

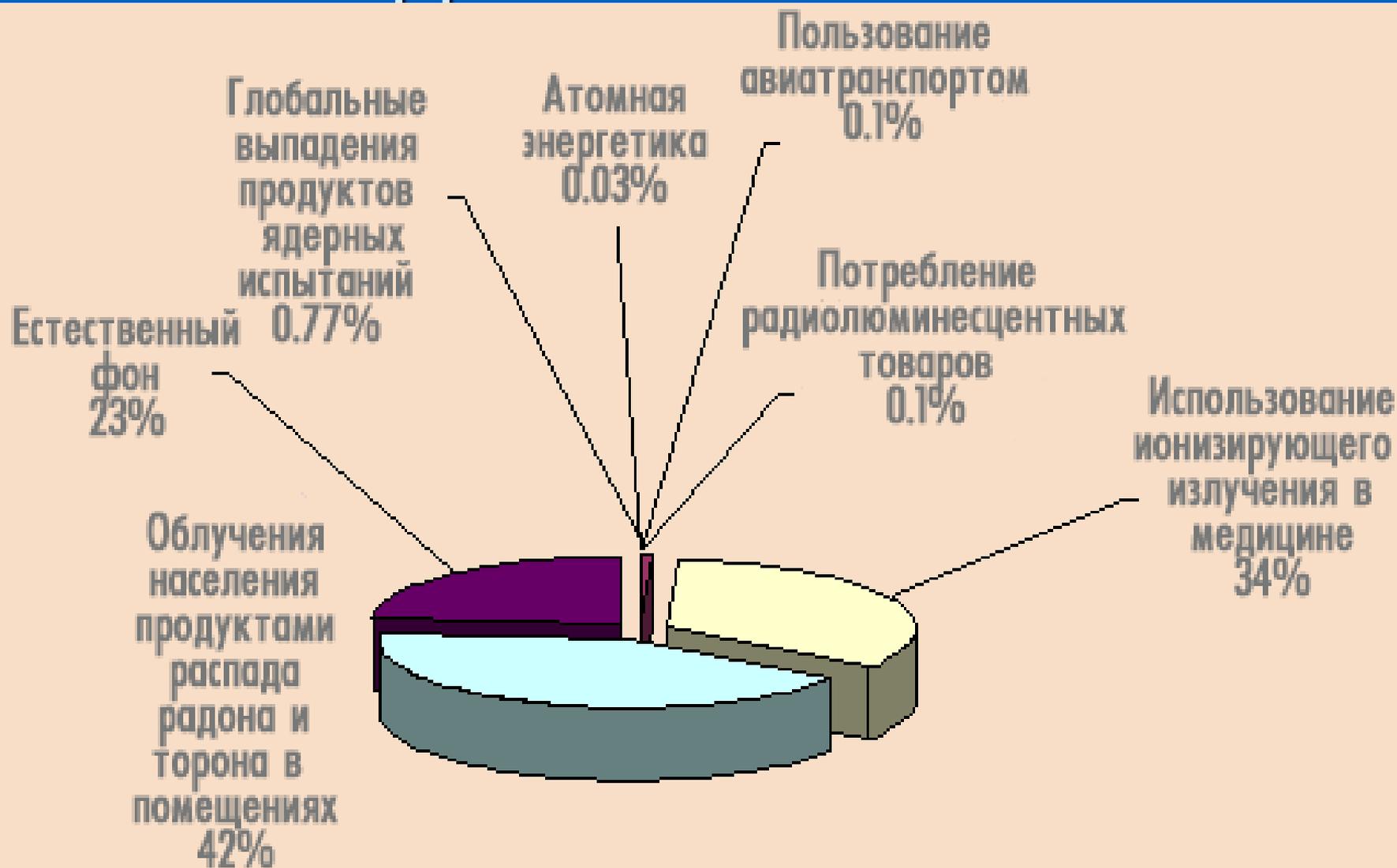
Радиационная безопасность

1. Определение радиации и ее разновидности
2. Источники радиационной опасности
3. Пути проникновения радиации в организм человека
4. Механизм действия ионизирующего излучения
5. Последствия облучения
6. Действия при аварии с выходом РВ
7. Причины и последствия аварии на Чернобыльской АЭС
8. Состояние радиационной безопасности на ураново-рудных месторождениях Узбекистана

1. Определение радиации и ее разновидностей

- Радиация – это все виды электромагнитного излучения: свет, радиоволны, энергия солнца и множество иных излучений вокруг нас
- Источниками проникающей радиации, создающими природный фон облучения являются галактическое или солнечное излучение, наличие радиоактивных элементов в почве, воздухе и материалах, используемых в хозяйственной деятельности
- Радиоактивность- неустойчивость ядер некоторых атомов, проявляющаяся в их способности к самопроизвольным превращениям (распаду), сопровождающимся испусканием ионизирующего излучения или радиацией. Радиация или ионизирующее излучение – это частицы или гамма кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков.

ЧТО ВОКРУГ НАС РАДИОАКТИВНО?



Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ										Электронная конфигурация														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				0													
1	I	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="text-align: center; width: 100px; height: 100px;"> <tr><td>1</td><td>79</td></tr> <tr><td>18</td><td>Au</td></tr> <tr><td>32</td><td>196,9665</td></tr> <tr><td>18</td><td>ЗОЛОТО</td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Порядковый номер</p> <p>Химический символ</p> <p>Атомная масса</p> <p>Распределение электронов в атомах</p> <p>Название элемента</p> </div> </div>										1	79	18	Au	32	196,9665	18	ЗОЛОТО	2		He	2	4,002602±2	1s ²	к
1	79																									
18	Au																									
32	196,9665																									
18	ЗОЛОТО																									
2																										
2	II	Li	Be	B	C	N	O	F					Ne	10	20,179±1	1s ² 2s ² 2p ⁶	л									
3	III	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl					Ar	18	39,948±1	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶	л									
4	IV	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni					Kr	36	83,80±1	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 4p ⁶	л						
	V	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br																		
5	VI	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd					Xe	54	131,29±3	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 4p ⁶ 5s ² 5p ⁶	л						
	VII	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I																		
6	VIII	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt					Rn	86	222,0176	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 4p ⁶ 5s ² 5p ⁶ 6s ² 6p ⁶	л						
	IX	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At																		
7	X	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt																

★ ЛАНТАНОИДЫ

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140,12±1	140,9077±1	144,24±3	144,9128	150,36±3	151,96±1	157,25±3	158,9254±1	162,50±3	164,9304±1	167,26±3	168,9342±1	173,04±3	174,967±1
ЦЕРИЙ	ПРАЗЕДИМ	НЕОДИМ	ПРОМЕТИЙ	САМАРИЙ	ЕВРОПИЙ	ГАДОЛИНИЙ	ТЕРБИЙ	ДИСПРОЗИЙ	ГОЛЬМИЙ	ЭРБИЙ	ТУЛИЙ	ИТТЕРБИЙ	ЛЮТЕЦИЙ

★★ АКТИНОИДЫ

Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232,0381±1	231,0369	238,0289±1	237,0482	244,0642	243,0614	247,0703	247,0703	252,0796	252,0828	257,0951	258,0986	259,1009	260,1054
ТОРИЙ	ПРОТАКТИНИЙ	УРАН	НЕПТУНИЙ	ПУЛТОНИЙ	АМЕРИЦИЙ	КУРИЙ	БЕРКЛИЙ	КАЛИФОРНИЙ	ЭЙНШТЕЙНИЙ	ФЕРМИЙ	МЕНДЕЛЕВИЙ	НОБЕЛИЙ	ЛОУРЕНСИЙ

Большая часть атома — пустое пространство между частицами.

