



# Основные способы и средства защиты населения при ЧС

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ И



**XXI век** невозможно представить без современного и постоянно совершенствуемого **ядерного** оружия, разбросанных по всей территории земного шара крупных объектов **атомной энергетики** и многих сложных промышленных производств, использующих в технологическом процессе различные радиоактивные вещества. Все это предопределило появление и нарастание интенсивности ионизирующие излучения, представляющие значительную угрозу для **жизнедеятельности человека** и требующие проведения надежных мер по обеспечению радиационной безопасности работающих и населения.

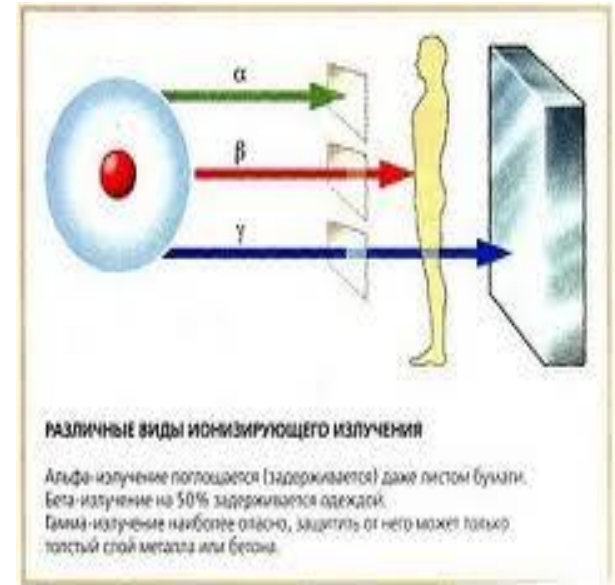




## Ионизирующее излучение

— это явление, связанное с радиоактивностью.

Радиоактивность — самопроизвольное превращение ядер атомов одних элементов в другие, сопровождающееся испусканием ионизирующих излучений.



Степень, глубина и форма лучевых поражений, в первую очередь зависят от величины поглощенной энергии излучения.

Если принять в качестве критерия чувствительности к ионизирующему излучению морфологические изменения, то клетки и ткани организма человека по **степени возрастания чувствительности** можно расположить в следующем порядке:

- нервная ткань;
- хрящевая и костная ткань;
- мышечная ткань;
- соединительная ткань;
- щитовидная железа;
- пищеварительные железы;
- легкие;
- кожа;
- слизистые оболочки;
- половые железы;
- лимфоидная ткань, КОСТНЫЙ МОЗГ.





# Способы защиты от радиации

## Особенность радиоактивного заражения местности

сравнительно быстрое снижение уровня радиации (степени заражения). Принято считать, что уровень радиации через 7 ч после взрыва снижается примерно в 10 раз, через 49 ч — в 100 раз и т. д. Для защиты в опасных зонах необходимо использовать защитные сооружения — **убежища, противорадиационные укрытия, подвалы, погреба**. Чтобы обезопасить органы дыхания, применяют средства индивидуальной защиты — **респираторы, противопыльные тканевые маски, ватно-марлевые повязки, а когда их нет — противогаз**. Кожу закрывают специальными прорезиненными костюмами, комбинезонами, плащами.



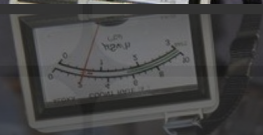
# Основные дозовые пределы облучения и допустимые уровни

устанавливают для следующих категорий облучаемых лиц:

- персонал — лица, работающие с техногенными источниками (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б);
- население, включая лиц из персонала, вне сферы и условий их производственной деятельности.

Для указанных категорий облучаемых предусматриваются три класса нормативов:

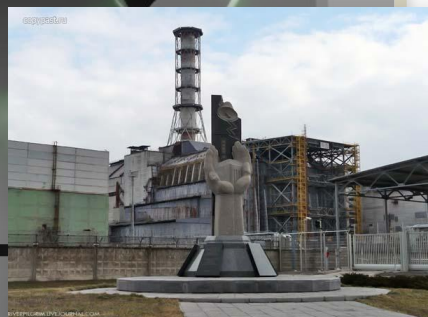
- основные дозовые пределы (предельно допустимая доза — для категории А, предел дозы — для категории Б);
- допустимые уровни (допустимая мощность дозы, допустимая плотность потока, допустимое содержание радионуклидов в критическом органе и др.);
- контрольные уровни (дозы и уровни), устанавливаемые администрацией учреждения по согласованию с Госсанэпиднадзором на уровне ниже допустимого.







