

# *Биологическое действие радиоактивных изотопов*

# *Радиация и митоз*



*Куличкова Лариса Валентиновна -учитель физики высшей  
квалификационной категории .*

*МКОУ гимназия № 259 ЗАТО город Фокино Приморский край*

# Ядерная энергия- источник всего существующего

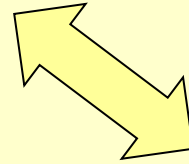
- Радиоактивность-это природное явление, не зависящее от того открыли его ученые или нет. Радиоактивными являются почва, осадки, горные породы, вода.
- Солнце и звезды сияют благодаря ядерным реакциям, происходящим в их недрах. Открытие этого явления повлекло за собой его использование .
- Сейчас нет ни одной отрасли без ее использования – медицина, техника, энергетика, космос, открытие новых элементарных частиц, это и ядерное оружие, ядерные отходы, АЭС.



## **Радиоактивные излучения оказывают сильное биологическое действие на ткани живого организма**

- Возбужденные атомы и ионы обладают сильной химической активностью, поэтому в клетках организма появляются новые химические соединения, чуждые здоровому организму. Под действием ионизирующей радиации разрушаются сложные молекулы и элементы клеточных структур. В человеческом организме нарушается процесс кроветворения, приводящий к дисбалансу белых и красных кровяных телец. Человек заболевает лейкозом, или так называемой лучевой болезнью. Большие дозы облучения приводят к смерти.

# Ядерные ионизирующие излучения



## Словарь терминов:

- Ионизирующее излучение
- Доза излучения
- Экспозиционная доза
- Качество облучения
- Эффективная эквивалентная доза
- Критические органы
- Радиопротекторы

- 1) Альфа-излучение;
- 2) Бета-излучение;
- 3) Рентгеновское и гамма-излучение;
- 4) Поток нейтронов;
- 5) Поток протонов.

# Источники ионизирующих излучений



## Естественные

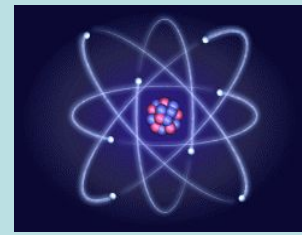
- Залежи руд, обладающие альфа- или бета-активностью (торий-232, уран-238, уран-235, радий-226, радон-222, калий-40, рубидий-87);
- Космическое излучение звёзд (потоки быстрых заряженных частиц и гамма квантов)



## Искусственные

- Изотопы, выделенные человеком;
- Приборы, устройства, в которых используются радиоактивные изотопы;
- Бытовая техника (компьютеры, возможно сотовые телефоны, СВЧ-печи и т.п.)

# «Входные ворота радиации»



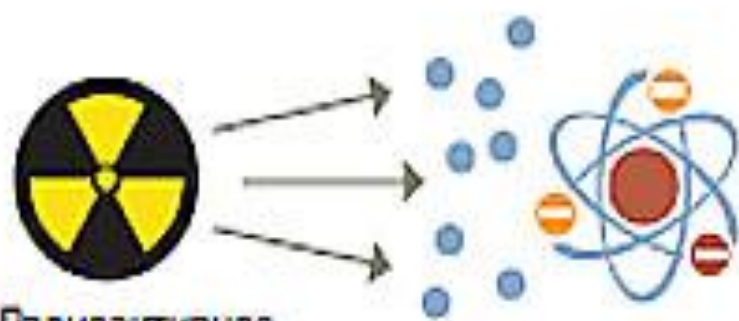
- Различные радиоактивные вещества по-разному проникают в организм человека. Это зависит от химических свойств радиоактивного элемента.
- радиоактивные вещества, могут проникать в организм с пищей и водой, через органы пищеварения они распространяются по всему организму.
- Радиоактивные частицы из воздуха во время дыхания могут попасть в лёгкие.

**В этом случае говорят о внутреннем облучении.**

- Кроме того, человек может подвергнуться внешнему облучению от источника радиации, который находится вне его тела. Ликвидаторы аварии на ЧАЭС в основном были подвергнуты **внешнему облучению.**