Протоны имеют положительный электрический заряд (см. с.6).

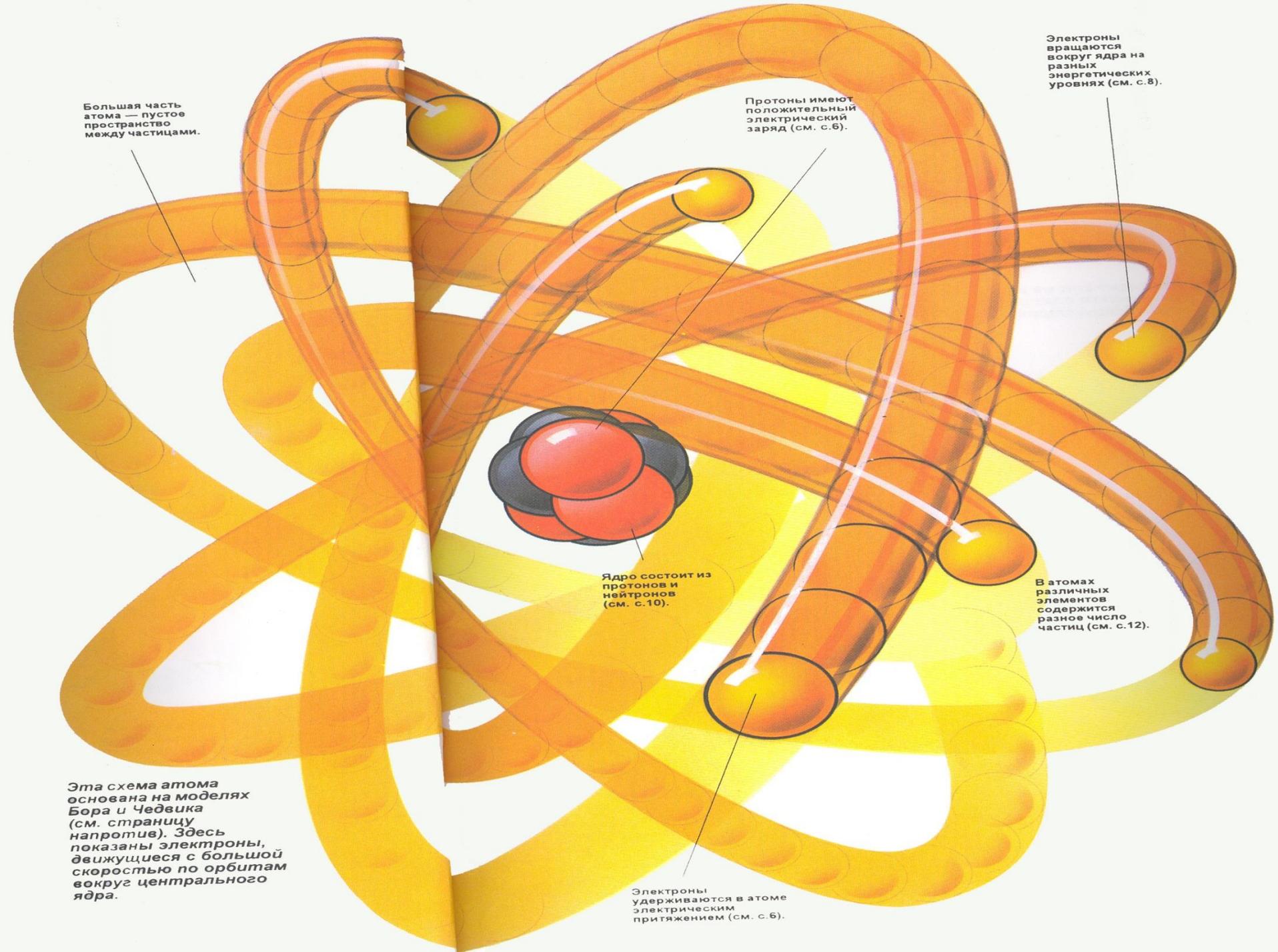
Электроны вращаются вокруг ядра на разных энергетических уровнях (см. с.8).

Ядро состоит из протонов и нейтронов (см. с.10).

В атомах различных элементов содержится разное число частиц (см. с.12).

Эта схема атома основана на моделях Бора и Чедвика (см. страницу напротив). Здесь показаны электроны, движущиеся с большой скоростью по орбитам вокруг центрального ядра.

Электроны удерживаются в атоме электрическим притяжением (см. с.6).



Виды излучений

- Альфа-частицы- положительно заряженные ядра атомов гелия. Обладают малой проникающей способностью (пробег в воздухе до 10 см). Опасны при попадании во внутрь организма
- Бетта частицы – электроны, испускаемые во время радиоактивного распада ядерных элементов с промежуточной ионизирующей и проникающей способностью (пробег в воздухе до 10-20 см)
- Гамма-излучение – является коротковолновым электромагнитным излучением – потоком высокоэнергетических квантов электромагнитной энергии (до 4-5 км в воздушной среде)
- Нейтроны – частицы которые не имеют, заряда, но обладают огромной массой, способны нанести непоправимый вред при облучении организма.

Как обнаружить ионизирующую радиацию?

- Не обнаруживается органами чувств человека.
- Требуется использования дозиметрических приборов.