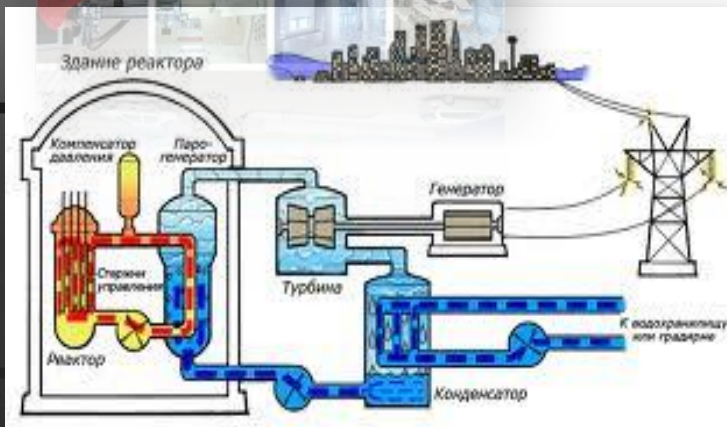
Соблюдение установленных норм облучения и обеспечение радиационной безопасности персонала предопределяются комплексом многообразных защитных мероприятий, зависящих от типа (закрытого или открытого) источника излучения.



### Основные принципы обеспечения радиационной безопасности:

- уменьшение мощности источников до минимальных величин ("защита количеством");
- сокращение времени работы с источниками ("защита временем");
- увеличение расстояния от источников до работающих ("защита расстоянием");
- экранирование источников излучения материалами, поглощающими ионизирующие излучения ("защита экранами").





Гигиенические требования по защите персонала от внутреннего переобучения при использовании открытых источников ионизирующего излучения определяются сложностью выполняемых операций при проведении работ. Главные принципы защиты :

- использование принципов защиты, применяемых при работе с источниками излучения в закрытом виде;
- герметизация производственного оборудования для изоляции процессов;
- мероприятия планировочного характера;
- применение санитарно-технических устройств и оборудования, использование защитных материалов;
- использование средств индивидуальной защиты и санитарная обработка персонала;
- выполнение правил личной гигиены.



# Аппаратура для регистрации ионизирующих излучений

■ **Дозиметры** — приборы, измеряющие экспозиционную или поглощенную дозу излучения или мощность этих доз, интенсивность излучения, перенос энергии или передачи энергии объекту, находящемуся в поле излучений.

■ **Радиометры** — приборы, измеряющие излучения для получения информации об активности нуклида в радиоактивном источнике, удельной, объемной активности, потоке ионизирующих частиц или квантов, радиоактивном загрязнении поверхностей, флюенсе ионизирующих частиц.

■ **Спектрометры** — приборы, измеряющие распределение ионизирующих излучений по энергии, времени, массе и заряду элементарных частиц и т.д.; по одному и более параметрам, характеризующим поля ионизирующих излучений.

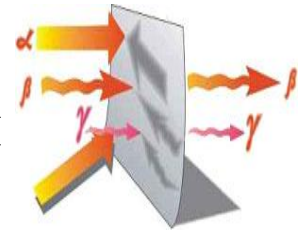
■ **Универсальные приборы** совмещают функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра и пр.



# Как защитить

- Защита временем (чем меньше находимся в поражённой зоне, тем меньше вреда организму)

- Защита расстоянием (чем дальше находимся от очага излучения, тем оно опасно)



- Химические средства дезактивации (радиопротекторы)

- Защита экранированием:

- от альфа-излучения — лист бумаги, резиновые перчатки, респиратор;

- от бета-излучения — плексиглас, тонкий слой алюминия, стекло, противогаз;

- от гамма-излучения — тяжёлые металлы (вольфрам, свинец, сталь, чугун и пр.);

