**Аварии с выбросом радиоактивных веществ**

**12 декабря 1952 года. Канада, штат Онтарио, Чолк-Ривер, АЭС**

Первая в мире серьезная авария на атомной электростанции. Техническая ошибка персонала привела к перегреву и частичному расплавлению активной зоны. Тысячи кюри продуктов деления попали во внешнюю среду а около 3800 кубических метров радиоактивно загрязненной воды было сброшено прямо на землю, в мелкие траншеи неподалеку от реки Оттавы. В составе команды, занимавшейся экологической очисткой территории станции, работал будущий президент США Джимми Картер, тогда ядерный инженер военно-морского флота (The Careless Atom, 1969).

**5 октября 1966 года. США, штат Мичиган, г.Ньюпорт, АЭС «Энрико Ферми»**

Авария в системе охлаждения экспериментального ядерного реактора вызвала частичное расплавление активной зоны. Персонал успел вручную остановить его. Потребовалось полтора года, чтобы вновь запустить реактор на полную мощность (Let the Facts Speak, 1992).

**17 октября 1969 года. Франция, АЭС «Сант-Лаурен»**

При перегрузке топлива на работающем реакторе оператор ошибочно загрузил в топливный канал не тепловыделяющую сборку а устройство для регулирования расхода газов. В результате расплавления пяти тепловыделяющих элементов около 50 килограммов расплавленного топлива попало внутрь корпуса реактора. Произошел выброс радиоактивных продуктов в окружающую среду. Реактор был остановлен на один год .

**20 марта 1975 года. США, штат Алабама, г.Декатур, АЭС «Брауне Ферри»**

Пожар на одной из крупнейших американских атомных электростанций, продолжавшийся 7 часов и причинивший прямой материальный ущерб в 10 млн долларов. Два реакторных блока были выведены из строя более чем на год, что принесло дополнительные убытки еще в 10 млн долларов. Причиной возникновения пожара стало несоблюдение мер безопасности при работах по герметизации кабельных вводов, проходивших через стену реакторного зала. Проверку этой работы осуществляли самым примитивным способом; по отклонению пламени горящей стеариновой свечи. В результате произошло воспламенение материалов изоляции кабельных отверстий, а затем огонь проник в помещение реакторного зала. Потребовались большие усилия, чтобы вывести реактор на безаварийный режим и ликвидировать пожар.

**30 ноября 1975 года. СССР, г.Сосновый Бор, Ленинградская АЭС**

Произошла авария с выбросом большого количества радиоактивных веществ. Причиной её послужило расплавление нескольких тепловыделяющих элементов водном из технологических каналов, что привело к частичному разрушению активной зоны реактора первого энергоблока. Во внешнюю среду было выброшено 1,5 млн Ки радиоактивности. Жители прилегающих территорий не были оповещены об опасности.

**5 января 1976 года. Чехословакия, г.Ясловске-Богунице, АЭС «Богунице»**

Случилась авария, связанная с перегрузкой топлива. При обширной утечке «горячего» радиоактивного газа погибли два работника станции. Аварийный выход, через который они могли бы покинуть место ЧС, был заблокирован (чтобы «предотвратить частые случаи воровства»). Население относительно аварийного выброса радиоактивности предупреждено не было (Let the Facts Speak, 1992).

**22 февраля 1977 года. Там же**

Авария при загрузке ядерного топлива на первом энергоблоке станции. Со свежей тепловыделяющей сборки не было удалено защитное покрытие, в результате произошли ее частичное расплавление, разрыв технологического канала и утечка тяжелой воды. Дальнейшее быстрое повышение влажности в системе первого контура привело к повреждению тепловыделяющих элементов в активной зоне реактора и загрязнению этого контура продуктами деления. Оказались также поврежденными внутрикорпусные устройства реактора.

После этой аварии было принято решение прекратить эксплуатацию станции, поскольку ремонт оборудования для восстановления ее работоспособности был признан слишком затратным. В 2004 году жители города Ясловске-Богунице предъявили иск к государству и потребовали возместить им ущерб, причиненный аварией на АЭС в 1977 году, в сумме 50 млн евро. Свои требования выставил и муниципалитет города. Его специалисты посчитали, что авария привела к резкому падению цен на землю и отрицательно сказалась на сельскохозяйственной деятельности в этой местности (List of nuclear accidents, 2004).

