и пассажиры самолетов. При подъеме с высоты 4000 м (максимальная высота, на которой расположены человеческие поселения: деревни шерпов на склонах Эвереста) до 12000 м (максимальная высота полета трансконтинентальных авиалайнеров) уровень облучения за счет космических лучей возрастает примерно в 25 раз и продолжает расти при дальнейшем увеличении высоты до 20000 м (максимальная высота полета сверхзвуковых реактивных самолетов)



ЗЕМНАЯ РАДИАЦИЯ

Земные источники – это, в первую очередь, уран и торий с продуктами их распада.

В среднем фоновая доза составляет около 2 мЗв в год, причем наибольший вклад (почти 2/3) вносит радон – природный радиоактивный газ, всегда присутствующий в горных породах, прежде всего в гранитах.

По подсчетам НКДАР ООН средняя эффективная эквивалентная доза внешнего облучения, которую человек получает за год от земных источников естественной радиации, составляет примерно 350 микрозивертов, т.е. чуть больше средней индивидуальной дозы облучения из-за радиационного фона, создаваемого космическими лучами на уровне моря.

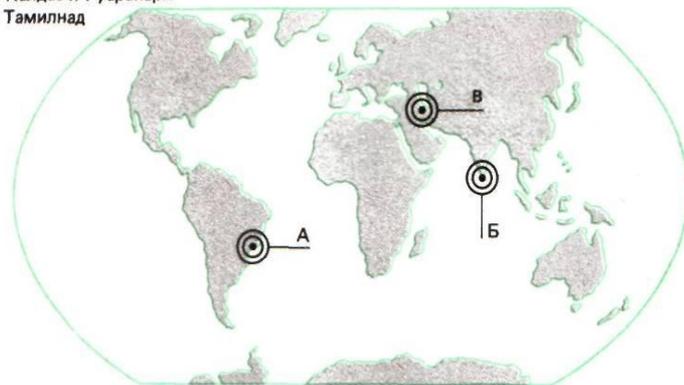
3.5. ЗЕМНАЯ РАДИАЦИЯ И РАДОН

Некоторые участки на поверхности Земли с высоким уровнем земной радиации

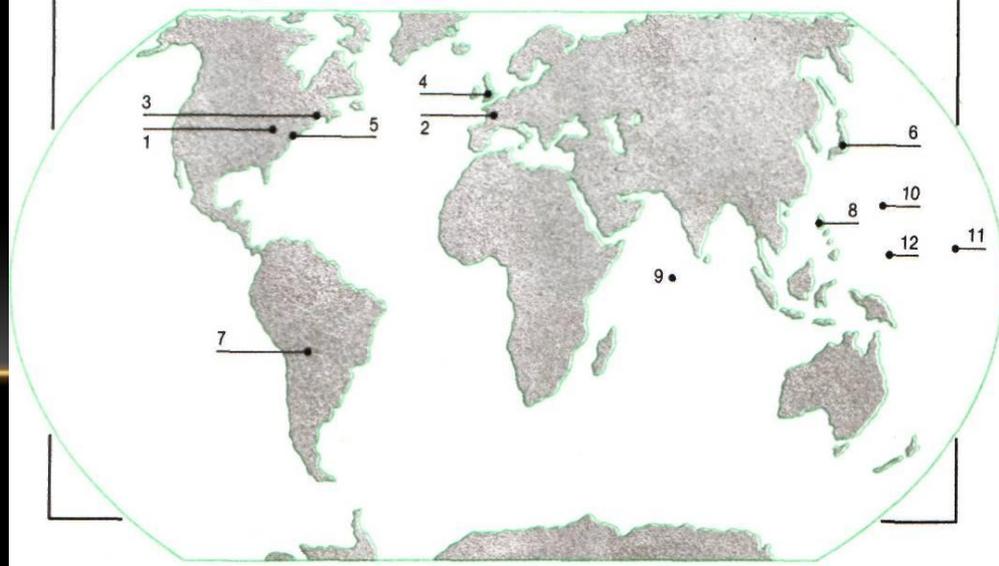
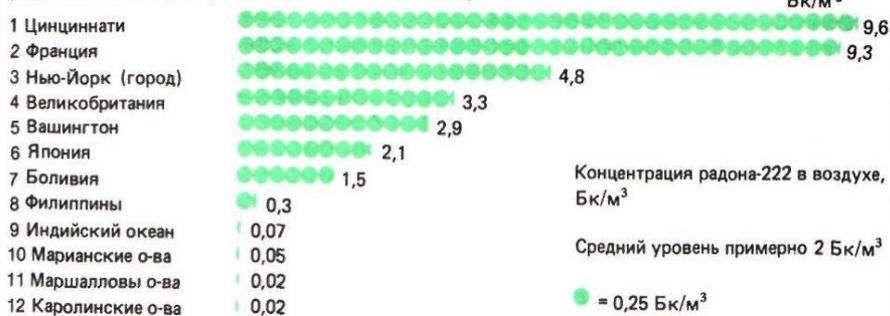
А Посус-ди-Калдас и Гуарапари

Б Керала и Тамилнад

В Рамсер



Некоторые результаты измерений концентрации радона-222 в воздухе в различных местах земного шара



В СРЕДНЕМ ПРИМЕРНО 2/3 ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ, КОТОРУЮ ЧЕЛОВЕК ПОЛУЧАЕТ ОТ ЕСТЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ РАДИАЦИИ, ПОСТУПАЕТ ОТ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОПАВШИХ В ОРГАНИЗМ С ПИЩЕЙ, ВОДОЙ И ВОЗДУХОМ. ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПОПАСТЬ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА, РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, КАК И В РАССМОТРЕННЫХ ВЫШЕ СЛУЧАЯХ, ПРОХОДЯТ ПО СЛОЖНЫМ МАРШРУТАМ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, И ЭТО ПРИХОДИТСЯ УЧИТЫВАТЬ ПРИ ОЦЕНКЕ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КАЖДОГО ИЗ ЭТИХ ИСТОЧНИКОВ.