- от нейтронов — вода, полиэтилен, другие полимеры







## Объем первой медицинской помощи при различных видах катастроф.

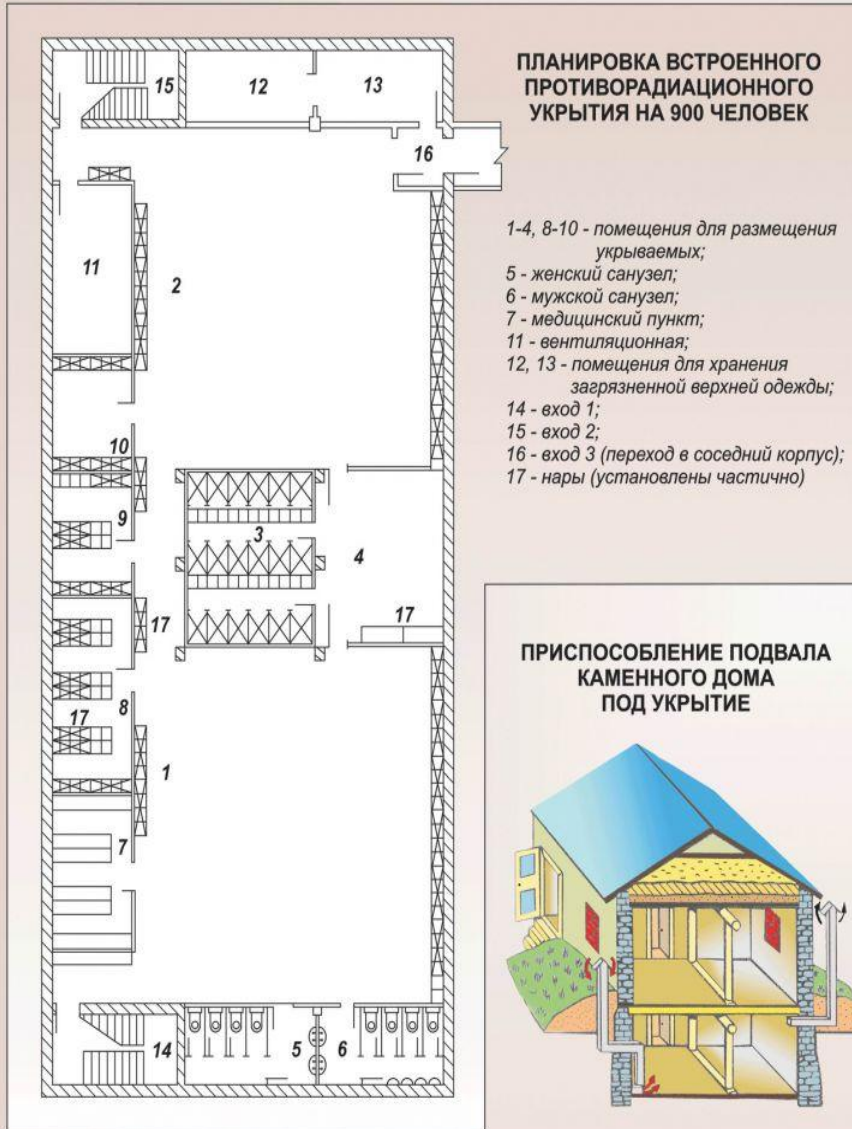
*При авариях с выбросом радиоактивных веществ:*

- йодная профилактика и использование радиопротекторов (радиозащитное средство, химическое вещество, защищающее организм от ионизирующей радиации);
- частичная дезактивация одежды и обуви;
- оказание первой медицинской помощи населению в перечисленном объеме при его эвакуации из зон радиоактивного заражения.