**31 декабря 1978 года. СССР, Свердловская область, пос.Заречный, Белоярская АЭС**

Пожар на втором энергоблоке АЭС, возникший от падения плиты перекрытия машинного зала на маслобак турбогенератора. Выгорел весь контрольный кабель. Реактор оказался без контроля. При подаче в него аварийной охлаждающей воды переоблучились восемь человек (Кузнецов, 2000).

**28 марта 1979 года. США, штат Пенсильвания, г.Харрисбург, АЭС «Три-Майл Айленд»**

Крупнейшая авария в истории ядерной энергетики США. В результате серии сбоев в работе оборудования и ошибок операторов на втором энергоблоке АЭС произошло расплавление 53 процентов активной зоны реактора. Случившееся напоминало «эффект домино». Сначала испортился водяной насос. Затем из-за прекратившейся подачи охлаждающей воды урановое топливо расплавилось и вышло за пределы оболочек тепловыделяющих сборок. Образовавшаяся радиоактивная масса разрушила большую часть активной зоны и едва не прожгла корпус реактора. Если бы это случилось, последствия были бы катастрофичны. Однако персоналу станции удалось восстановить подачу воды и снизить температуру. Во время аварии около 70 процентов радиоактивных продуктов деления, накопленных в активной зоне, перешло в теплоноситель первого контура. Мощность экспозиционной дозы внутри корпуса, в который были заключены реактор и система первого контура, достигла 80 Р/ч. Произошел выброс в атмосферу инертных радиоактивных газов - ксенона и йода Кроме того, в реку Саскугана было сброшено 185 кубических метров слаборадиоактивной воды. Из района, подвергшегося радиационному воздействию, эвакуировали 200 тыс. человек. В наибольшей степени пострадали жители округа Дофин, проживавшие вблизи АЭС. Серьезные негативные последствия имела задержка на два дня решения об эвакуации детей и беременных женщин из 10-километровой зоны вокруг АЭС.

**8 марта 1981 года. Япония, префектура Фукуи, г.Цугура, АЭС «Цугура»**

Утечка около 4 тыс. галлонов высокорадиоактивной воды сквозь трещину в дне здания, где хранились отработавшие тепловыделяющие сборки. 56 работников были подвергнуты при этом радиоактивному облучению. Всего за период с 10 января по 8 марта 1981 года произошли четыре подобные утечки. При аварийно-восстановительных работах повышенное облучение получили 278 работников.

**15 октября 1982 года. СССР, г.Медзамор, Армянская АЭС**

Взрыв генератора на первом энергоблоке Армянской АЭС. Машинный зал серьезно пострадал от пожара. Большая часть персонала в панике покинула станцию, оставив реактор без надзора. Прибывшая самолетом с Кольской АЭС оперативная группа помогла операторам, оставшимся на своём рабочем месте, спасти реактор.

**27января 1984 года. СССР, г.Энергодар, Запорожская АЭС**

Пожар на первом энергоблоке в период подготовки его к пуску. После самовозгорания одного из блоков реле огненный вал в течение 18 часов метался по 50-метровой кабельной шахте. Как выяснилось, причиной пожара стало использование на станции полихлорвиниловой изоляции, которая воспламенялась, плавилась и, обрываясь, поджигала пучки кабелей на нижних отметках. Выгорела вся начинка шахты: свыше 4 тыс. блоков управления, 41 электродвигатель, 700 километров различных кабелей. После этого случая на всех строящихся в СССР блоках АЭС стали пользоваться кабелем только с несгораемой изоляцией .

**27 июня 1985 года. СССР, Балаковская АЭС**

При «горячей обкатке» первого энергоблока без загрузки топлива произошел разрыв трубопровода и 300-градусный пар стал поступать в помещение, где работали люди. Погибли 14 человек.