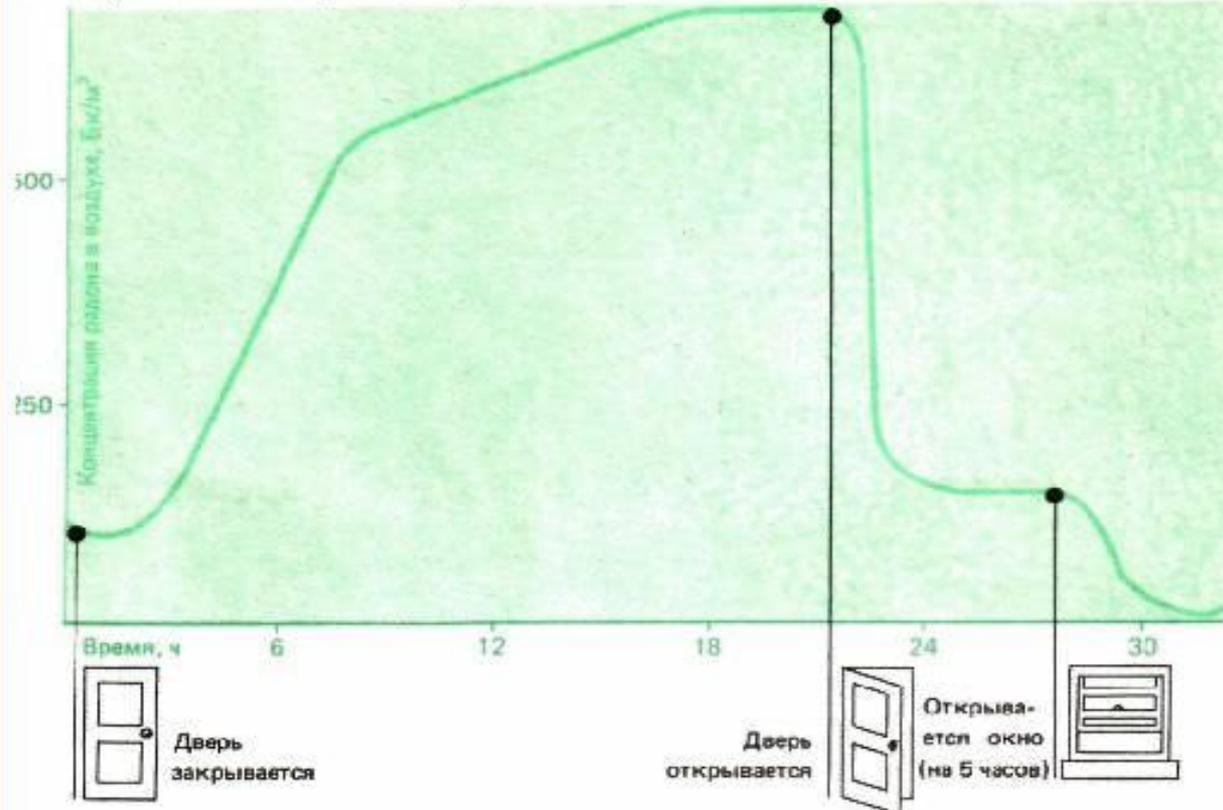


РАДОН

- радон вместе со своими дочерними продуктами радиоактивного распада ответствен примерно за 3/4 годовой индивидуальной эффективной эквивалентной дозы облучения, получаемой населением от земных источников радиации, и примерно за половину этой дозы от всех естественных источников радиации. Большую часть этой дозы человек получает от радионуклидов, попадающих в его организм вместе с вдыхаемым воздухом, особенно в непроветриваемых помещениях.

- Радон высвобождается из земной коры повсеместно, но его концентрация в наружном воздухе существенно различается для разных точек земного шара. Как ни парадоксально это может показаться на первый взгляд, но основную часть дозы облучения от радона человек получает, находясь в закрытом, непроветриваемом помещении. В зонах с умеренным климатом концентрация радона в закрытых помещениях в среднем примерно в 8 раз выше, чем в наружном воздухе.

