

# **ОСТОРОЖНО, РАДОН**

**РАБОТУ  
ВЫПОЛНИЛА УЧАЩАЯСЯ 9 КЛАССА  
МБОУ «СОШ № 31» ЭНГЕЛЬССКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ЗАБЕЛИНА ДАРЬЯ  
РУКОВОДИТЕЛЬ УЧИТЕЛЬ ХИМИИ ДОРОШЕНКО И.И.**

**2014**

Радон (лат. Radonum) - радиоактивный химический элемент VIII группы.

Плотность радона в газообразном состоянии 9,73 Г/л.

Температура кипения -62 °С.

Температура плавления -71 °С.

**Rn** 86 (222)

Density  
9.73 g/L

Boiling point  
-62 °C

Melting point  
-71 °C

F.E. Dorn, 1900

*California Geological Survey  
Mineral Resources and Mineral Hazards  
Mapping Program*

(Xe) 4f<sup>14</sup> 5d<sup>10</sup> 6s<sup>2</sup> 6p<sup>6</sup>

**Radon**

LY

The image shows a periodic table element card for Radon (Rn). The card is white with a black border and is set against a light blue background. The element symbol 'Rn' is prominently displayed in large, bold, black letters. To its right, the atomic number '86' and the atomic weight '(222)' are shown in a dark red color. Below the symbol, the name 'Radon' is written in a smaller, bold, black font. The card also includes physical properties: Density (9.73 g/L), Boiling point (-62 °C), and Melting point (-71 °C), all in dark red. The discoverer 'F.E. Dorn, 1900' is listed below the symbol. At the bottom, the electron configuration '(Xe) 4f<sup>14</sup> 5d<sup>10</sup> 6s<sup>2</sup> 6p<sup>6</sup>' is shown in dark red. The card is attributed to the 'California Geological Survey Mineral Resources and Mineral Hazards Mapping Program' and has a small 'LY' mark in the bottom right corner.

# ОСТОРОЖНО: РАДОН!



Я живу в городе Энгельсе. Не так давно я узнала, что газ радон, поступающий из почвы в здания, радиоактивен. Я решила побольше узнать об этом химическом элементе. У нас в России о радоне всерьез заговорили только с наступлением эпохи гласности. На Западе, где широкие открытые исследования были начаты раньше, считают, что этот природный газ является второй по значимости причиной раковых заболеваний после курения.

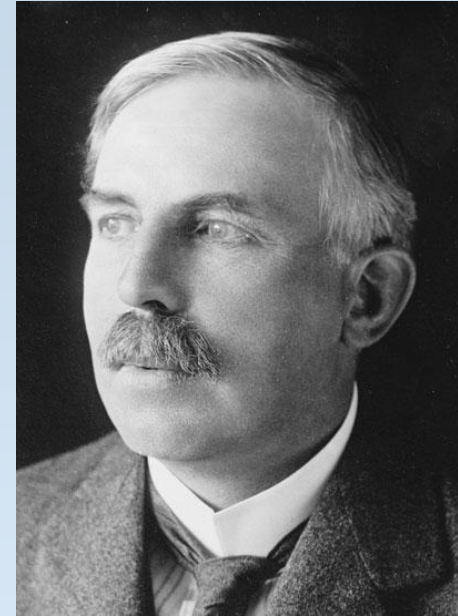
# ОСТОРОЖНО: РАДОН!



- Согласно оценке Научного Комитета по действию атомной радиации ООН, радон вместе со всеми дочерними продуктами радиоактивного распада создаёт  $3/4$  годовой индивидуальной дозы облучения, получаемой человеком от естественных источников.
- Установлено, что основная часть облучения происходит от дочерних продуктов распада радона - изотопов свинца, висмута и полония.

# НЕМНОГО ИСТОРИИ

- Пожалуй, ни с одним из элементов периодической системы Д.И. Менделеева не связано столько легенд и суеверий, как с радоном. История его открытия и изучения уже насчитывает 100 лет.
- Уже сотни лет тому назад была известна легочная "чахотка" горнорабочих месторождений, расположенных в Саксонии (Южная Германия) и в Чехии, которая только в XIX веке была диагностирована как рак легких. В поселках рудокопов в горах Южной Германии женщины выходили замуж по несколько раз: мужей уносила загадочная скоротечная болезнь - "горняцкая чахотка". Окончательно с «горняцкой чахоткой» разобрались только в 1937 г., установив, что эта болезнь есть ни что иное, как одна из форм рака легких, вызываемая высокой концентрацией радона.
- Впервые открыл радон английский физик Э. Резерфорд в 1900 г., назвавший его эманацией (от латинского слова «истечение»). А современное имя «радон» дал ему английский физик Ф. Дорн в 1900 г.