**26 апреля 1986 года. СССР, Украина, Киевская область, г.Припять, Чернобыльская АЭС**

Крупнейшая радиационная катастрофа в мировой истории (событие седьмого уровня по международной шкале INES). В 1 час 23 минуты 49 секунд (по московскому времени) на четвёртом блоке Чернобыльской АЭС при проведении проектных испытаний одной из систем обеспечения безопасности прозвучало два мощных взрыва, разрушивших часть реакторного блока и машинного зала. Тротиловый эквивалент этих взрывов оценивается величиной около 100-250 тонн тротила. В период с 26 апреля по 10 мая 1986 года, когда разрушенный реактор был окончательно заглушён, по официальной информации, в атмосферу было выброшено около 190 тонн (50 мКи) радиоактивных веществ (примерно 4 процента общей активности топлива в реакторе). По другим оценкам, из реактора было выброшено от 90 до 100 ( ) процентов топлива. Загрязнена территория площадью 160 тыс. квадратных километров. Больше всего пострадали северная часть Украины, запад России и Беларусь. Радиоактивные выпадения произошли (в той или иной степени) на территории 20 государств.

От радиационного поражения, полученного при тушении возникшего пожара в ночь аварии, погибли 28 человек (6 пожарных и 22 работника станции), у 208 - диагностирована лучевая болезнь. Примерно 400 тыс. граждан эвакуированы из зоны бедствия. В работах по ликвидации последствий катастрофы принимали участие от 600 тыс. до 800 тыс. человек (200 тыс.-из России). Согласно отчету ООН, количество людей, непосредственно или косвенно пострадавших от аварии на ЧАЭС, составляет 9 млн, из них 3-4 млн - дети. Катастрофа стоила Советскому Союзу в три с лишним раза больше, чем суммарный экономический эффект, накопленный в результате работы всех советских АЭС, эксплуатировавшихся в 1954-1990 годы.

**23 мая 1986 года. Там же**

Пожар на аварийном четвёртом энергоблоке Чернобыльской АЭС. Загорание произошло в зоне расположения главных циркуляционных насосов блока. Мощность дозы гамма-излучения в этом месте составляла 50-200 Р/ч. Пожарных подвозили к месту пожара на бронетранспортерах. Из-за высоких уровней радиации тушили его малыми группами - по пять человек. Время работы каждой из них было не более 10 минут. В тушении пожара, который продолжался около 8 часов, приняли участие 268 огнеборцев..

**19 августа 1986 года. Там же**

Авария, произошедшая в непосредственной близости от четвёртого аварийного энергоблока Чернобыльской АЭС, - сход с рельсов специального железнодорожного вагона с отработавшим ядерным топливом. Гражданские специалисты не смогли справиться с аварией, и для ее ликвидации были привлечены воины железнодорожных войск Министерства обороны СССР Спустя два дня разрушенный железнодорожный путь восстановили. Затем в течение нескольких часов самоотверженного труда солдат и офицеров 180-тонный вагон с ядерным топливом был поставлен на железнодорожные рельсы и вывезен с территории аварийной атомной станции.

 **Декабря 1986 года. США, штат Вирджиния, г.Сарри, АЭС «Сарри»**

В результате прорыва трубопровода второго контура произошел выброс 120 кубических метров перегретых радиоактивных воды и пара. Восемь работников АЭС попали под кипящий поток. Четверо из них скончались от полученных ожогов. Причина аварии - коррозионный износ трубопровода, который привёл к уменьшению толщины стенок трубы.

**21 января 1987 года. СССР, г.Сосновый Бор, Ленинградская АЭС**

Несанкционированное увеличение мощности реактора, приведшее к расплавлению 12 тепловыделяющих элементов, загрязнению активной зоны цезием-137 и выходу радиоактивных веществ за пределы АЭС.

**19 октября 1989 года. Испания, г.Ванделлос, АЭС «Ванделлос»**

Крупнейшая авария в истории атомной энергетики Испании (событие третьего уровня по шкале INES). Пожар на первом энергоблоке АЭС. Из-за внезапной остановки одной из турбин произошли перегрев и разложение смазочного масла. Образовавшийся при этом водород взорвался, что и стало причиной возгорания турбины. Поскольку на станции не работала система автоматического пожаротушения, были вызваны пожарные подразделения соседних городов, находившихся в том числе на расстоянии до 100 километров от атомной электростанции. Борьба с огнём продолжалась более 4 часов. За это время серьезно пострадали системы энергоснабжения турбин и охлаждения реактора. Работавшие на станции пожарные рисковали жизнью. Они не знали расположения и функций её объектов, не были знакомы с планом аварийных действий на АЭС. Применяли для тушения электрических систем воду вместо пены, что могло привести к поражению их электрическим током. Кроме того, людей не предупредили о риске работы в зонах с повышенным уровнем радиации. Так через три года после Чернобыля пожарные, уже в другой стране, стали заложниками опасной ситуации на атомной станции. К счастью, на этот раз никто из них сильно не пострадал.

