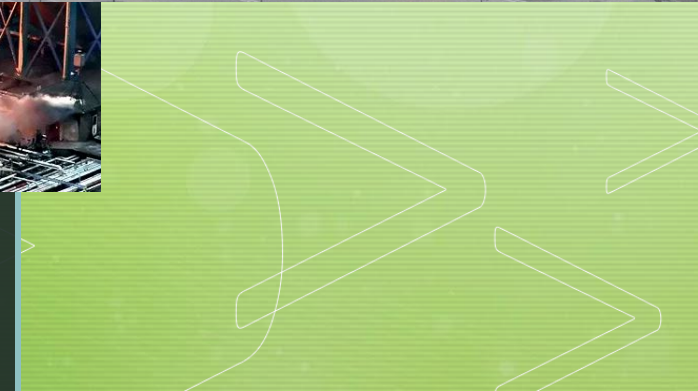


Работу выполнили ученики 11"Б" класса

Петр Демин и Дмитрий Крюков

# Радиационные аварии.

**Радиационная авария** — потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды



# Список самых серьезных радиационных аварий:

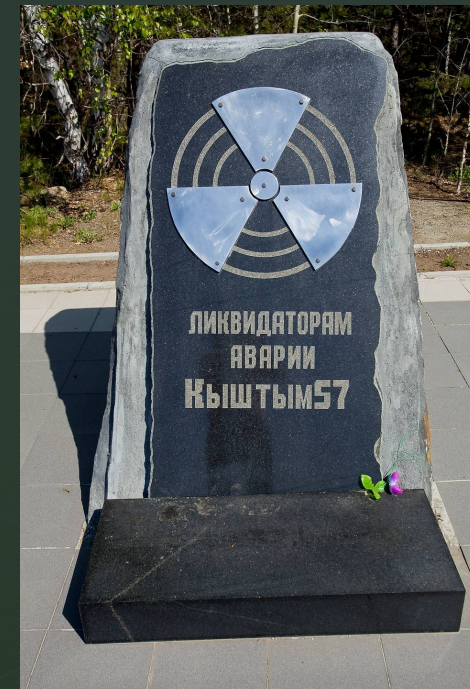


- 1. Кыштымская авария (СССР)
- 2. Авария в Уиндскейле (Великобритания)
- 3. Авария на АЭС Три-Майл-Айленд (США)
- 4. Радиационная авария в бухте Чажма (СССР)
- 5. Авария на Чернобыльской АЭС (СССР)
- 6. Авария на АЭС Фукусима-1 (Япония)



# Кыштымская авария или Кыштымская катастрофа

- **«Кыштымская авария» (или Кыштымская катастрофа)** — первая в СССР радиационная чрезвычайная ситуация техногенного характера, возникшая 29 сентября 1957 года на химкомбинате «Маяк», расположенном в закрытом городе Челябинск-40 (ныне Озёрск). Название города в советское время употреблялось только в секретной переписке, поэтому авария и получила название «кыштымской» по ближайшему к Озёрску городу Кыштыму, который был обозначен на картах.