Э.Резерфорд

# СВОЙСТВА РАДОНА

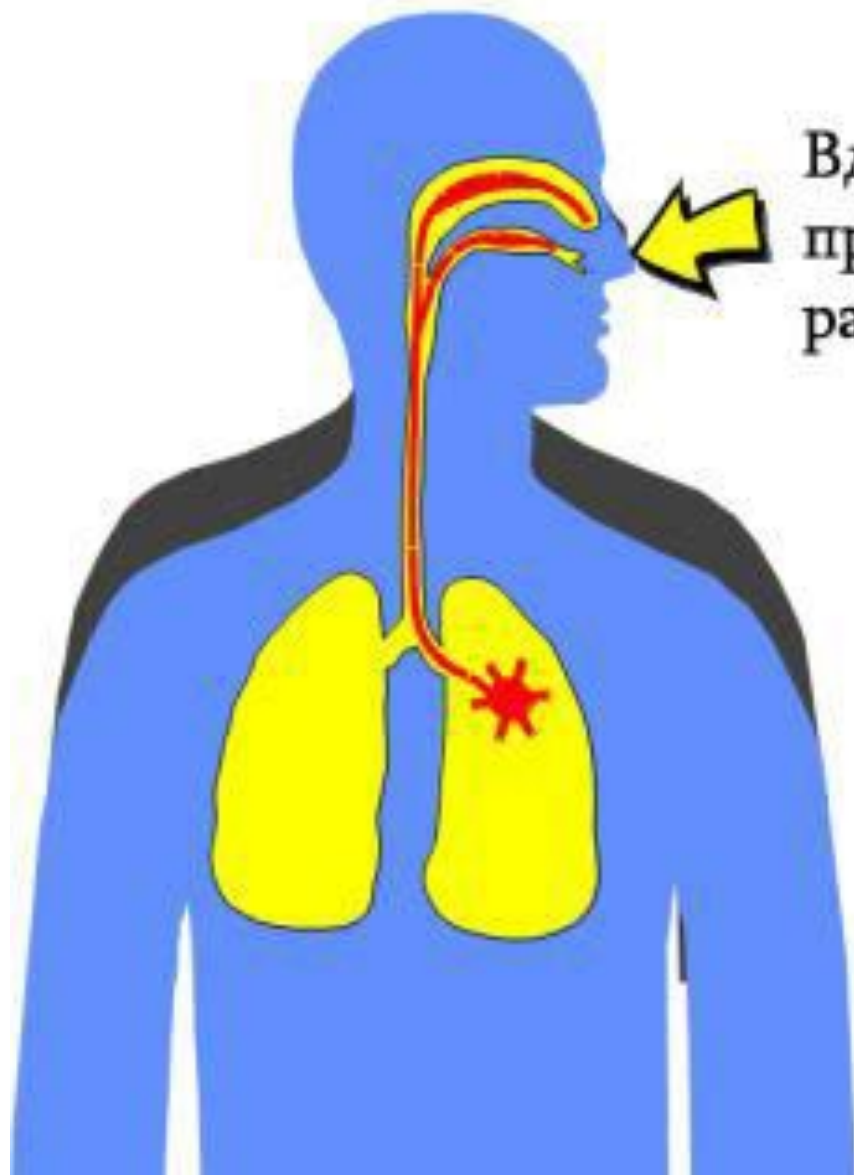


Радон представляет собой тяжелый одноатомный инертный газ без вкуса, цвета и запаха и может быть обнаружен только специальными приборами. С этим связан интересный исторический случай, весьма поучительный для всех, кто занимается наукой. Когда знаменитый немецкий химик Юстус Либих заболел, ему предложили воспользоваться водами источника Гаштейн в Австрии, известного своими целебными свойствами ещё со времён Парацельса. Химик не поленился и выполнил анализ воды, но, не обнаружив каких-либо отличий сухого остатка воды от обычной питьевой, отказался от предложенного лечения. Лишь впоследствии было установлено, что основным лечебным фактором подземных вод источника является радон.

# ЧЕМ ОПАСЕН РАДОН ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА?



Продукты распада радона попадают в легкие человека вместе с воздухом и задерживаются в них, где, распадаясь, выделяют альфа-частицы, поражающие клетки эпителия. Наиболее уязвимы самые важные - половые, кроветворные и иммунные клетки. Частицы ионизирующей радиации повреждают наследственный код и, притаившись, никак себя не проявляют. До тех пор, пока клетке с поврежденными ионами не настало время делиться или создавать новый организм. При длительном поступлении радона и его продуктов в организме человека многократно возрастает риск возникновения рака легких. Так же ученые установили, что альфа-частицы, испускаемые радоном и продуктами его распада, вызывают повреждения не только в легких, но и в хромосомах клеток костного мозга человека, что увеличивает вероятность развития лейкозов.