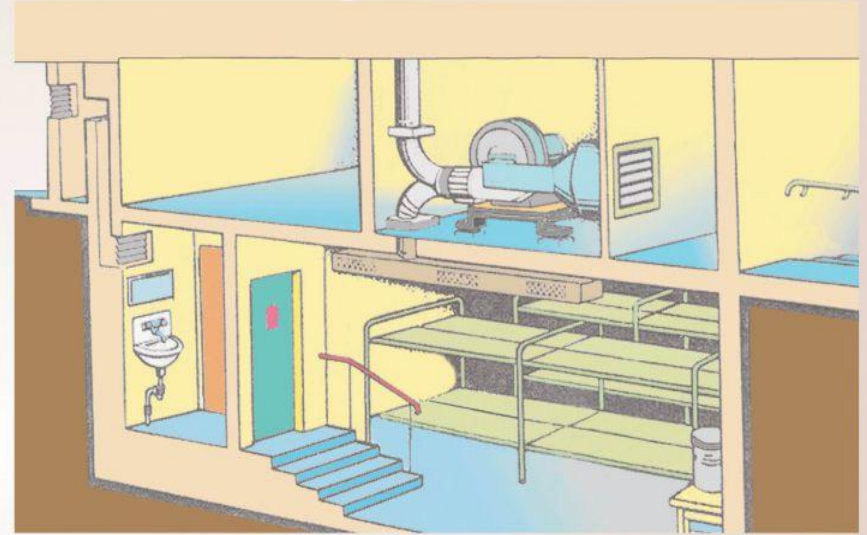


# ПРОТИВОРАДИАЦИОННЫЕ УКРЫТИЯ (ПРУ)

**Противорадиационное укрытие** - защитное сооружение, предназначенное для укрытия населения от поражающего воздействия ионизирующих излучений и для обеспечения его жизнедеятельности в период нахождения в укрытии (ГОСТ Р.22.002-94).



**ВСТРОЕННОЕ ПРОТИВОРАДИАЦИОННОЕ УКРЫТИЕ**

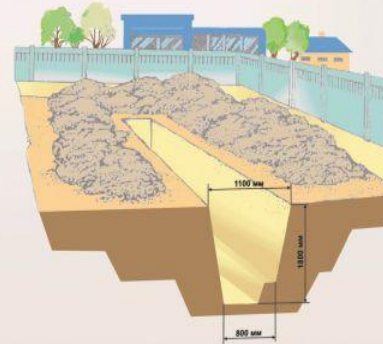


**ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ПОДВАЛА КАМЕННОГО ДОМА ПОД УКРЫТИЕ**

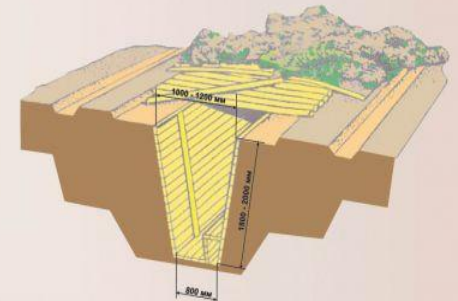


**ПРОСТЕЙШИЕ УКРЫТИЯ**

**ОТКРЫТАЯ ЩЕЛЬ**



**ПЕРЕКРЫТАЯ ЩЕЛЬ**





# Разработки ученых Японии для защиты от радиации



## ЭКЗОСКЕЛ ЕТ



Cooling system equipped with radiation shielding

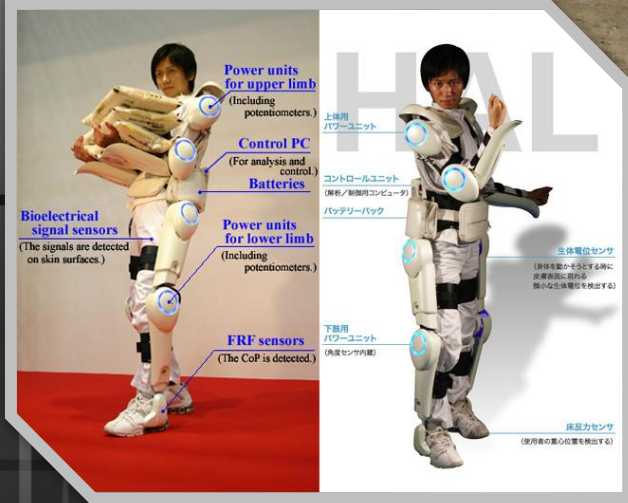
Vein sensor



Система охлаждения с защитой от радиации

Датчик вен

Трагедия на АЭС "Фукусима-1" показала, что Япония, которая прежде считалась мировым лидером в робототехнике, была совершенно не готова предложить роботов для ликвидации последствий аварии. Подходящих машин просто не нашлось, и местные власти были вынуждены обратиться к американским производителям. Чтобы наверстать упущенное, в Японии запустили сразу несколько проектов. Инженеры университета Цукуба представили модификацию экзоскелета HAL, они приспособили его работать как инструмент для ликвидации последствий аварий.