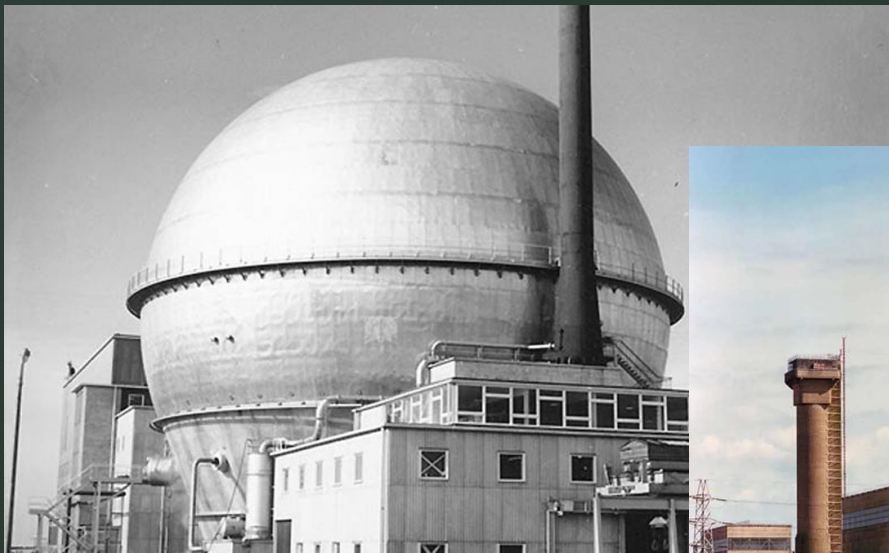


- Никто и представить не мог, что Кыштымская авария, произошедшая в хранилище радиоактивных отходов, отберет пальму первенства у основного производства и привлечет к себе внимание всего СССР. Итак, в результате проблем с системой охлаждения взорвалась емкость объемом 300 куб. метров, в которой находилось 80 кубометров высокорadioактивных ядерных отходов. В результате в атмосферу было выброшено примерно 20 млн кюри радиоактивных веществ. Сила взрыва в тротиловом эквиваленте превысила 70 тонн. В результате над предприятием образовалось огромное облако радиоактивной пыли. Оно начало свой путь от комбината и за 10 часов добралось до Тюменской, Свердловской и Челябинской областей. Площадь поражения была колоссальной – 23 000 кв. км. Все же основную часть радиоактивных элементов ветром не унесло. Они осели непосредственно на территории комбината «Маяк». Все транспортные коммуникации и производственные объекты подверглись воздействию радиации. Причем мощность излучения первые 24 часа после взрыва составляла до 100 рентген в час. Радиоактивные элементы попали и на территорию военной и пожарной частей, а также на лагерь заключенных.

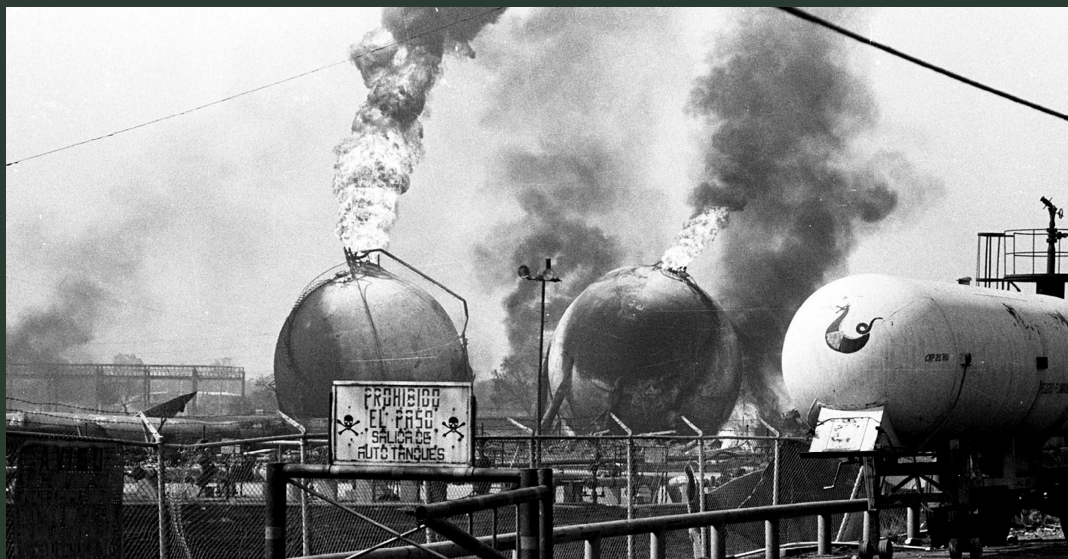


# Авария в Уиндскейле

- Авария в Уиндскейле — крупная радиационная авария, произошедшая 10 октября 1957 года на одном из двух реакторов атомного комплекса «Селлафилд», в графстве Камбрия на северо-западе Англии.