Вдыхание  
продуктов распада  
радона

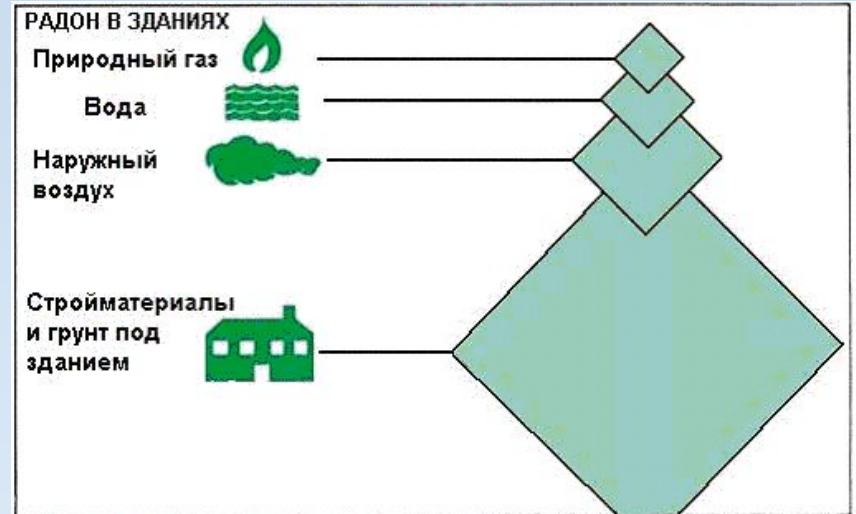
альфа  
-ЧАСТИЦЫ



повреждение  
ДНК



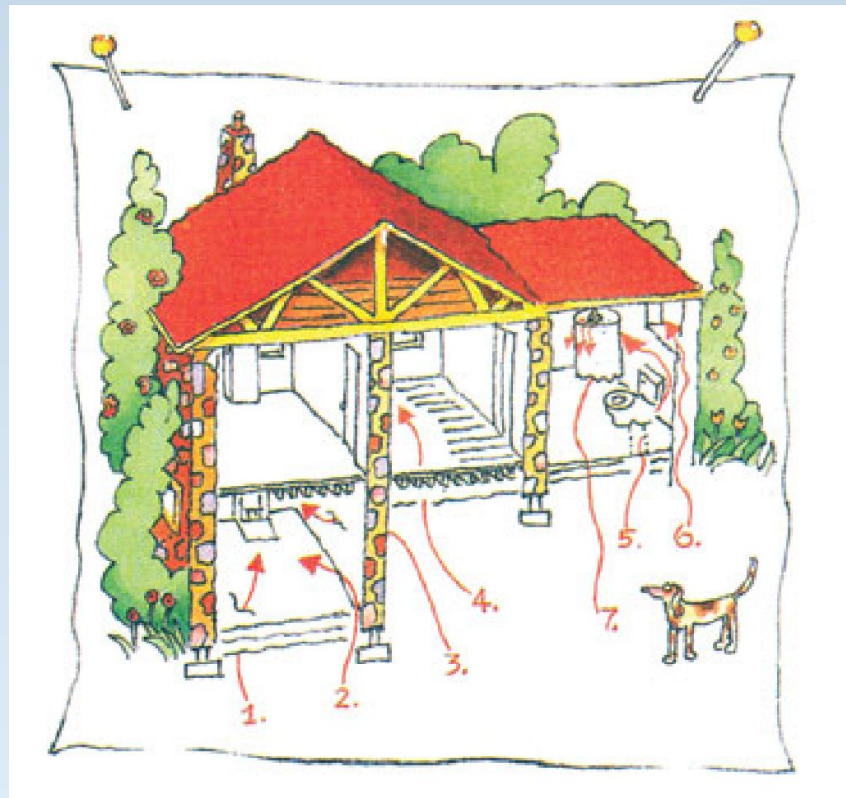
# ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ «РАДОНОВОЙ НАГРУЗКИ»



# ПУТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ РАДОНА В ПОМЕЩЕНИЯ

Радон попадает в дом с помощью:

- 1. Трещин в твердых полах
- 2. Строительных соединений
- 3. Трещин в стенах
- 4. Пробелов в подвесных этажах
- 5. Пробелов вокруг служебных труб
- 6. Полостей внутри



# ТОЛЬКО ФАКТЫ



- Радон увеличивает риск возникновения рака лёгких
- Чем выше уровень радона и длительность облучения, тем выше риск
- Ежегодно в России от рака легкого умирает около 82 000 жителей, по данным ВОЗ до 14% этих смертей вызвано радоном
- Большинство смертей от вызванного радоном рака легкого происходит среди бывших и настоящих курильщиков
- Радон повышает риск развития рака лёгких как у курильщиков, так и у некурящих
- В России от радона умирает намного больше людей, чем от меланомы

# РАДОН И САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



В мае 2004 года в районе Энгельсского мясокомбината повысилась радиация. Главный инженер предприятия «Радон» заявил, что уровень радиационного фона превышает норму в два-три раза. Найденные в земле соли «радия-226» в прошлом использовались на военном заводе «Сигнал», который сейчас уже не существует. Как отмечает (февраль 2012 г.) главный внештатный онколог Саратовского областного министерства здравоохранения Владимир Александрович Семеченя: «Саратовская область по уровню онкозаболеваний занимает 2-е место среди 14 регионов Приволжского федерального округа и 8 место по Российской Федерации».

# САНИТАРНО - ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ



Научным комитетом по воздействию атомной радиации (НКДАР) в 1977 году радон определен как основной источник радиационной опасности для населения.

В 1991 году Россия приняла санитарно-гигиенические нормы, ограничивающие содержание в воздухе радона, испускаемого стенами и почвой, на которой стоит здание. Эти нормы считают крайне опасным даже небольшое его присутствие. Они требуют, чтобы в квартирах новых домов радона было не более 100 Бк (беккерель - единица измерения радиоактивности) на кубометр, старых – не более 200. Если уровень радона 400 Бк и больше, то жильцов рекомендуется переселять. Однако так ли уж обоснованы эти нормы? Ученые уже установили порог, за которым радон действительно начинает разрушать организм; он равен 4 500 Бк.

# ПРИБОР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОЦЕНКИ УРОВНЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ



Индикатор радиоактивности РАДЭКС РД1503 (RADEX RD1503) предназначен для обнаружения и оценки уровня ионизирующего излучения, в том числе и радона. Он производится на предприятии ООО «Кварта-Рад» по адресу: Россия, г. Москва. С помощью этого прибора мною был замерен уровень радона в школе, где я учусь. Содержание газа в воздухе оказалось в пределах нормы.

# КАК Я МОГУ УМЕНЬШИТЬ СВОЙ РИСК?



- Узнайте, не является ли радоноопасным место Вашего проживания
- Узнайте уровень радона в Вашем доме
- Если уровень радона высок, необходимо его снизить
- Если Вы курите, бросьте
- Из водопроводной воды радон практически полностью удаляется отстаиванием и кипячением