**9 февраля 1991 года. Япония, о.Хонсю, префектура Фукуи, АЭС «Михама»**

Авария на атомной электростанции в 320 километрах к северо-западу от Токио. Из-за разрыва трубы произошла утечка 55 тонн радиоактивной воды из системы охлаждения реактора второго энергоблока. Радиоактивного загрязнения персонала и местности не было отмечено, но инцидент считался в то время самой серьезной аварией на японских АЭС.

**11 октября 1991 года. Украина, Киевская область, г.Припять, Чернобыльская АЭС**

В результате короткого замыкания в электрокабеле произошел пожар в машинном зале второго энергоблока. Как и при аварии на четвёртом блоке ЧАЭС в апреле 1986 года, развитие пожара стимулировало использование при её строительстве горючих материалов: термопластобетона, рубероида и битума. Были разрушены девять пролетов крыши, выведено из строя турбинное оборудование.

**22 декабря 1992 года. Россия, Свердловская область, пос.Заречный, Белоярская АЭС**

Авария при перекачке жидких радиоактивных отходов на спецводоочистку Из-за халатности персонала было затоплено помещение обслуживания насосов, а затем около 15 кубических метров радиоактивных отходов вытекло по специальной дренажной сети в водоем-охладитель. Суммарная активность цезия-137, попавшего в него, - 6 мКи. Инцидент третьего уровня по международной шкале.

**2 февраля 1993 года. Россия, Мурманская область, пос. Полярные Зори, Кольская АЭС**

Во время урагана в энергосистеме «Колэнерго» были повреждены высоковольтные линии электропередачи и произошла потеря внешних источников электропитания Кольской АЭС. Персоналу станции не удалось запустить аварийные дизельные установки первого и второго энергоблоков. В течение 1 часа 40 минут эти блоки оставались без энергии.

**25 июля 1996 года. Украина, г.Нетешин, Хмельницкая АЭС**

Авария третьего уровня по шкале INES. Произошел выброс радиоактивных продуктов в помещения станции. Один человек погиб.

**10 апреля 2003 года. Венгрия, Paks, АЭС «Paks»**

Во время плановых ремонтных работ на втором энергоблоке АЭС произошел выброс в атмосферу инертных радиоактивных газов и радиоактивного йода. Причина - повреждение топливных сборок при проведении химической очистки их поверхности в специальном контейнере.

**4 июля 2003 года. Япония, префектура Фукуи, Ядерный комплекс «Фуген»**

На заводе по переработке радиоактивных отходов ядерного комплекса в 350 километрах к западу от города Токио произошел взрыв, повлекший за собой пожар. Экспериментальный ядерный реактор мощностью 165 МВт, заглушённый в марте 2003 года, этим происшествием не был затронут.

**20 мая 2004 года. Россия, Ленинградская область, г. Сосновый Бор, Ленинградская АЭС**

Аварийная остановка реактора четвёртого энергоблока АЭС и выброс радиоактивного пара. Причина - несанкционированное нажатие аварийной кнопки в операционном зале четвёртого энергоблока. Пострадавших не было; в течение 2 часов облако пара двигалось по направлению к населенному пункту Капорье.

**9 августа 2004 года. Япония, о.Хонсю, префектура Фукуи, АЭС «Михама»**

Авария на АЭС, расположенной в 320 километрах к западу от Токио. Из лопнувшей трубы второго контура системы охлаждения третьего энергоблока вырвалась струя пара с температурой 270° и обварила рабочих, которые находились в турбинном зале. Четыре человека погибли, 18 - серьезно пострадали .

**25 августа 2004 года. Испания, г.Ванделлос, АЭС «Ванделлос»**

Крупная утечка радиоактивной воды из системы охлаждения реактора второго энергоблока АЭС. По заявлению Испанского совета по радиационной безопасности, это наиболее серьезная авария на этой АЭС со времени пожара в 1989 году