- 10 октября 1957 года в ходе повторного контролируемого отжига температура в реакторе стала слишком большой, к металлическому урановому топливу из-за неверных действий персонала станции проник воздух, при реакции с которым начался пожар. Пожар привёл к раскалению металлических твэлов (стержней), диаметр которых увеличился и стержни невозможно было извлечь из реактора по специальным каналам. Опасность была в том, что пожар мог привести к началу неконтролируемой реакции, взрыву реактора и радиоактивному заражению большой прилегающей территории. То есть сценарий развития событий напоминал сценарий будущей Чернобыльской катастрофы. Детерминированные эффекты у персонала отсутствовали, никто не получил дозу, близкую к уровню, превышающему в десять раз установленный предел годовой дозы облучения всего тела для работников.
- После аварии производился контроль поступающего в продажу молока, из находящихся поблизости ферм его продажа была запрещена в течение 6 недель



# Авария на АЭС Три-Майл-Айленд

- **Авария на АЭС Три-Майл-Айленд** — крупнейшая авария в истории коммерческой атомной энергетики США, произошедшая 28 марта 1979 года на втором энергоблоке станции по причине своевременно не обнаруженной утечки теплоносителя первого контура реакторной установки и, соответственно, потери охлаждения ядерного топлива.



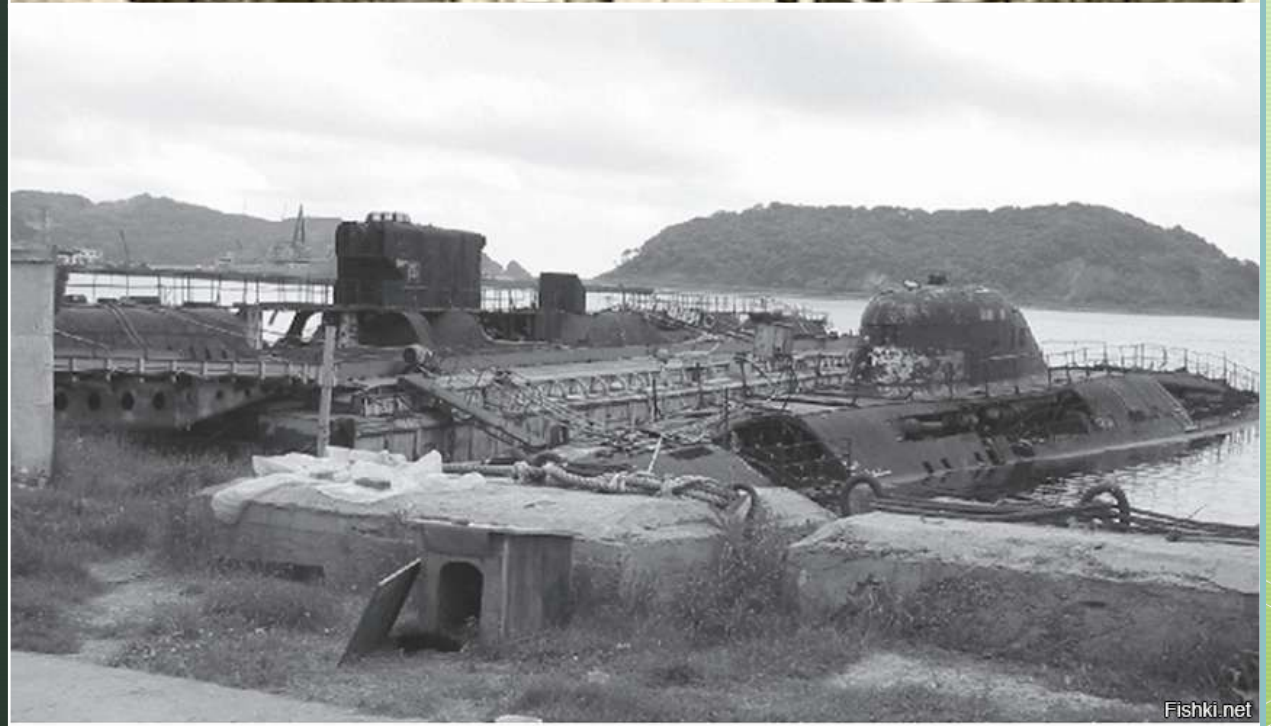
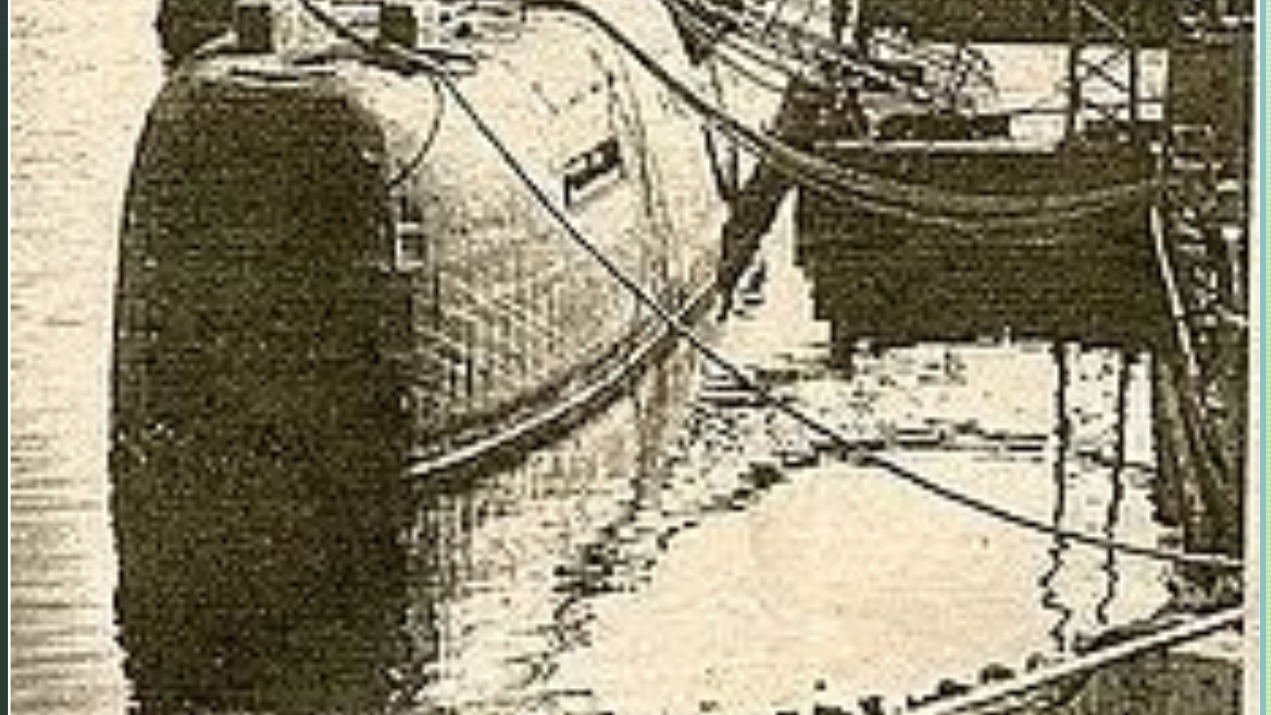