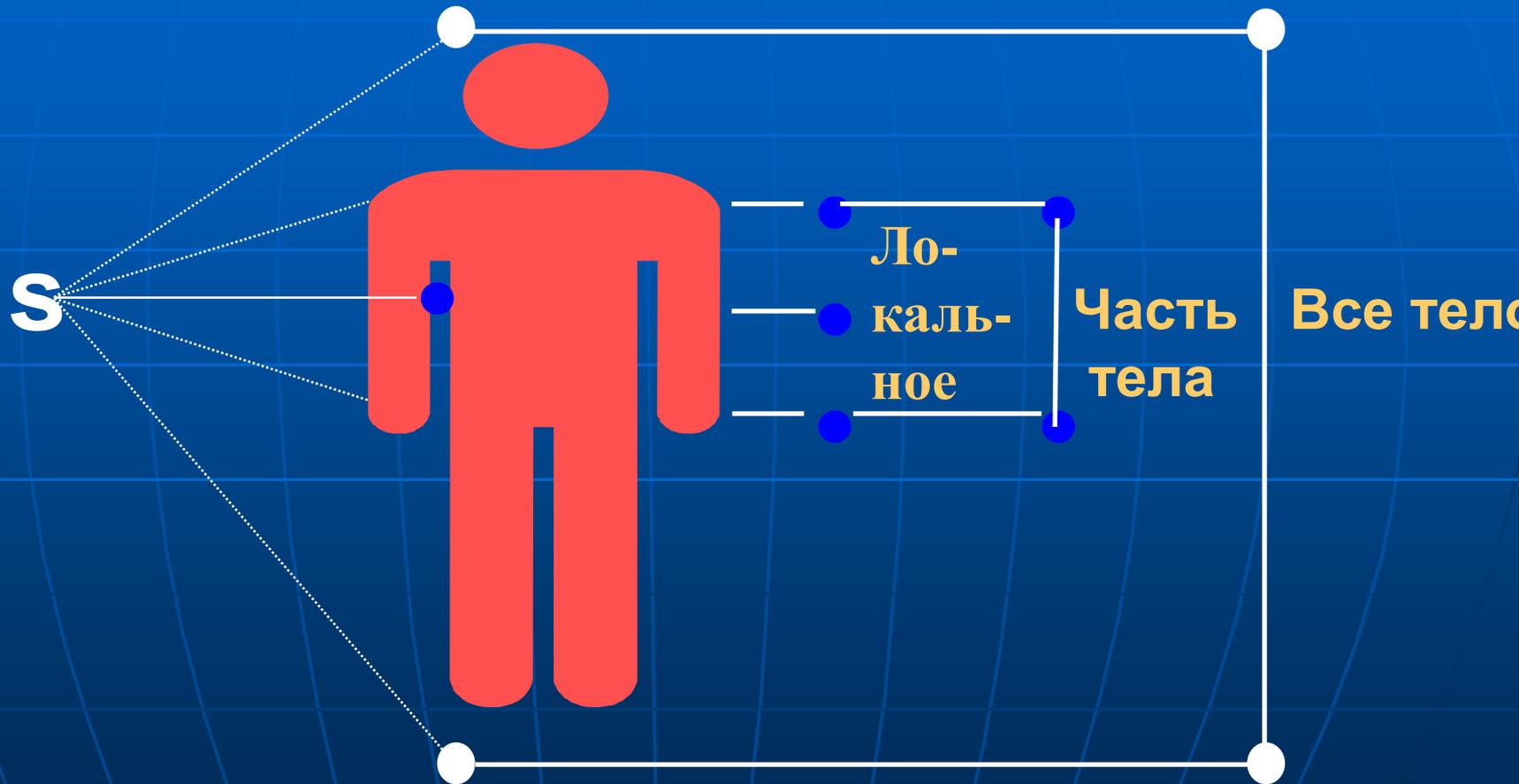
нельзя увидеть



нельзя определить по запаху

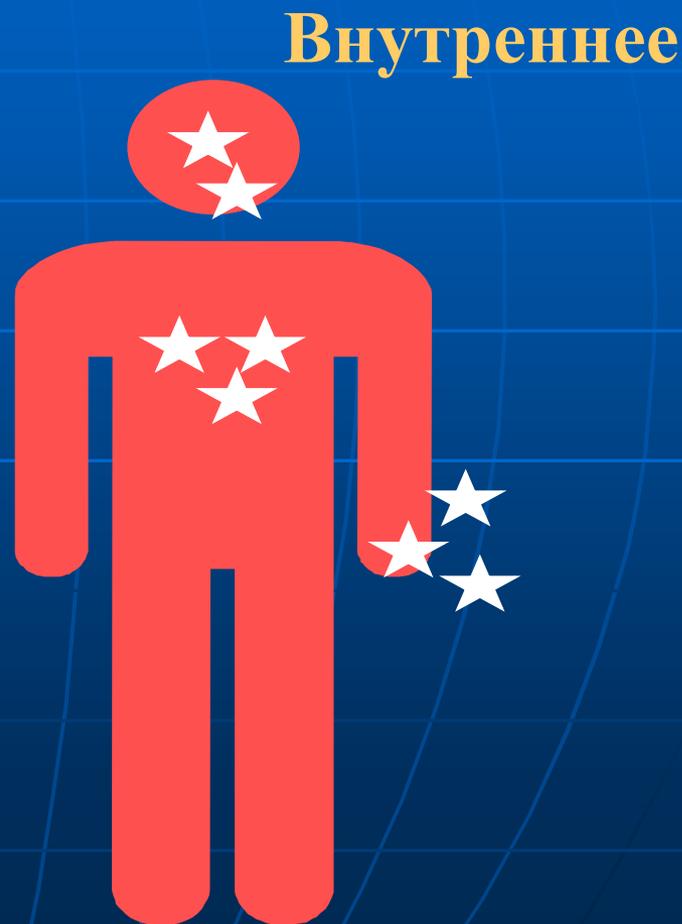
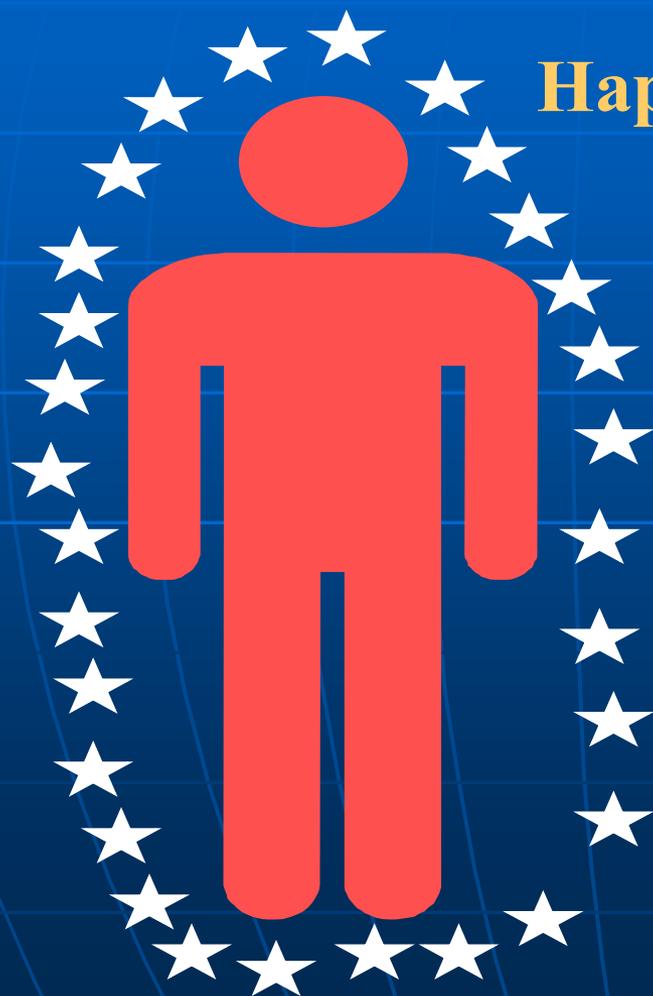
Радиоактивное поражение