3.7. РАДОН И ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЯ

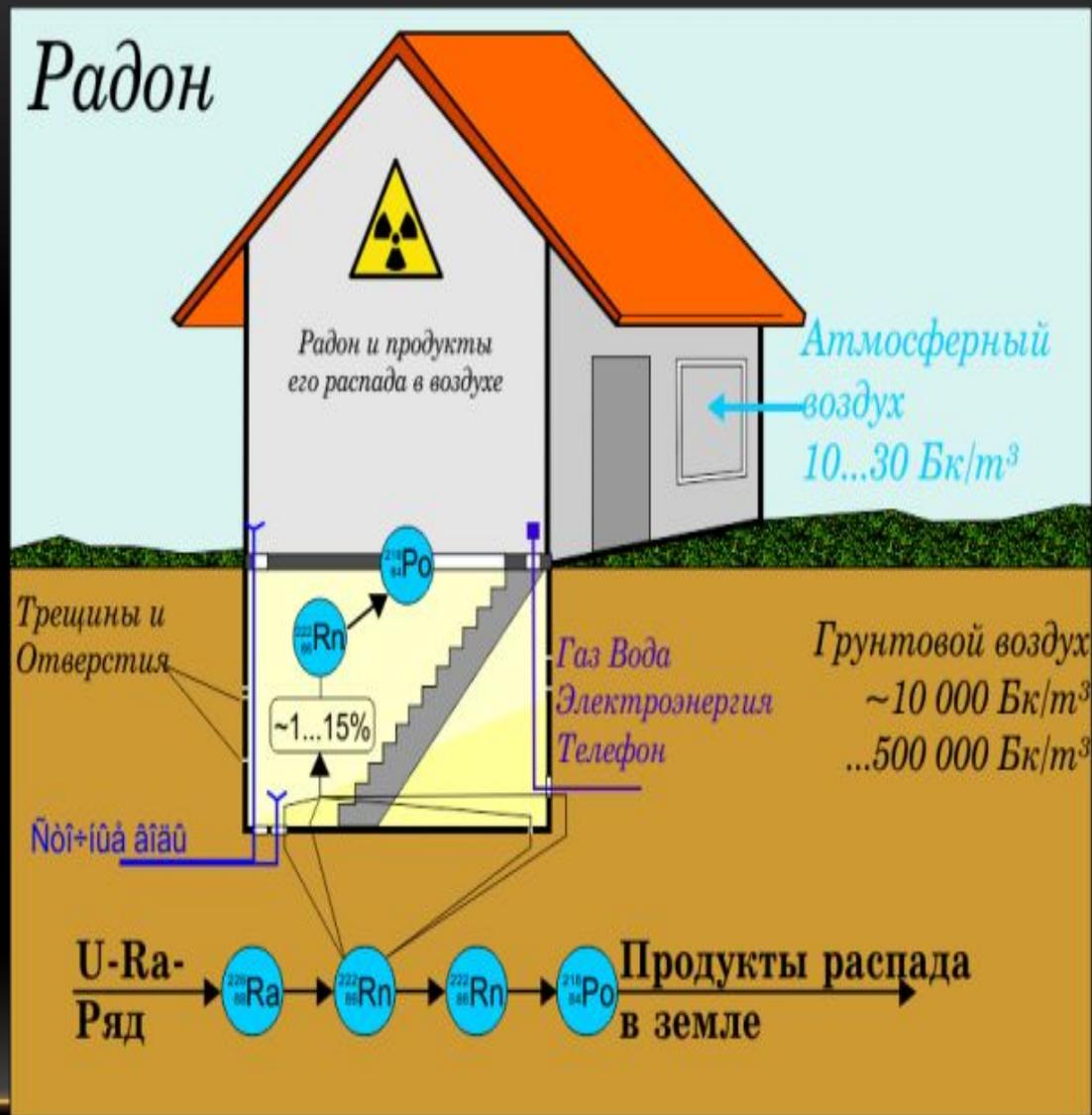


Влияние проветривания на содержание радона в воздухе жилой комнаты одноквартирного дома.

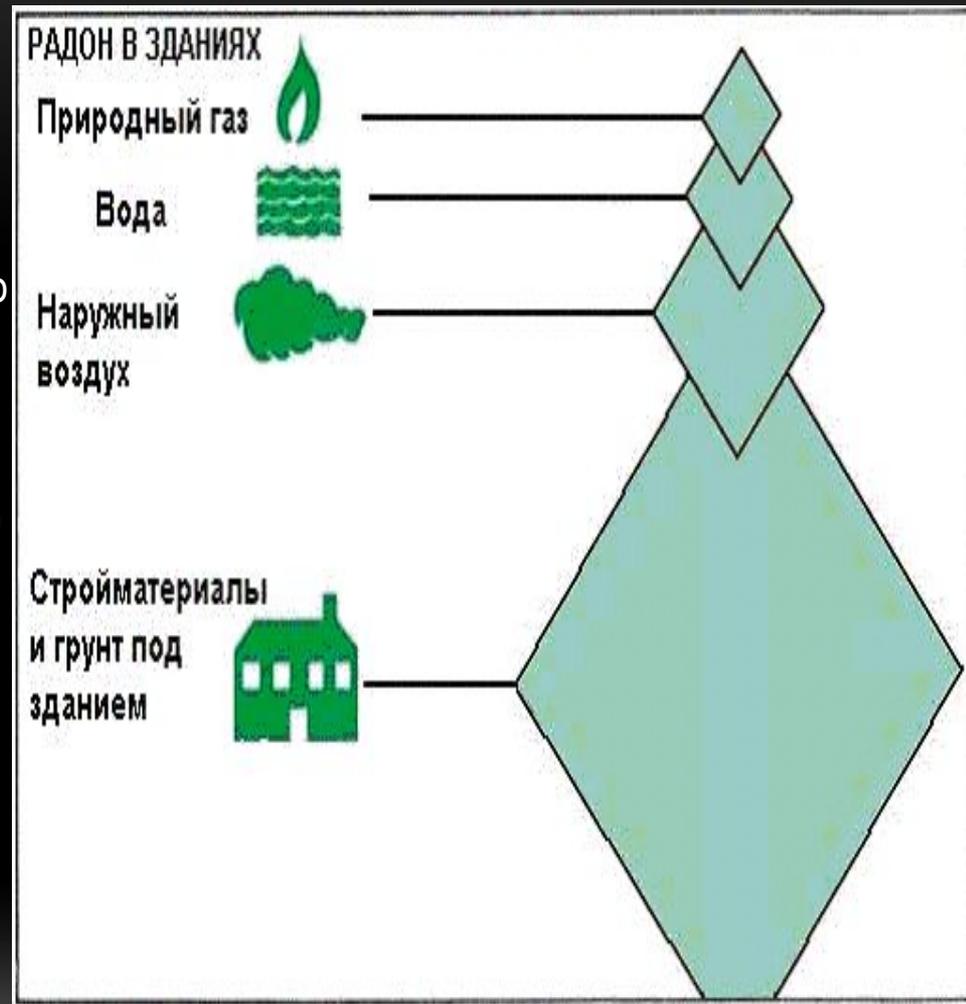
Скорость проникновения исходящего из земли радона в помещения фактически определяется толщиной и целостностью (т.е. количеством трещин и микротрещин) межэтажных перекрытий. Из всего сказанного следует, что после заделки щелей в полу и стенах какого-либо помещения концентрация радона там должна уменьшиться.

Особенно эффективное средство уменьшения количества радона, просачивающегося через щели в полу, - вентиляционные установки в подвалах. Кроме того, эмиссия радона из стен уменьшается в 10 раз при