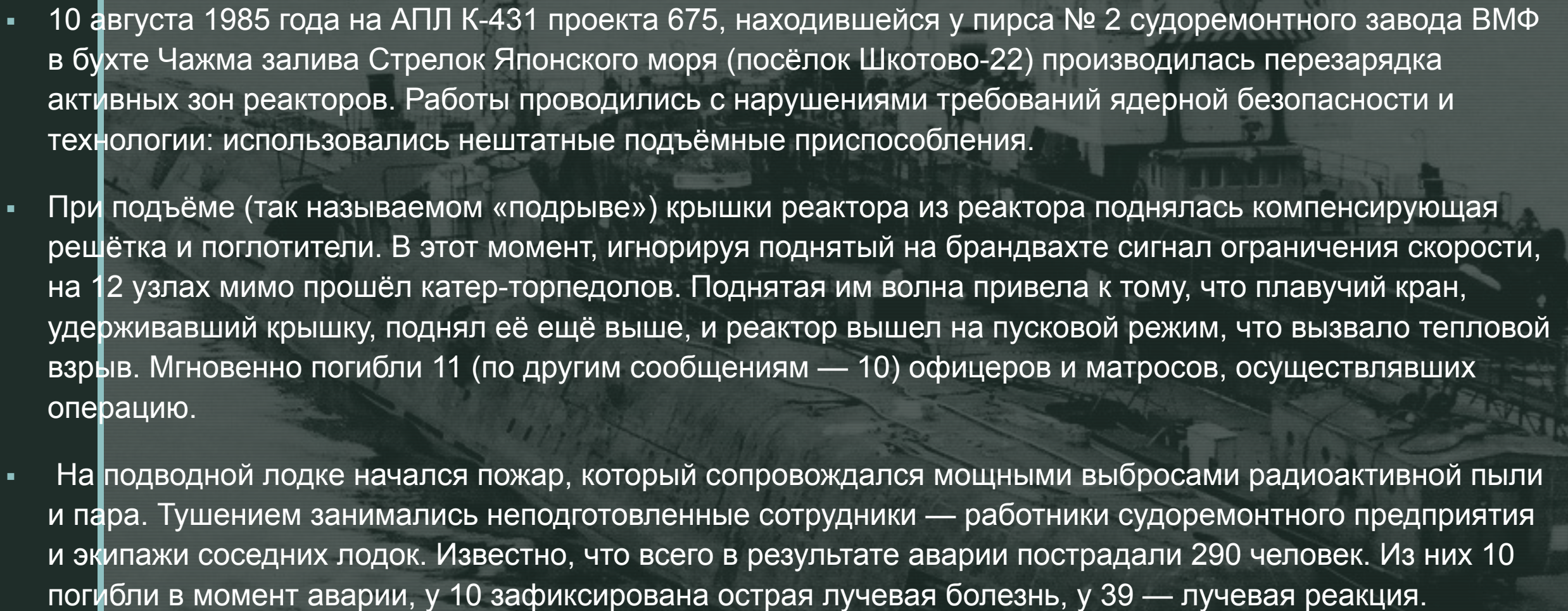
Авария была спровоцирована рядом технических неисправностей и явными ошибками в работе персонала станции. Официальная статистика утверждает, что в результате этой аварии никто из людей не погиб, и даже не получил серьезной дозы облучения. Работы по устранению последствий аварии завершились только в 1993 году, а их стоимость составила 975 миллионов долларов. Аварийный энергоблок № 2 полностью закрыт, и за ним ведется постоянное наблюдение. Другой энергоблок станции продолжает работать и сегодня. Утечек загрязнённых радиоактивными материалами жидкостей за пределы зданий АЭС в сколь-либо значимых количествах обнаружено не было.