Внешнее облучение



Радиоактивное поражение

Загрязнение



Радиоактивное поражение Поглощение внутренними органами



Усвоение РВ организмом человека

- РА натрий калий цезий почти равномерно распределяются по органам и тканям; радий, стронций, фосфор скапливаются в костях; рутений, полоний – в печени, почках, селезенке, а йод-131 накапливается исключительно в щитовидной железе – важнейшем органе внутренней секреции, который регулирует обмен веществ, рост и развитие организма.

Все три ядра, показанные ниже, неустойчивы. Каждое из них испускает свой вид радиации.

Испущенный электрон (β-частица)

Неустойчивое ядро, способное к радиации в виде бета-частиц.

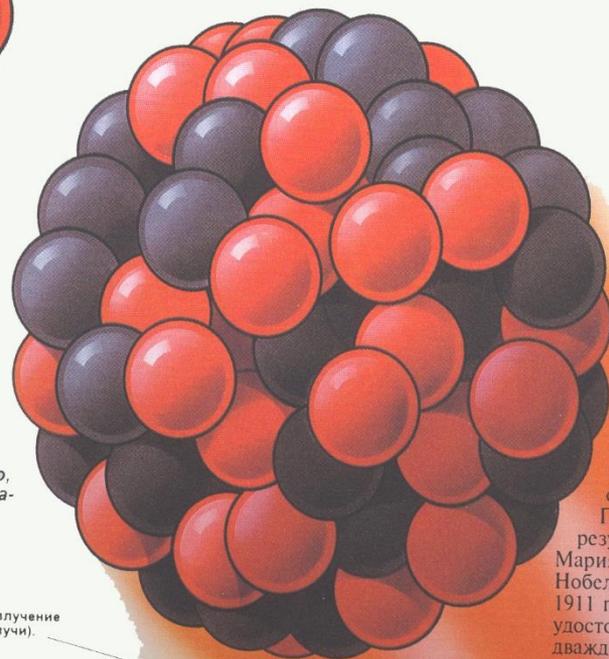
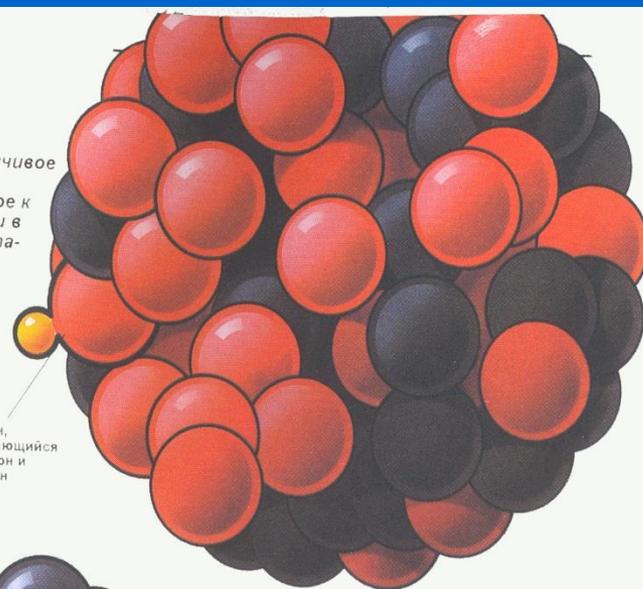
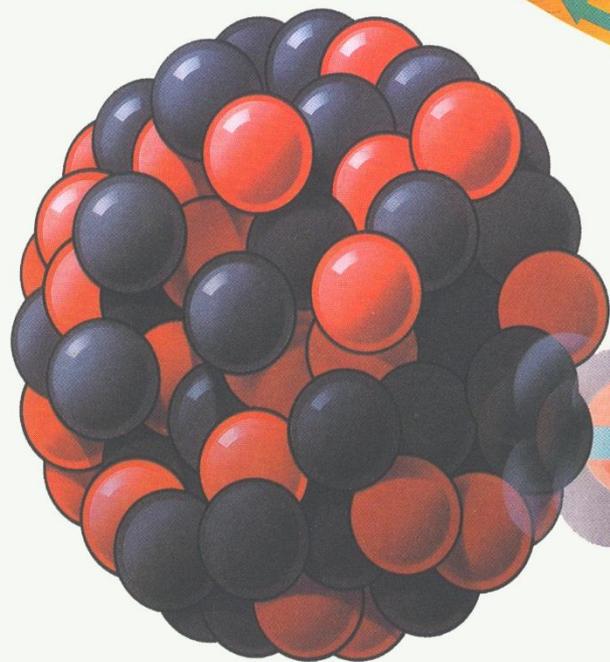
Нейтрон, распадающийся на протон и электрон

Два нейтрона и два протона (α-частица)

Неустойчивое ядро, испускающее радиацию в виде альфа-частиц.

Неустойчивое ядро, испускающее гамма-радиацию.

Электromагнитное излучение высокой энергии (γ-лучи).



...
эле...
прим...
так на...
смолке...
установил...
в миллион р...
самого урана...
После гибели Пью...
результате несчастного...
Мария Кюри снова завое...
Нобелевскую премию по...
1911 году. Она была пер...
удостоенным Нобелевск...
дважды. Она умерла от л...
разновидности рака, — в...
в результате многолетней...
с радиоактивными веще...
защиты.