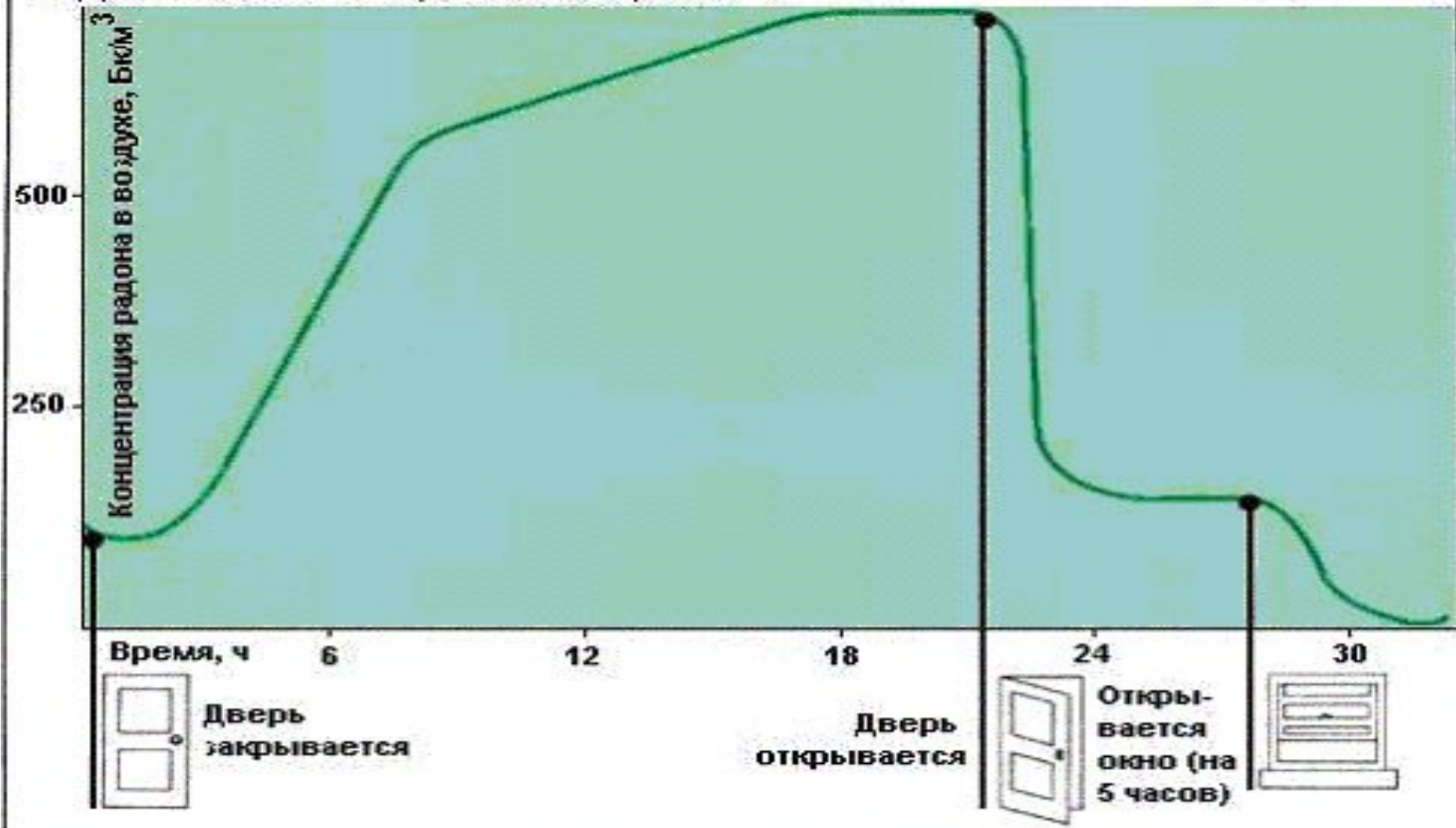
# КАК СНИЗИТЬ УРОВЕНЬ РАДОНА В ПОМЕЩЕНИИ?



Радон концентрируется в воздухе внутри помещений лишь тогда, когда они в достаточной мере изолированы от внешней среды. Поступая внутрь помещения тем или иным путем, радон накапливается в нем. В результате в помещении могут возникать довольно высокие уровни радиации, особенно если дом стоит на грунте с относительно повышенным содержанием радионуклидов или если при его постройке использовали материалы с повышенной радиоактивностью. Одним из наиболее эффективных путей снижения уровня радона в помещении является вентилирование грунтового основания здания. При выполнении этого условия прекращается поступление почвенного воздуха, содержащего радон. Самые распространенные строительные материалы – дерево, кирпич и бетон – выделяют относительно немного радона. Гораздо большей радиоактивностью обладают гранит и пемза, используемые в качестве строительных материалов, например, в России. Если же вы живете в старом доме с плохим фундаментом, да еще ЖЭК заделал все предусмотренные по проекту окна и отдушины в подвале, одна надежда - на усиленную вентиляцию в собственной квартире.



## РАДОН И ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЯ



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

# О ПОЛЬЗЕ РАДОНА



Но в природе нет ничего лишнего и помимо важных исследований в области химии и физики, радон используется во многих сферах человеческой жизни. Его используют в медицине для приготовления «радоновых ванн», в сельском хозяйстве для активации кормов домашних животных, в металлургии в качестве индикатора для определения скорости газовых потоков в доменных печах и газопроводах. Геологи с его помощью находят залежи радиоактивных элементов. Сейсмологи, анализируя выход радона из почв, могут спрогнозировать сильные землетрясения и извержения вулканов.

# ВЫВОД



Благодаря данным исследованиям я узнала много нового о химическом элементе радоне, о том, как он влияет на живые организмы, как этот газ поступает в здание и организм человека и как от него уберечься.

# ИСТОЧНИКИ



- 1. <http://ru.wikipedia.org/wiki> - Сайт энциклопедии Википедиа
- 2. <http://rel-mgrt.narod.ru/ORadone.htm>
- 3. <http://www.nepropadu.ru/blog/theory/1108.html>  
- Интересные факты про радиацию
- <http://www.pestik94.narod.ru/> - Статьи и разделы на разные темы