## Радиационная авария в бухте Чажма

- Радиационная авария в бухте Чажма — авария ядерной энергетической установки на атомной подводной лодке Тихоокеанского флота, повлёкшая за собой радиоактивное заражение окружающей среды, гибель 11 и облучение сотен людей.



- 
- 10 августа 1985 года на АПЛ К-431 проекта 675, находившейся у пирса № 2 судоремонтного завода ВМФ в бухте Чажма залива Стрелок Японского моря (посёлок Шкотово-22) производилась перезарядка активных зон реакторов. Работы проводились с нарушениями требований ядерной безопасности и технологии: использовались нештатные подъёмные приспособления.
  - При подъёме (так называемом «подрыве») крышки реактора из реактора поднялась компенсирующая решётка и поглотители. В этот момент, игнорируя поднятый на брандвахте сигнал ограничения скорости, на 12 узлах мимо прошёл катер-торпедолов. Поднятая им волна привела к тому, что плавучий кран, удерживавший крышку, поднял её ещё выше, и реактор вышел на пусковой режим, что вызвало тепловой взрыв. Мгновенно погибли 11 (по другим сообщениям — 10) офицеров и матросов, осуществлявших операцию.
  - На подводной лодке начался пожар, который сопровождался мощными выбросами радиоактивной пыли и пара. Тушением занимались неподготовленные сотрудники — работники судоремонтного предприятия и экипажи соседних лодок. Известно, что всего в результате аварии пострадали 290 человек. Из них 10 погибли в момент аварии, у 10 зафиксирована острая лучевая болезнь, у 39 — лучевая реакция.

# Авария на Чернобыльской АЭС



Разрушение 26 апреля 1986 года четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной близ города Припять (Украинская ССР, ныне — Украина). Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, а в окружающую среду выброшено большое количество радиоактивных веществ. Авария расценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю атомной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу. 134 человека перенесли лучевую болезнь той или иной степени тяжести. Более 115 тысяч человек из 30-километровой зоны были эвакуированы. Для ликвидации последствий были мобилизованы значительные ресурсы, более 600 тысяч человек участвовали в ликвидации последствий аварии.