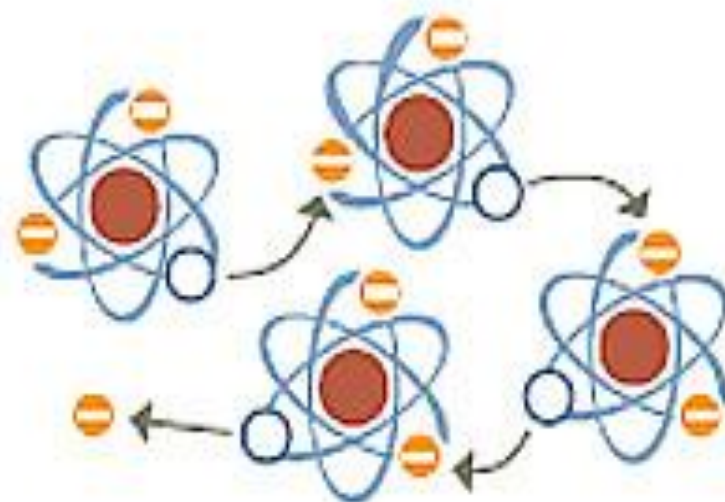


## Разрушение тканей под действием радиации

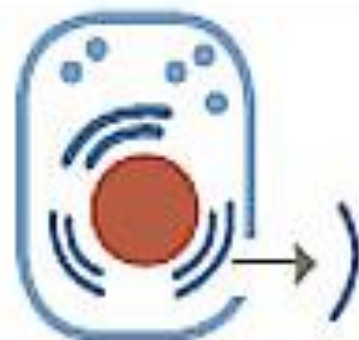


Радиоактивное  
вещество

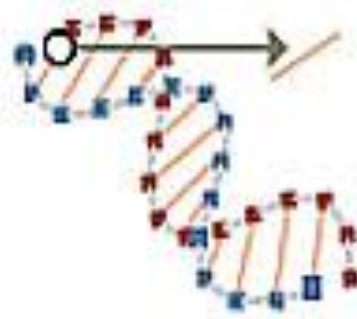
Частицы, которые выделяются при распаде радиоактивных веществ, обладают очень высокой скоростью (энергией). Столкнувшись с атомом, они могут его разрушить.



При столкновении образуется свободный радикал, который пытается отобрать «недостающий» электрон у соседних соединений.



В результате разрушаются клетки тканей человеческого тела.



У детей облученных родителей могут развиваться наследственные заболевания.

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



Рис. 1. Коэффициенты радиационного риска для разных органов человека при равномерном облучении (1,00 — организм в целом)



Ионизирующее излучение при действии на живые организмы прежде всего приводит к ионизации молекул воды, всегда присутствующих в живых тканях, и молекул различных белковых веществ. При этом в живых тканях образуются свободные радикалы- сильные окислители, обладающие большой токсичностью, меняющие течение жизненных процессов.

Если человек систематически подвергается воздействию даже очень малой дозы излучения или в его организме откладываются радиоактивные вещества, то может развиться хроническая лучевая болезнь.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОБЛУЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ

## Радиационные эффекты Облучения людей

**Соматические** (последствия воздействия облучения, сказывающиеся на самом облученном, а не на его потомстве)

острая лучевая  
болезнь

хроническая  
лучевая болезнь

локальные  
лучевые повреждения  
(лучевой ожог, катаракта глаз,  
повреждение половых клеток)

**Соматико-стохастические** (трудно обнаруживаемые, так как они незначительны и имеют длительный скрытый период, измеряемый десятками лет после облучения)