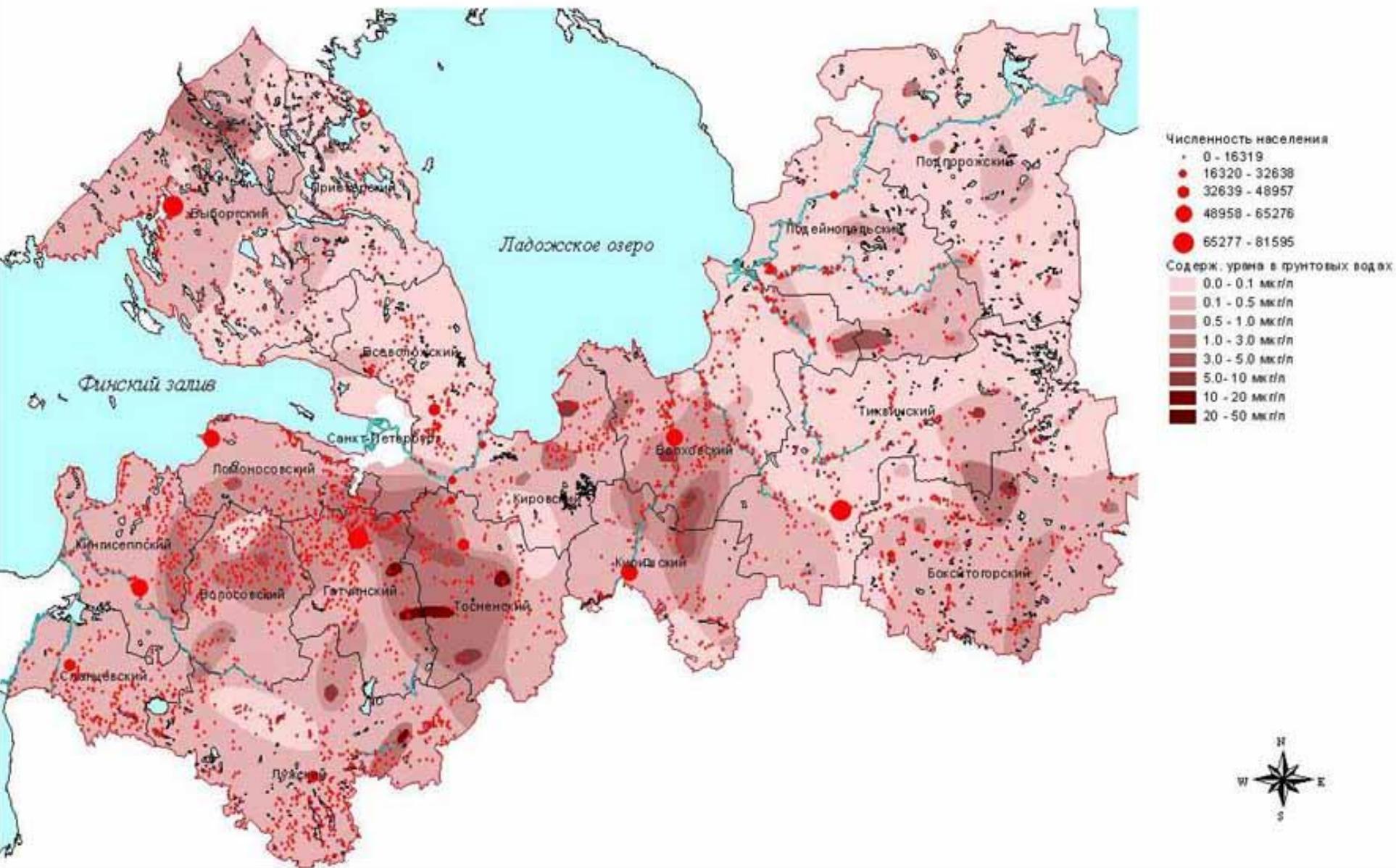
- облицовке стен пластиковыми материалами типа полиамида, поливинилхлорида, полиэтилена
- после покрытия стен слоем краски на эпоксидной основе или тремя слоями масляной краски.
- при оклейке стен обоями скорость эмиссии радона уменьшается примерно на 30%.



- Еще один, как правило менее важный, источник поступления радона в жилые помещения представляют собой **ВОДА** и **ПРИРОДНЫЙ ГАЗ**.
- Концентрация радона в обычно используемой воде чрезвычайно мала, но вода из некоторых источников, особенно из глубоких колодцев или артезианских скважин, содержит очень много радона. Такое высокое содержание радона было обнаружено, например, в воде артезианских колодцев в Финляндии, в том числе в системе водоснабжения Хельсинки.
- Радон проникает также в **ПРИРОДНЫЙ ГАЗ** под землей. В результате предварительной переработки и в процессе хранения газа перед поступлением его к потребителю большая часть радона улетучивается, но концентрация радона в помещении может заметно возрасти, если кухонные плиты, отопительные и другие нагревательные устройства, в которых сжигается газ, не снабжены вытяжкой. При наличии же вытяжки, которая сообщается с наружным воздухом, пользование газом практически не влияет на концентрацию радона в помещении.



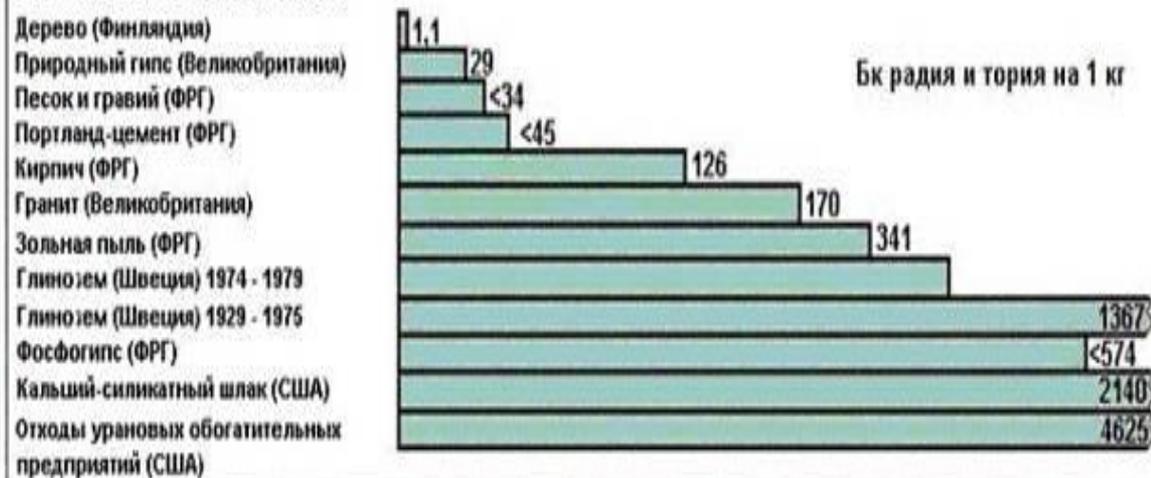
Содержание урана в грунтовых водах Ленинградской области