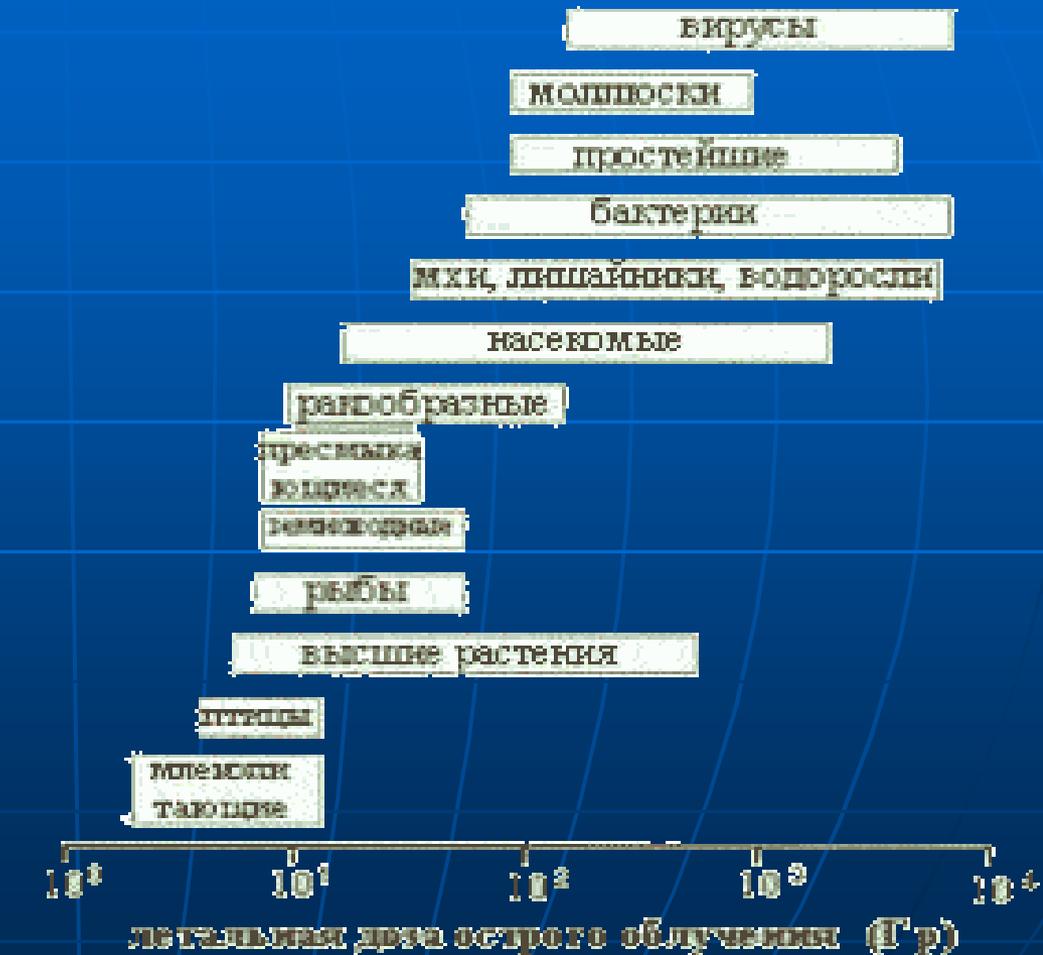
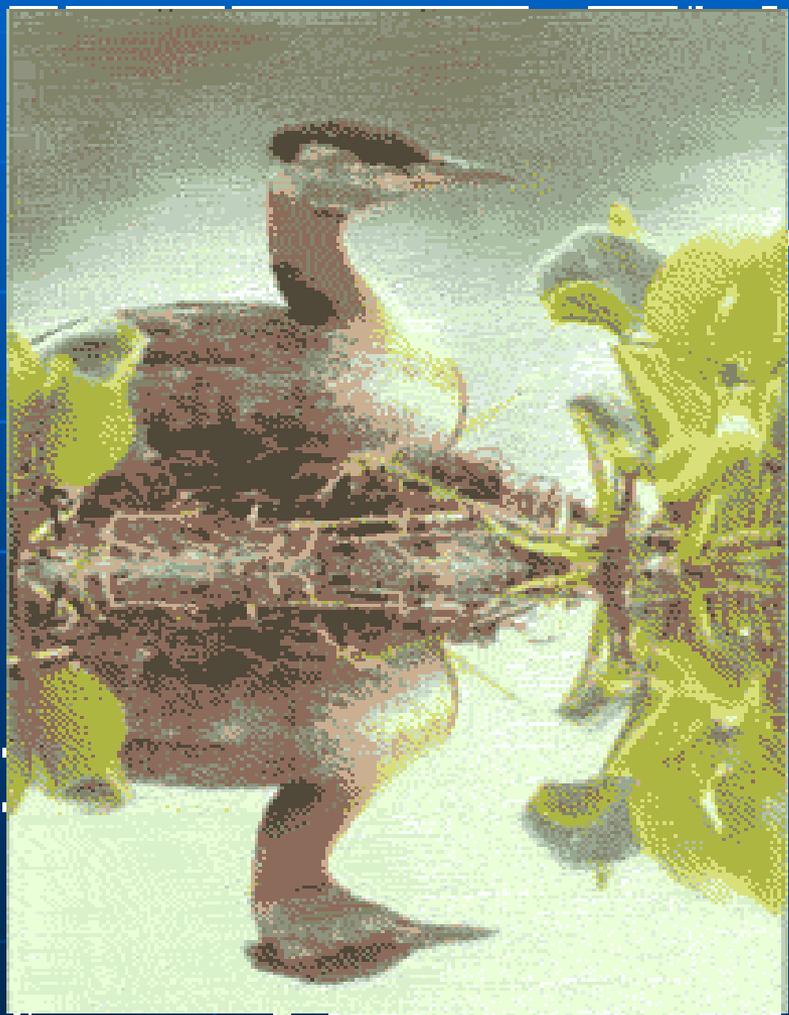
Пути проникновения радиации в организм человека

- 1. Внешнее облучение от источника, расположенного вне организма
- 2. Внутреннее облучение вызванное попаданием радиоактивных веществ внутрь организма с пищей и водой, через повреждения на коже, через легкие
- Внутреннее облучение является более опасным а его последствия более тяжелыми, определяемая временем пребывания радионуклида в организме человека
- Невозможно использовать меры защиты, применяемые при внешнем облучении.

Механизм действия ионизирующего излучения

- **Заряженные частицы.** Проникающие в ткани организма альфа- и бета-частицы теряют энергию вследствие электрических взаимодействий с электронами тех атомов, близ которых они проходят (Гамма-излучение и рентгеновские лучи передают свою энергию веществу несколькими способами, которые в конечном счете также приводят к электрическим взаимодействиям.)
- **Электрические взаимодействия.** За время порядка десяти триллионных секунды после того, как проникающее излучение достигнет соответствующего атома в ткани организма, от этого атома отрывается электрон. Последний заряжен отрицательно, поэтому оставшая часть исходного нейтрального атома становится положительно заряженной. Этот процесс называется ионизацией. Оторвавшийся электрон может далее ионизировать другие атомы.
- **Физико-химические изменения.** И свободный электрон, и ионизированный атом обычно не могут долго пребывать в таком состоянии и в течение следующих десяти миллиардных долей секунды участвуют в сложной цепи реакций, в результате которых образуются новые молекулы, включая и такие чрезвычайно реакционноспособные, как "свободные радикалы".
- **Химические изменения.** В течение следующих миллионных долей секунды образовавшиеся свободные радикалы реагируют как друг с другом, так и с другими молекулами и через цепочку реакций, еще не изученных до конца, могут вызвать химическую модификацию важных в биологическом отношении молекул, необходимых для нормального функционирования клетки. **Биологические эффекты.** Биохимические изменения могут произойти как через несколько секунд, так и через десятилетия после облучения и явиться причиной немедленной гибели клеток, или такие изменения в них могут привести к раку.