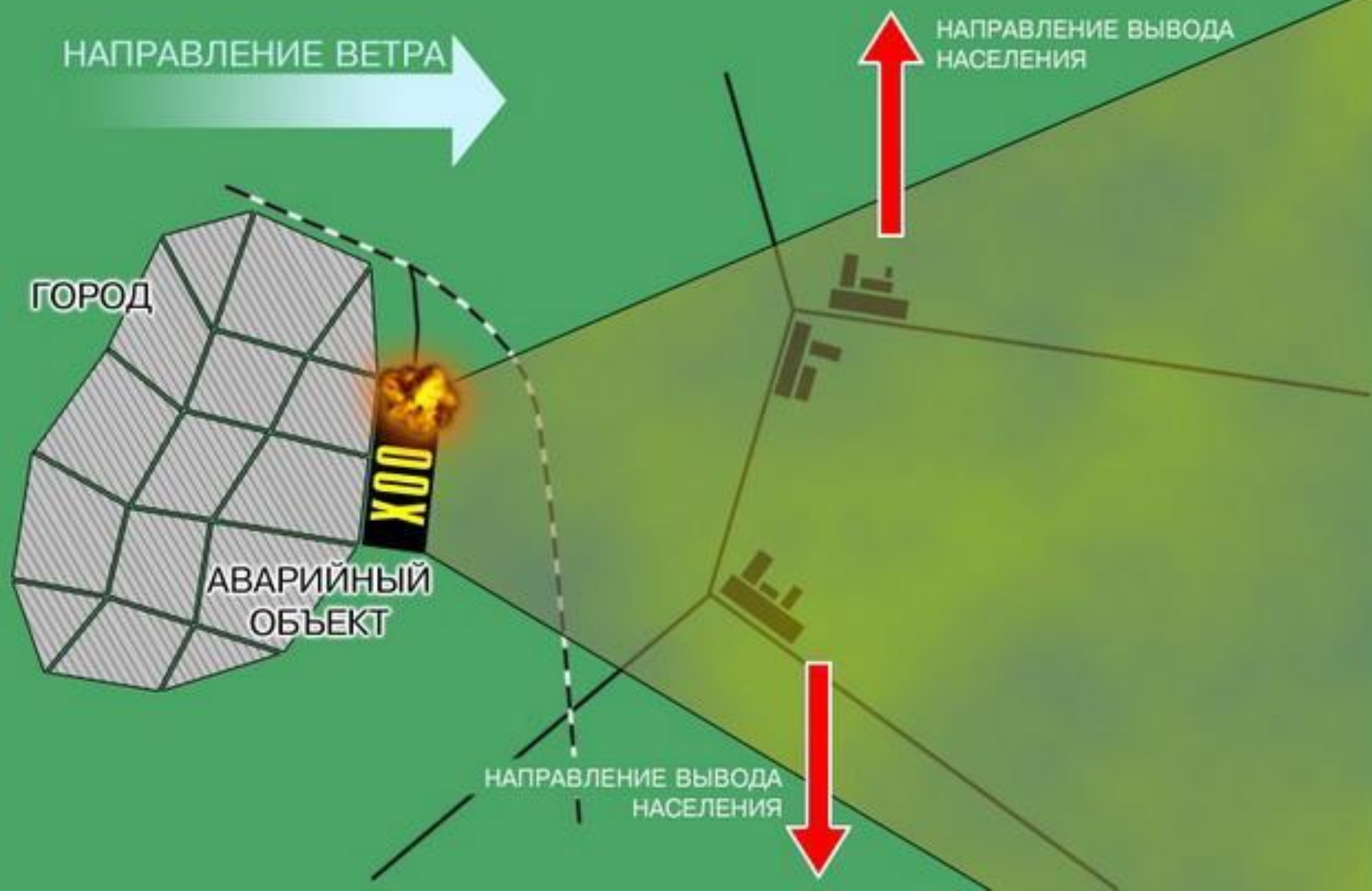






Экзоскелет увеличивает физическую силу оператора и выступает как защита. Углеродные пластины на груди и плечах делают человека похожим на Робокота. Проект был реализован при финансовом участии японской Организации по разработке новых видов энергии и промышленных технологий, которая вложила в него миллиард иен (\$11 млн). Авторы проекта предполагают, что на практике Mobile Suit сможет использоваться уже через год. Параллельно с данной инициативой, японские ученые создали проект по разработке управляемых удаленно роботов, которые также принесут большую пользу при необходимости осуществления каких-либо работ или спасательных операций в зонах радиоактивного заражения. Уже было сконструировано два поколения роботов, которые назвали "Розмари" и "Квинс". Сейчас на подходе третье поколение, названное "Сакурой". Данный робот-спасатель сможет работать в условиях высокой радиации и влажности (к примеру, в подземных канализационных системах).