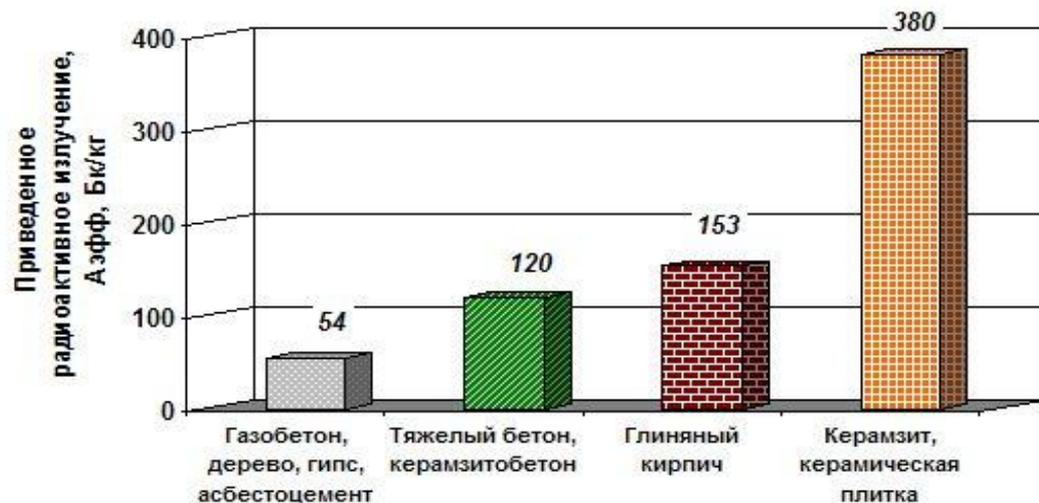
ЧЕМ ОПАСНЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ?

- КАЛЬЦИЙ** - силикатный шлак - побочный продукт, получаемый при переработке фосфорных руд и обладающий, как выяснилось, довольно высокой удельной радиоактивностью, - применяется в качестве компонента бетона и других строительных материалов
- ФОСФОГИПС** относится к разряду промышленных отходов и, таким образом, его использование помогает сохранить природные ресурсы и уменьшить загрязнение окружающей среды. Однако фосфогипс обладает гораздо большей удельной радиоактивностью, чем природный гипс, который он призван был заменить, и, по-видимому, люди, живущие в домах, построенных с его применением, подвергаются облучению, на 30% более интенсивному, чем жильцы других домов.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

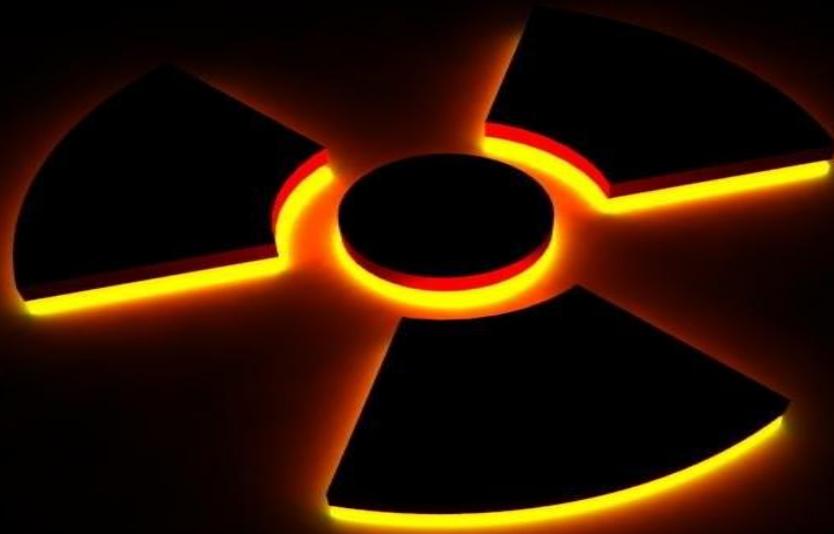


Средняя удельная радиоактивность строительных материалов, применявшихся в разных странах



Радиационный контроль строительных материалов и самого строительства необходим и требует самого пристального внимания!

ТАК, В США (ШТ. КОЛОРАДО), В ШВЕЦИИ И АВСТРАЛИИ ЛЮДИ ОКАЗАЛИСЬ ПОДВЕРЖЕНЫ РАДИАЦИОННОМУ ОБЛУЧЕНИЮ ИЗ –ЗА ТОГО, ЧТО ИХ ДОМА БЫЛИ ПОСТРОЕНЫ НА РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДАХ



ГОРОДСКИЕ УСЛОВИЯ: ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ

Действие излучения можно уловить лишь с помощью специальных приборов – дозиметров. В больших городах на табло часто можно прочесть не только данные о температуре воздуха или атмосферном давлении, но и об уровне радиации.

Все атомные станции России, многие другие предприятия ядерного комплекса охвачены системой АСКРО, что расшифровывается как «автоматизированная система контроля радиационной обстановки». Десятки датчиков этой системы расположены на территории санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения радиусом до 30 километров вокруг станции.