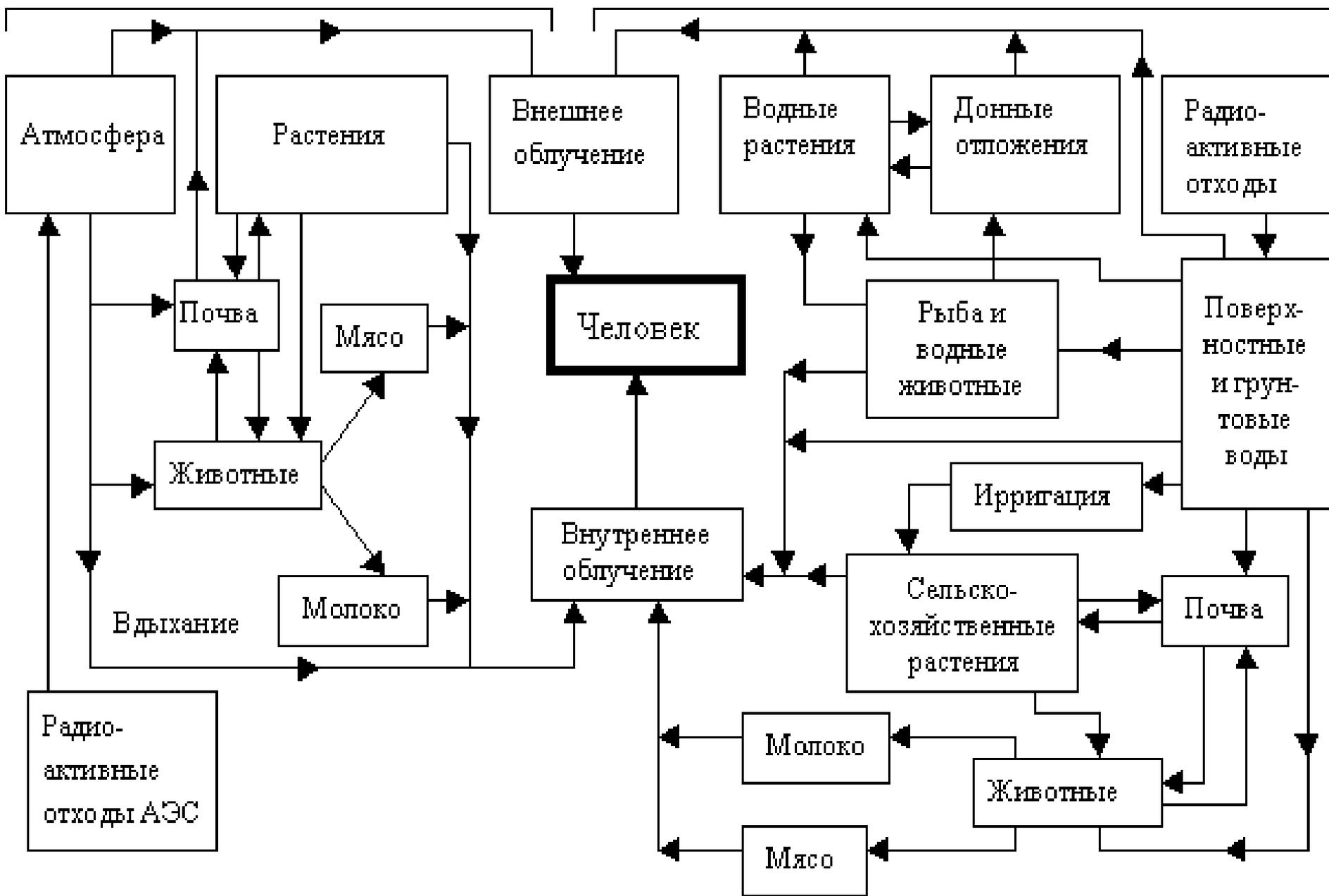
Воздействие радиации на живые организмы

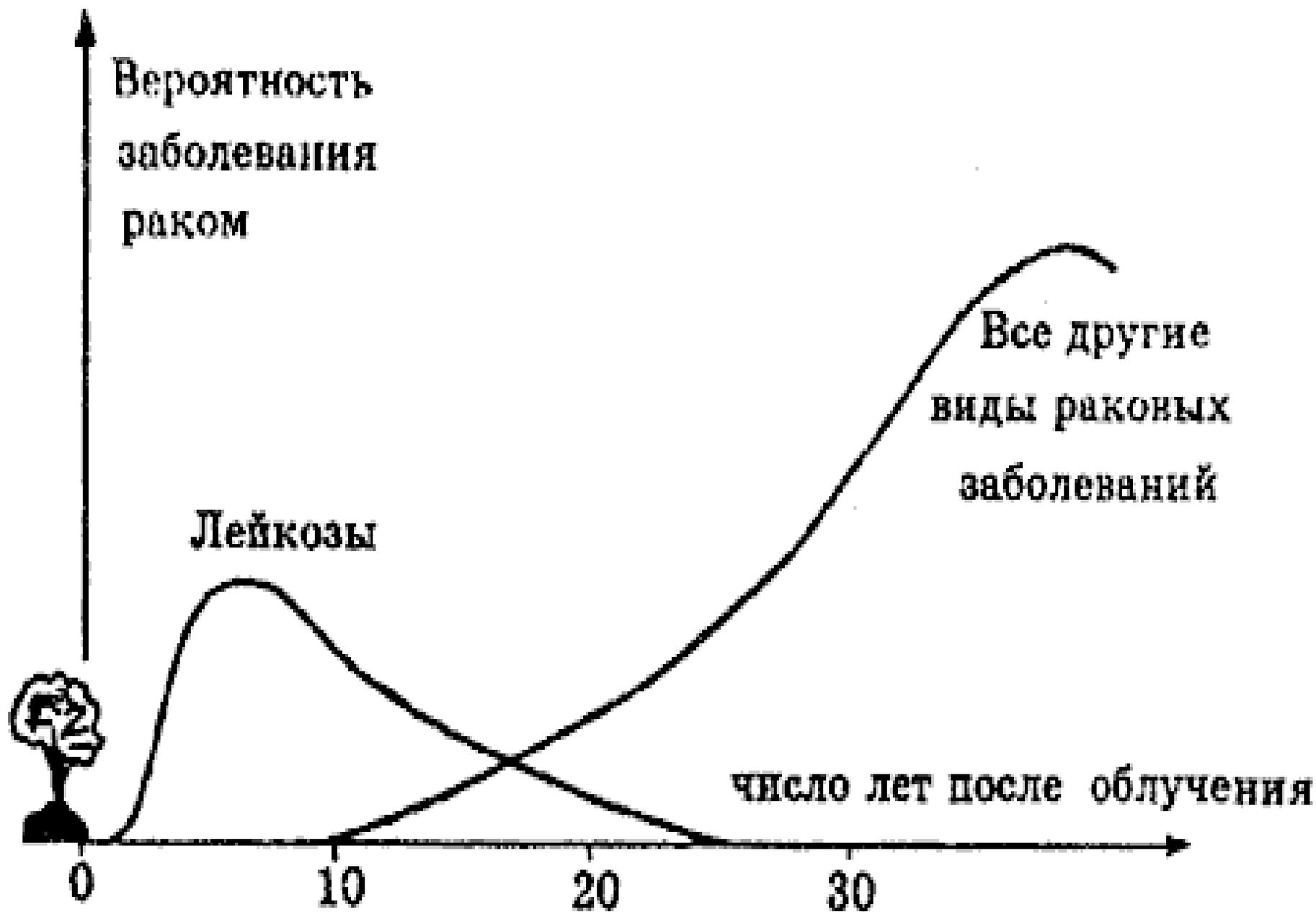


В табліцы ўказаны пераважныя межы радыяцыйнай устойлівасці для аблучэння звышразліваемай часткі населенага тэрыторыі тэрыторыі, кравіні і іншых частак арганізмаў, якія з'яўляюцца асяродкам існавання.

Выбросы в атмосферу

Сбросы в гидросферу





Последствия облучения

- Массовая гибель клеток лимфоидной ткани. Гибель лимфоидов ослабляют одну из основных систем жизнеобеспечения организма – иммунную систему
- В клетках происходят изменения генетического материала (мутации), угрожающие их жизнеспособности. Как следствие наступает деградация (повреждение) ДНК хроматина (разрыв молекулы) которые частично или полностью блокируют или извращают функции генома.
- Воздействие ионизирующих излучений на гены половых клеток может вызвать вредные мутации, которые будут передаваться из поколения в поколение, увеличивая мутационный груз человечества.

Защита от источника радиации

- От источника радиации защищаются временем, расстоянием и веществом.
 - Временем** - вследствие того, что чем меньше время пребывания вблизи источника радиации, тем меньше полученная от него доза облучения.