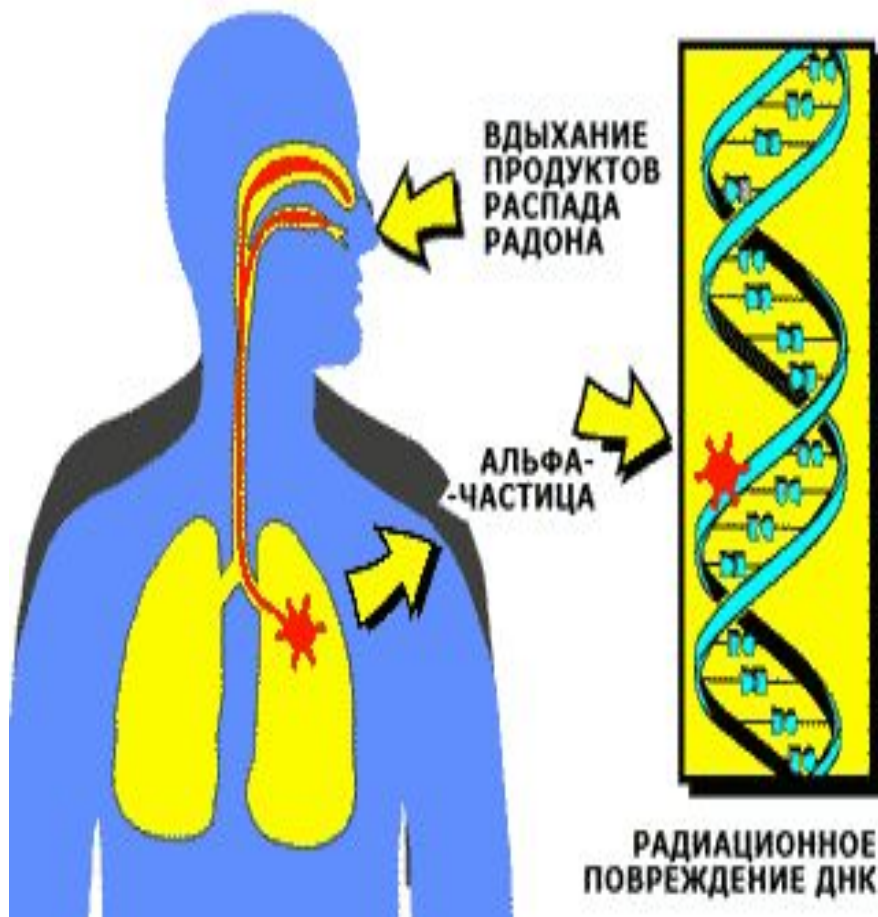
сокращение  
продолжитель  
ности жизни

злокачественные  
изменения крове  
образующих  
клеток

опухоли  
разных  
органов  
и клеток

**Генетические** (врожденные уродства, возникающие в результате мутаций, изменения наследственных свойств и других нарушений в половых клеточных структурах облученных людей)

# Радиоактивные вещества вызывают необратимые изменения в структуре ДНК.



# К чему может привести радиация



Даже малые дозы радиации не безвредны и их влияние на организм и здоровье будущих поколений до конца не изучено. Однако можно предположить, что радиация может вызвать, прежде всего, генные и хромосомные мутации, что в последствии может привести к проявлению рецессивных мутаций.

- Существенный вклад в облучение человека вносит радон и продукты его распада. Основным источником этого радиоактивного инертного газа является земная кора. Проникая через трещины и щели в фундаменте, полу и стенах, радон задерживается в помещениях. Другой источник радона в помещении - это строительные материалы (бетон, кирпич и т.д)
- Радон может поступать в дома также с водой (особенно если она подается из артезианских скважин), при сжигании природного газа и т.д. Радон в 7,5 раз тяжелее воздуха. Основную часть дозы облучения от радона человек получает, находясь в закрытом, непроветриваемом помещении; При длительном поступлении радона и его продуктов в организм человека многократно возрастает риск возникновения рака легких

*невидимый, не имеющий ни вкуса, ни запаха, тяжелый газ*





## К чему может привести радиация

- Радиация может вызвать серьезные последствия, возникающие через часы или дни, и долговременные последствия, проявляющиеся через годы или десятилетия.
- Вред, наносимый человеческому организму, зависит от дозы радиации. Доза, в свою очередь, определяется двумя обстоятельствами:
- мощностью радиации (количеством радиации, излучаемой источником за час);
- длительностью воздействия.
- Чем больше доза радиации, тем серьезнее последствия. Человек, получивший очень большую дозу за короткий период времени, скорее всего, умрет через несколько часов.



# Дозы излучений

# Приборы радиологической разведки





Защита от излучения

# Советы



# Радиопротекторы

(от радио... и лат. protector — страж, защитник )

Радиозащитные средства, химические вещества, создающие в облучаемом организме состояние повышенной стойкости к действию ионизирующих излучений.

Радиопротекторы используются лишь с целью профилактики и облегчают течение лучевой болезни.

# Человек всегда должен помнить

*Природа мудра, и, вторгаясь в ее тайны, нельзя нарушать ее законы. В своих действиях нужно руководствоваться правилом: "Не навреди!", быть осмотрительным, внимательным, просчитывать десятки связей и ходов наперед, а главное - всегда помнить о других людях, ценности жизни, уникальности нашей планеты.*





*Целый мир, охватив от земли до небес,  
Всполошив не одно поколение,  
По планете шагает научный прогресс.  
Что стоит за подобным явлением?  
Человек вышел в космос и был на Луне.  
У природы все меньше секретов.  
Но любое открытие-подспорье войне:  
Тот же атом и те же ракеты ...  
Как использовать знания – забота людей.  
Не наука - ученый в ответе.  
Давший людям огонь - прав ли был  
Прометей,  
Чем прогресс обернется планете?*



Воздействие радиации  
на организм человека



Ионизирующие  
излучения в медицине

temple-of-science.ru





- Что дал тебе сегодняшний урок?
- Чем ценен для тебя изученный материал?
- Как Вы оценили свою работу на уроке?
- Испытывал ли ты эмоциональный подъём, чувство удовлетворения от урока?