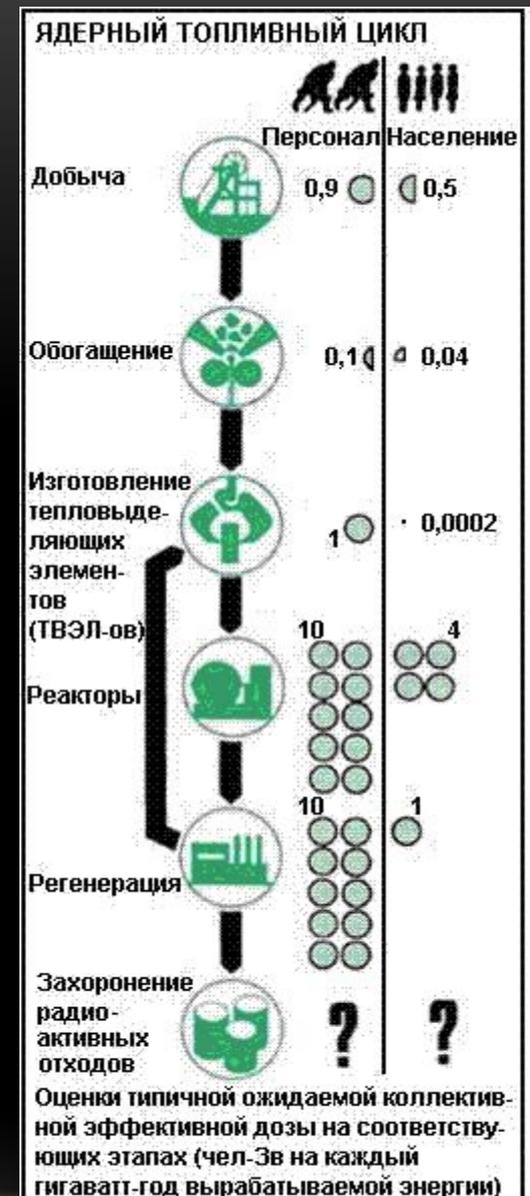
Отличительной чертой городов является высокий уровень загрязнения, обусловленного нерадиационными факторами. Он связан в основном с деятельностью промышленных предприятий, выбросами от автотранспорта. Вклад нерадиоактивного загрязнения в развитие отрицательных последствий для здоровья в сотни и тысячи раз превышает таковой от радиации. Снижение загрязнения нерадиационного характера имеет большое значение для сохранения здоровья.



ОБЛУЧЕННОЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО И РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ

- В результате работы атомных станций, энергетических установок атомных подводных лодок образуется облученное (или отработанное) ядерное топливо. Оно содержит уран, плутоний и другие элементы, которые извлекают и возвращают в ядерный цикл. После специальной обработки облученное ядерное топливо превращается в обычные радиоактивные отходы. Радиоактивные отходы – ядерные (делящиеся) материалы и вещества, **которые не предназначены** для дальнейшего использования.

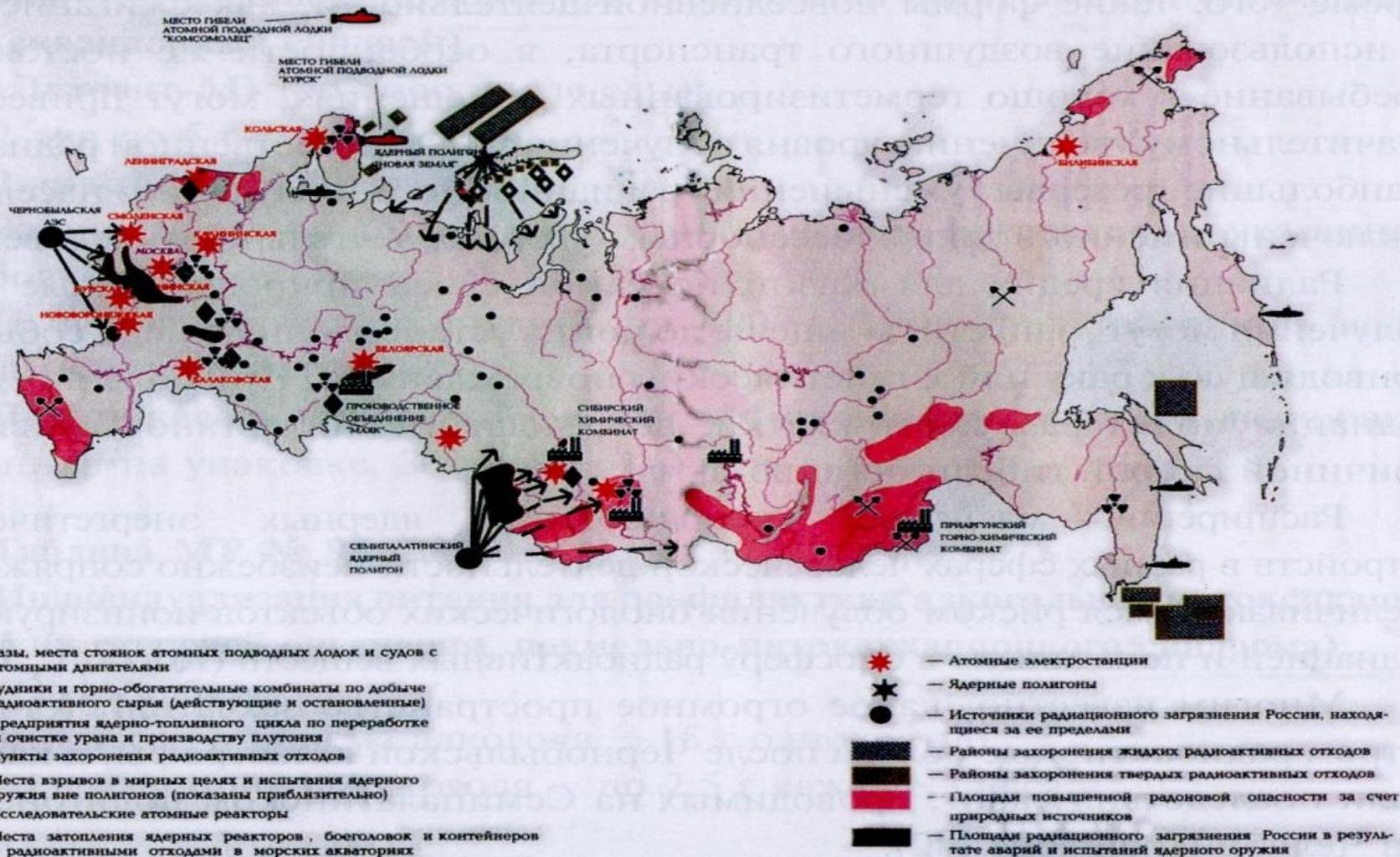
На каждой стадии ядерного топливного цикла в окружающую среду попадают радиоактивные вещества. НКДАР оценил дозы, которые получает население на различных стадиях цикла за короткие промежутки времени и за многие сотни лет. Доза облучения от ядерного реактора зависит от времени и расстояния. Чем дальше человек живет от атомной электростанции, тем меньшую дозу он получает. Несмотря на это, наряду с АЭС, расположенными в отдаленных районах, имеются и такие, которые находятся недалеко от крупных населенных пунктов. Каждый реактор выбрасывает в окружающую среду целый ряд радионуклидов с разными периодами полураспада.