# СХЕМА ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ





# Крупнейшие атомные аварии

За последние 60 лет в мире случилось более полусотни больших и малых атомных инцидентов, информация о которых скрывалась от общества

## США, 1944 год

После неожиданной остановки первого американского промышленного уран-графитового реактора в Хэнворде (штат Колумбия), нарабатывающего плутоний для нагасакской бомбы, было принято некорректное решение вывести из активной зоны все управляющие стержни. Такое действие, как правило, приводит к цепной реакции. Американцам повезло: хэнвордский реактор не отреагировал на грубое вмешательство персонала. Его заглушили, но через двое суток он неожиданно снова заработал

## США, 1955 год

Саморазрушился экспериментальный реактор EBR-I (штат Айдахо), на котором производились эксперименты с плутонием. Выгорело 40% активной зоны реактора

## США, 1961 год

Авария на экспериментальном реакторе SL-1 в штате Айдахо, в результате ошибки персонала, произошла неуправляемая реакция, которая закончилась взрывом. Погибли 3 человека. Заражению подверглась территория в 12 кв. км. Реактор был выведен из эксплуатации

## США, 1975 год

Семичасовой пожар на реакторе АЭС «Браунс Ферри» (штат Алабама). АЭС на год была выведена из строя

## США, 1979 год

Авария реактора атомной станции «Тримайлайленд». Техническая поломка вызвала остановку питательных насосов парогенератора и турбины. Операторам удалось ввести в действие аварийную систему и предотвратить катастрофу, которая могла бы стать масштабнее чернобыльской



## Канада, 1952 год

Во время испытаний на реакторе CANDU в Чок-Ривере стала нарастать неуправляемая цепная реакция. Аварийная кнопка не работала, пиковая мощность вышла за пределы, начались процессы кипения и оплавления оболочки топливной конструкции. Через трещины в корпусе реактора на землю вылилась большая радиоактивная масса (10000 кюри). Ядовитый поток едва остановили вблизи реки. Блок демонтировали и укрыли саркофагом

## Великобритания, 1957 год

Крупный пожар на АЭС Windscale Pile из-за ошибки персонала возник в процессе остановки реактора на профилактику. Огонь охватил 8 т уранового топлива. В окружающую среду попало 20 000 кюри радиоактивных аэрозолей, заражена территория площадью около 600 кв. км. АЭС была закрыта

## Швейцария, 1969 год

Крупная авария на ядерном реакторе в Люценсе. Пещеру, где находится реактор, зараженная радиоактивными выбросами, замуровали

## Франция, 1969 год

На АЭС «Святой Лаврентий» взорвался реактор мощностью 500 мВт. Вытекло около 50 кг ядерного топлива



**ФУКУСИМА**

**А**



**ЧЕРНОБЫЛЬС**

**КАЯ**

**АЭС**







# От слов к делу: Политическое решение о строительстве АЭС в Казахстане принято

Еще в ноябре 2006 года правительство Казахстана [приняло постановление](#) о подготовке строительства АЭС в Мангистауской области в 10-ти км от Актау на базе бывшего атомного энергокомбината (МАЭК), работавшего на быстрых нейтронах. С помощью энергии, которую он вырабатывал, специалисты опресняли морскую воду и обеспечивали чистой питьевой водой весь регион. Реактор БН-350 [закрыли](#) в 1999 году, но, как отмечают власти, там сохранился персонал и инфраструктура.

Разработку ТЭО и обоснования инвестиций проекта АЭС российские специалисты обещали завершить в 2009 году. Однако в феврале 2009-го правительство республики приостановило проект до урегулирования с Россией вопросов передачи интеллектуальной собственности.

Как и во всем мире, в Казахстане с каждым годом увеличивается потребность в энергии. Между тем наряду с увеличением потребления постепенно снижаются запасы углеводородного топлива, и, как следствие, оно начинает дорожать. Тем самым глобальный дефицит энергии нарастает как снежный ком. Именно поэтому до 2020 года в Казахстане должна появиться, как минимум, одна атомная электростанция.

В октябре 2011 года президент Казахстана, Нурсултан Назарбаев, вновь заявил, что республика намерена реализовать проект по строительству атомной электростанции на своей территории:

– Казахстан обладает четвертью всех мировых запасов урана, у него есть большой научный потенциал.