- 25 апреля должны были пройти плановые ремонтные работы в реакторе, а также испытание нового режима работы реактора. Перед ремонтными работами по протоколу мощность реактора была существенно снижена, на тот момент он работал только на 20-30 % от своего КПД. В связи с ремонтом также была отключена система аварийного охлаждения реактора. В итоге мощность энергоблока упала до 500 МВт, тогда как в полную силу он мог разогнаться до 3200 МВт. Примерно в половине первого ночи оператор не смог удержать мощность реактора на положенном уровне, и она упала практически до нуля.
- Персонал предпринял меры по увеличению мощности, и их попытки увенчались успехом – она начала расти. При достижении мощности 200 МВт включились восемь насосов, в том числе и дополнительные. Но расход воды, охлаждающей реактор, был небольшой, из-за чего начала постепенно расти температура внутри реактора, вскоре она достигла точки кипения. Запланированный эксперимент с повышением мощности реактора начался в 01:23:04. Старт прошел успешно, и мощность начала стремительно расти. Такое повышение планировалось, и персонал станции не придавал этому должного внимания. Уже в 01:23:38 был подан аварийный сигнал, и испытание нужно было прекратить, но эксперимент по-прежнему продолжался. Еще несколько секунд спустя система получала аварийные сигналы о быстром увеличении мощности реактора, а в 01:24 случилась Чернобыльская трагедия - прозвучал взрыв. Четвертый реактор был полностью разрушен, а в атмосферу начался выброс радиоактивных веществ.

# Авария на АЭС Фукусима-1

- АЭС «Фукусима-1» была построена в 70-х годах прошлого столетия и на момент аварии просто морально устарела. Проект атомной электростанции не предполагал наличия средств управления авариями, которые бы были за пределами проекта. И если землетрясение станция выдержала, то цунами, как говорилось выше, оставило АЭС без электроснабжения. До аварии работало три энергоблока, и они остались без охлаждения, как следствие - уровень теплоносителя снизился, а вот давление, которое начало создаваться паром, стало, наоборот, повышаться. Развитие катастрофы началось с первого энергоблока. Чтобы реактор не повредился из-за высокого давления, пар решили сбрасывать в гермообложку. Но в ней тоже быстро увеличилось давление. Теперь уже для ее сохранения пар начали сбрасывать прямо в атмосферу. Гермооболочку удалось сохранить, но водород, который образовался по причине оголения топлива, просочился в обстройку реакторного отделения. Все это привело к взрыву на первом энергоблоке. Он произошел на следующий день после землетрясения 12 марта. От взрыва частично разрушились бетонные конструкции, но корпус реактора не повредился.



- После взрыва на энергоблоке сильно повысился уровень радиации, но спустя несколько часов упал. На территории АЭС «Фукусима-1» были взяты пробы, и исследования показали наличие цезия. Это означало, что герметичность реактора нарушена. Для охлаждения реактора начали закачивать морскую воду. На следующий день оказалось, что в третьем блоке повреждена система аварийного охлаждения. И появилось подозрение, что тепловыделяющие элементы частично оголились, и опять может произойти взрыв водорода. Начали сбрасывать пар из гермооболочки и закачивать морскую воду. Но это не помогло, и взрыв произошел 14 марта. Однако корпус реактора не пострадал. Продолжись работы по восстановлению электричества на первом и втором блоках. Также продолжили подкачивать воду на первый и третий блоки.
- В этот же день отказала система аварийного охлаждения и на втором энергоблоке. Начали закачивать морскую воду для охлаждения. Но внезапно сломался клапан для сброса пара, и закачивать воду стало невозможно. Но на этом беды «Фукусимы-1» не закончились. Взрыв на втором энергоблоке все-таки случился утром 15 марта. Тут же взорвалось хранилище ядерного топлива на четвертом энергоблоке. Пожар удалось потушить только через два часа. В результате близлежащая территория оказалась загрязнена, а правительству пришлось эвакуировать население.





Спасибо за внимание!