Ядерный топливный цикл и дозы, которые получают на разных его этапах обслуживающий персонал и жители прилегающих районов.

ПО ДАННЫМ НКДАР, ВСЬ ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ ДАЕТ ОЖИДАЕМУЮ КОЛЛЕКТИВНУЮ ЭФФЕКТИВНУЮ ЭКВИВАЛЕНТНУЮ ДОЗУ ОБЛУЧЕНИЯ ЗА СЧЕТ КОРОТКОЖИВУЩИХ ИЗОТОПОВ ОКОЛО 5,5 ЧЕЛ-ЗВ НА КАЖДЫЙ ГИГАВАТТ-ГОД ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА АЭС ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ИЗ НИХ ПРОЦЕСС ДОБЫЧИ РУДЫ ДАЕТ ВКЛАД 0,5 ЧЕЛ-ЗВ, ЕЕ ОБОГАЩЕНИЕ-0,04 ЧЕЛ-ЗВ, ПРОИЗВОДСТВО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА - 0,002 ЧЕЛ-ЗВ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ - ОКОЛО 4 ЧЕЛ-ЗВ (НАИБОЛЬШИЙ ВКЛАД) И, НАКОНЕЦ, ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ТОПЛИВА, -1 ЧЕЛ-ЗВ.

18. Радиационное загрязнение



РАДИАЦИЯ В МЕДЕЦИНЕ

- Радиация используется в медицине как в диагностических целях, так и для лечения. Одним из самых распространенных медицинских приборов является рентгеновский аппарат. Получают все более широкое распространение и новые сложные диагностические методы, опирающиеся на использование радиоизотопов.
- Наиболее распространенным видом излучения, применяющимся в диагностических целях, являются рентгеновские лучи. Согласно данным по развитым странам, на каждую 1000 жителей приходится от 300 до 900 обследований в год - и это не считая рентгенологических обследований зубов и массовой флюорографии.



ДРУГИЕ ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ

- Едва ли не самым распространенным источником облучения являются часы со светящимся циферблатом. Они дают годовую дозу, в 4 раза превышающую ту, что обусловлена утечками на АЭС. Такую же коллективную эффективную эквивалентную дозу получают работники предприятий атомной промышленности и экипажи авиалайнеров
- Принцип действия многих детекторов дыма также основан на использовании α -излучения.
- Радионуклиды применяют в дросселях флуоресцентных светильников и в других электроприборах и устройствах.
- При изготовлении особо тонких оптических линз применяется торий, который может привести к существенному облучению хрусталика глаза.
- Для придания блеска искусственным зубам широко используют уран, который может служить источником облучения тканей полости рта.
- Источниками рентгеновского излучения являются цветные телевизоры, однако при правильной настройке и эксплуатации дозы облучения от современных их моделей ничтожны.
- Рентгеновские аппараты для проверки багажа пассажиров в аэропортах также практически не вызывают облучения авиапассажиров.



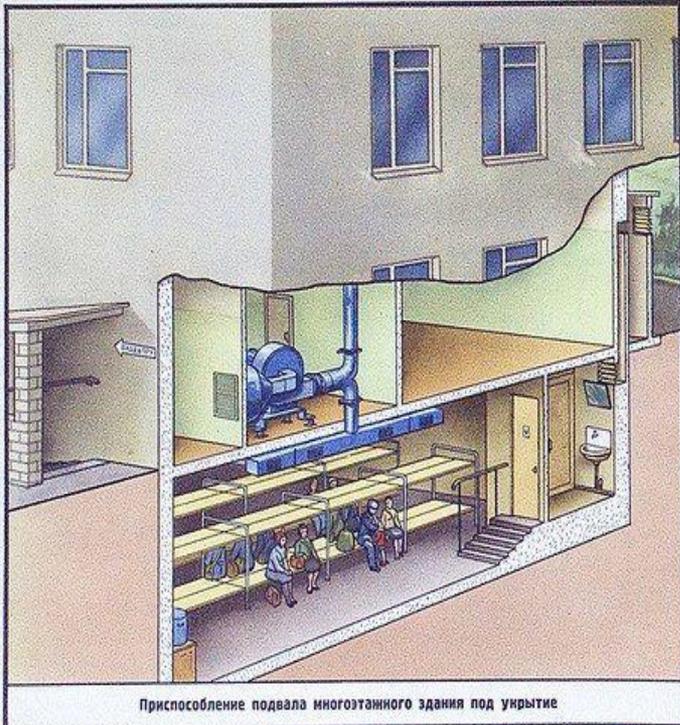
ФАКТОРЫ ЗАЩИТЫ

- Одной из характеристик ионизирующего излучения является проникающая способность. Так, для защиты от альфа-частиц может хватить плотной одежды или полиэтиленовой пленки; для защиты от бета-частиц нужен более толстый слой материала. Чтобы ослабить гамма-излучение в 2 раза, необходим слой защиты из бетона толщиной 12 см, из железа – толщиной 3 см, из свинца – толщиной 1 см.
- Стены домов, земляные сооружения и даже специальные костюмы спасут от одних типов ионизирующих излучений и ослабят действие других.
- Специально подготовленные укрытия должны быть оборудованы системой вентиляции, иметь запас воды. Находясь в них, необходимо соблюдать правила поведения. Покинуть укрытие можно после того, как будет принято соответствующее решение.
- В обычных домах сразу после аварии надо плотно закрыть окна и двери. Необходимо защитить продукты и воду от попадания радиоактивной пыли, периодически делать влажную уборку.

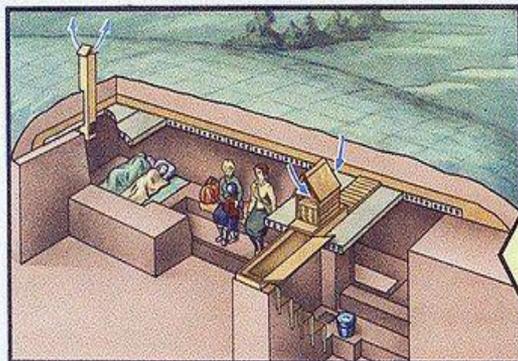


ПРОТИВОРАДИАЦИОННЫЕ УКРЫТИЯ

Противорадиационные укрытия защищают людей от радиоактивного и светового излучения, ослабляют воздействие ударной волны ядерного взрыва.