 - Расстоянием** - благодаря тому, что излучение уменьшается с удалением от компактного источника (пропорционально квадрату расстояния). Если на расстоянии 1 метр от источника радиации дозиметр фиксирует 1000 мкР/час, то уже на расстоянии 5 метров показания снизятся приблизительно до 40 мкР/час.
 - Веществом** - необходимо стремиться, чтобы между Вами и источником радиации оказалось как можно больше вещества: чем его больше и чем оно плотнее, тем большую часть радиации оно поглотит. Что касается главного источника облучения в помещениях - радона и продуктов его распада, то регулярное проветривание позволяет значительно уменьшить их вклад в дозовую нагрузку. Кроме того, если речь идет о строительстве или отделке собственного жилья, которое, вероятно, прослужит не одному поколению

Действия при аварии с выходом РВ

- По сигналу «радиационная авария» вы должны:
- 1. Остаться в помещении, приняв меры по герметизации. При наличии защитного сооружения укрыться в нем.
- 2. Провести экстренную йодную профилактику – прием йодистого калия. Его могут заменить соли йода, спиртовая настойка йода или Люголь. Это защитит щитовидную железу.
- 3. Необходимо срочно защитить органы дыхания
- 4. Провести поверхностную и внутреннюю очистку организма от радионуклидов.

Уроки и последствия аварии на Чернобыльской АЭС



На этой схеме показаны основные части реактора, охлаждаемого водой под давлением.

Пар с силой продувается через турбину, заставляя ее вращаться с высокой скоростью.