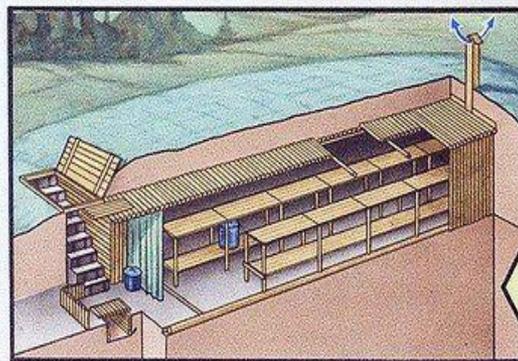


Приспособление подвала многоэтажного здания под укрытие



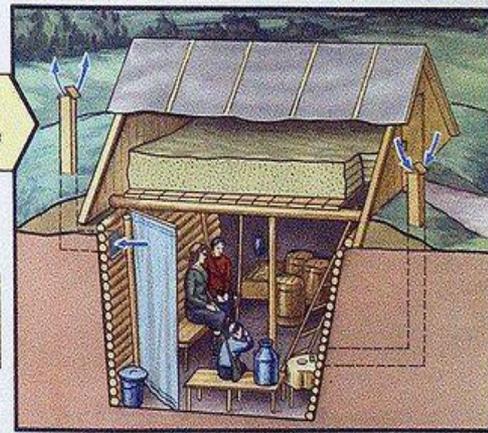
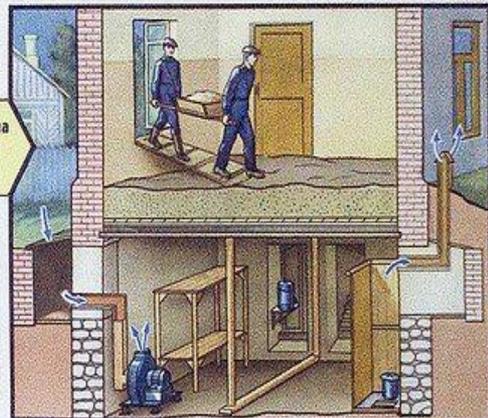
Приспособление подвала одноэтажного здания под укрытие

Укрытие с перекрытием из железобетонных плит

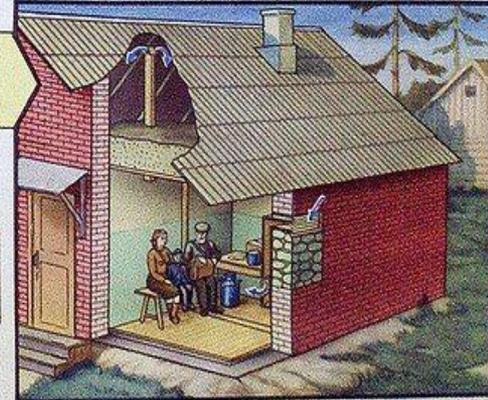


Приспособление отдельно стоящего погреба под укрытие

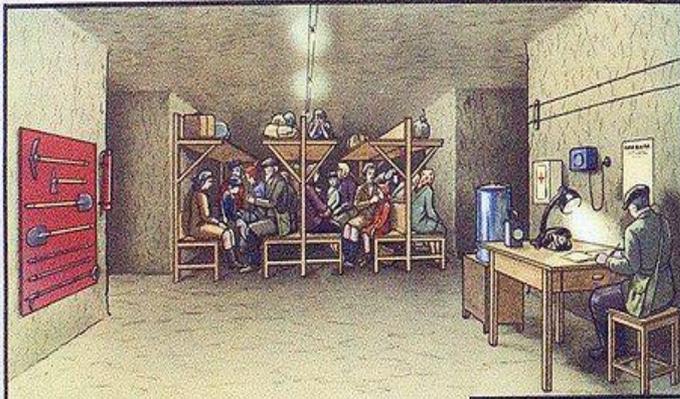
Укрытие из тонких бревен или жердей



Приспособление наземного здания под укрытие



Устройство укрытия из арочных хворостяных или камышовых фашин



Приспособление горной выработки под укрытие

Каждый должен знать, где расположены ближайшие противорадиационные укрытия по месту работы или жительства.

- В первую очередь следует защитить кожу и органы дыхания. Если нет противогаза или респиратора, можно сделать тканевые маски или ватно-марлевые повязки.
- Защитить кожу поможет обычная одежда: пальто, плащ, мужской костюм, комбинезон, ватная куртка и брюки.
- Для защиты рук можно использовать перчатки и рукавицы, а для защиты ног – резиновые сапоги, любую закрытую обувь.
- **Чем дальше находится источник радиоактивного излучения, тем меньше его воздействие.** Это надо помнить при выборе места защиты от радиации. Лучше всего укрыться в подвалах зданий и сооружений. В самом здании более защищенными будут средние этажи. На первых этажах дополнительное облучение будет вызвано частицами, выпавшими на землю, а на верхних – загрязнившими крышу



стро и без суеты, взяв с собой документы, деньги, паспорт и закрыв квартиру, прибыть на пункт отправления. В распоряжении руководителей, не создавать суматохи и

того, как опасность миновала. Если же проживание на территории не угрожает здоровью даже при условии соблюдения специальных мер, то в загрязненные районы.

• Это исключивность каждой защитной меры: будь то переселение, ограничение потребления

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Список, использованной литературы:

- «РАДИАЦИЯ. Дозы, эффекты» риск.Перевод с английского Ю.А. Банникова. 1990г, Москва
- «О радиации популярно» Е. К. Хандогина, Р. М. Бархударов, Е. М. Мелихова, М. Ю. Иванов. Москва, 2006 г.
- «Радиация: невидимый убийца» Марина Харченко, изд. «Феникс», 2011 г.

Список использованных интернет-ресурсов:

- <http://zivert.spb.ru>
- <https://ru.wikipedia.org>
- <http://nazdor-e.ru>