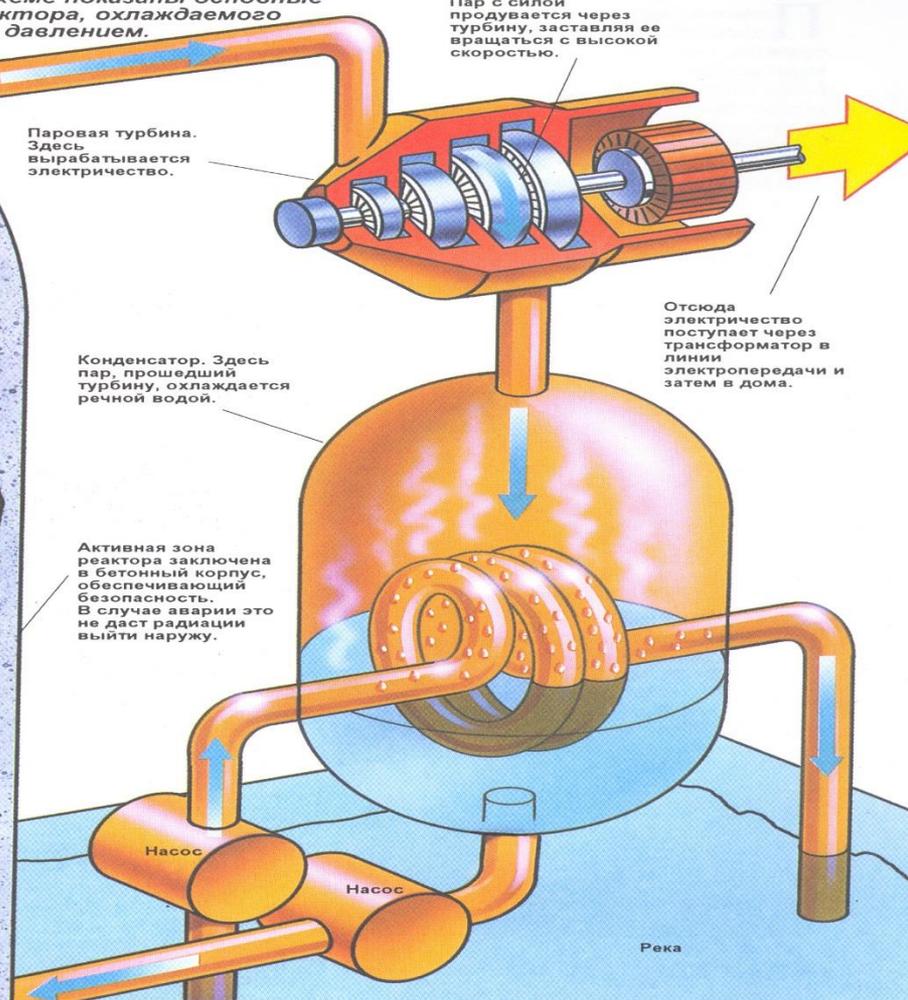
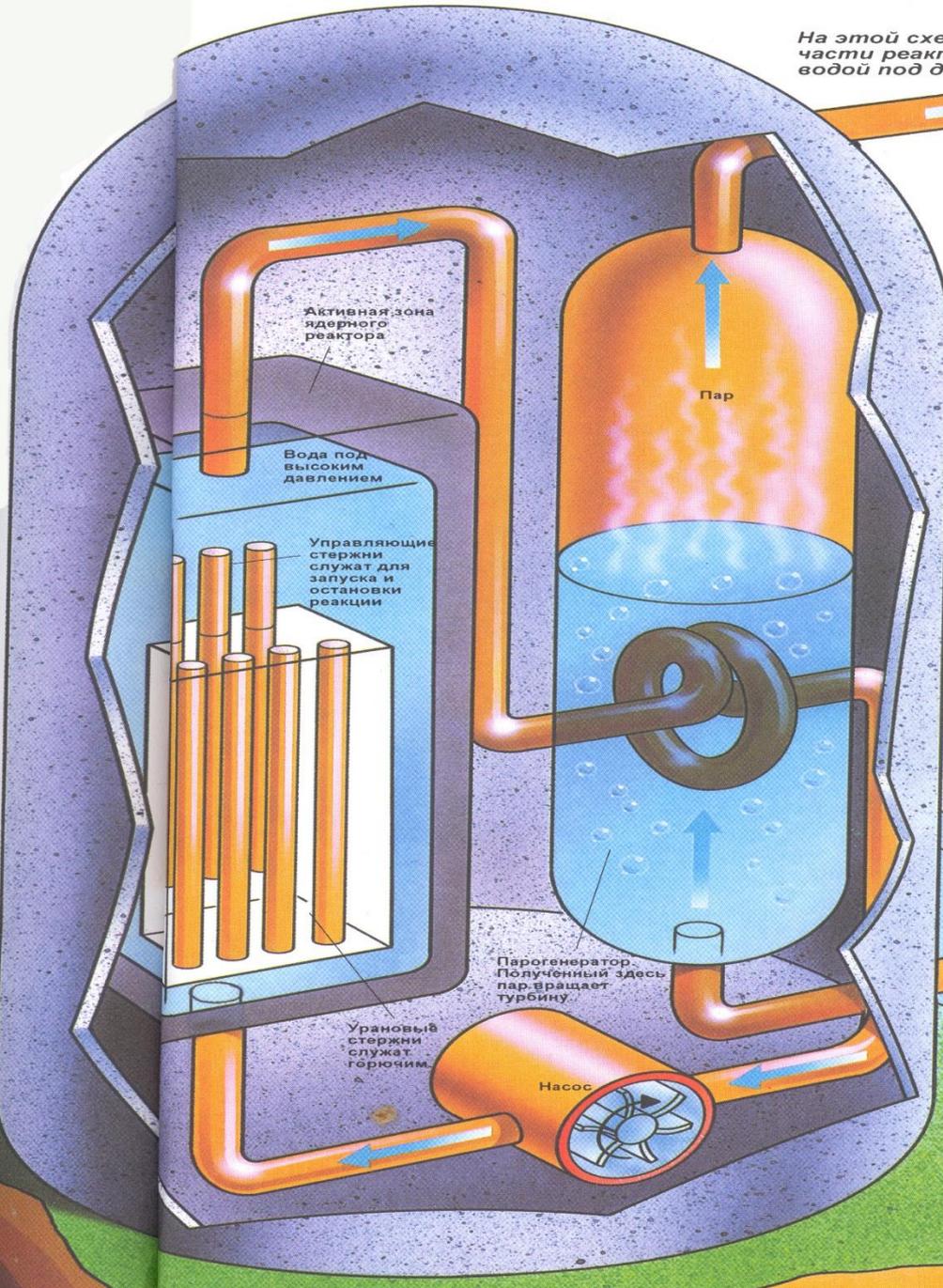
Паровая турбина. Здесь вырабатывается электричество.

Конденсатор. Здесь пар, прошедший турбину, охлаждается речной водой.

Активная зона реактора заключена в бетонный корпус, обеспечивающий безопасность. В случае аварии это не даст радиации выйти наружу.

Отсюда электричество поступает через трансформатор в линии электропередачи и затем в дома.

Знаете ли вы?..
Наиболее распространенное ядерное горючее — уран. Сначала урановую руду очищают, затем ученые добавляют атомы одного конкретного изотопа урана. Это называется обогащением и облегчает протекание ядерной реакции. Наконец, из обогащенного урана делают гранулы и спрессовывают их в стержни. Они помещаются в активную зону реактора и служат горючим при выработке энергии.

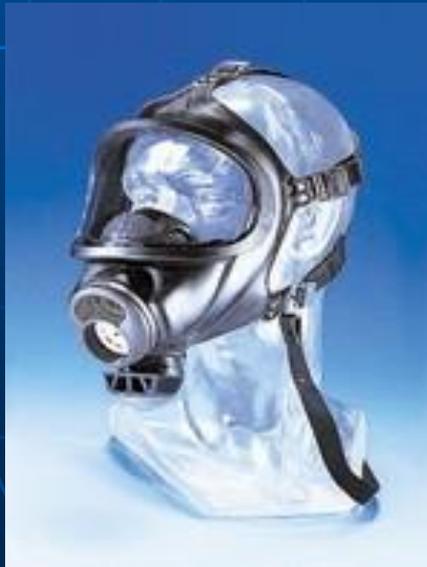


8.Состояние радиационной безопасности на ураново-рудных месторождениях Узбекистана

- Территория РУз в течении более 40 лет являлась одной из основных минерально-сырьевых баз добычи урана для бывшего СССР. В результате образовалось множество отвалов радиоактивных пород и отходов.
- Хвостохранилище НГМК вблизи города Навои на левобережье реки Зеравшан –Площадь 630 га, высота дамбы 15 метров. Уложено около 60 млн. тонн отходов
- Радиоактивность 90 кБк/кг, значение гамма-поля 300-500мкр/час
- Склад забалансовых руд вблизи г.Учкудук
- Объем радиоактивных отходов – 3млн.тонн
- Мощность экспозиционной дозы до 400 мкр/час
- Папский район Наманганской области – Чаркесар-1, Чаркесар-2 Интенсивность гамма поля-300-450мкр/час

Респираторы

- шлем-маска;
- Полумаска;
- Картриджи.



Комплект защиты от загрязнения.

Состав комплекта

- Защитный комбинезон
- Одноразовые каучуковые сапоги



Комплект защиты от загрязнения.

Состав комплекта

- Нитриловые наружные перчатки
- Нитриловые внутренние перчатки



Префектура Фукусима



АЭС Фукусима-I

Зона эвакуации

АЭС Фукусима-II



Россия



**Данные о числе погибших уточняются.
Счет идет на тысячи. Пропали без вести
десятки тысяч человек**