

Чернобыль

1986-2013

by Ghost Warrior

Авария

- В 01:23 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл взрыв, который полностью разрушил реактор. Здание энергоблока частично обрушилось, при этом погибли два человека — оператор ГЦН (главных циркуляционных насосов) Валерий Ходемчук В 01:23 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл взрыв, который полностью разрушил реактор. Здание энергоблока частично обрушилось, при этом погибли два человека — оператор ГЦН (главных циркуляционных насосов) Валерий Ходемчук (тело не найдено, завалено под обломками двух 130-тонных барабан-сепараторов) и сотрудник пусконаладочного предприятия Владимир Шашенок В 01:23 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл взрыв, который полностью разрушил реактор. Здание энергоблока частично обрушилось, при этом погибли два человека — оператор ГЦН (главных циркуляционных насосов) Валерий Ходемчук (тело не найдено, завалено под обломками двух 130-тонных барабан-сепараторов) и сотрудник пусконаладочного предприятия Владимир Шашенок (умер от перелома позвоночника и многочисленных ожогов в 6:00 в Припятской МСЧ В 01:23 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл взрыв, который полностью разрушил реактор. Здание энергоблока



Концевой эффект

- «Концевой эффект» в реакторе РБМК возникал из-за неудачной конструкции стержней СУЗ и впоследствии был признан ошибкой проекта [17]. «Концевой эффект» в реакторе РБМК возникал из-за неудачной конструкции стержней СУЗ и впоследствии был признан ошибкой проекта [17] и, как следствие, одной из причин аварии. Суть эффекта заключается в том, что при определённых условиях в течение первых секунд погружения стержня в активную зону вносилась положительная реактивность. «Концевой эффект» в реакторе РБМК возникал из-за неудачной конструкции стержней СУЗ и впоследствии был признан ошибкой проекта [17] и, как следствие, одной из причин аварии. Суть эффекта заключается в том, что при определённых условиях в течение первых секунд погружения стержня в активную зону вносилась положительная реактивность вместо отрицательной. Конструктивно стержень состоял из двух секций: поглотитель (карбид бора) и вытеснитель (графит). «Концевой эффект» в реакторе РБМК возникал из-за неудачной конструкции стержней СУЗ и впоследствии был признан ошибкой проекта [17] и, как следствие, одной из причин аварии. Суть эффекта заключается в том, что при определённых условиях в течение первых секунд погружения стержня в активную зону вносилась положительная реактивность вместо отрицательной. Конструктивно стержень состоял из двух секций: поглотитель (карбид бора) длиной на полную высоту активной зоны и вытеснитель (графит), вытесняющий воду из части канала СУЗ при полностью извлечённом поглотителе. Проявление данного эффекта стало возможным благодаря тому, что стержень СУЗ, находящийся в крайнем верхнем положении, оставляет внизу семиметровый столб воды, в середине которого находится пятиметровый графитовый вытеснитель. Таким образом, в активной зоне реактора остаётся пятиметровый графитовый вытеснитель, и под стержнем, находящимся в крайнем верхнем положении, в канале СУЗ остаётся столб воды. Замещение при движении стержня вниз нижнего столба воды графитом с более низкой способностью поглощать нейтроны, чем у воды, и вызывало высвобождение положительной реактивности.
- При погружении стержня в активную зону реактора вода вытесняется в её нижней части, но одновременно в верхней части происходит замещение графита (вытеснителя) карбидом бора (поглотителем), а это вносит отрицательную реактивность. Что перевесит и какого знака будет суммарная реактивность, зависит от формы нейтронного поля и его устойчивости (при перемещении стержня). А это, в свою очередь, определяется многими факторами исходного состояния реактора.
- Для проявления концевого эффекта в полном объёме (внесение достаточно большой положительной реактивности) необходимо довольно редкое сочетание исходных условий [18].
- Независимые исследования зарегистрированных данных по чернобыльской аварии, выполненные в различных организациях, в разное время и с использованием разных математических моделей, показали, что такие условия существовали к моменту нажатия кнопки АЗ-5 в 1:23:39. Таким образом, срабатывание аварийной защиты АЗ-5 могло быть, за счёт концевого эффекта, исходным событием аварии на ЧАЭС 26 апреля 1986 года ([17]). Независимые исследования зарегистрированных данных по чернобыльской аварии, выполненные в различных организациях, в разное время и с использованием разных математических моделей, показали, что такие условия существовали к моменту нажатия кнопки АЗ-5 в 1:23:39. Таким образом, срабатывание аварийной защиты АЗ-5 могло быть, за счёт концевого эффекта, исходным событием аварии на ЧАЭС 26 апреля 1986 года ([17], с. 81). Существование концевого эффекта было обнаружено в 1983 году во время физических пусков 1-го энергоблока Игналинской АЭС и 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС ([17], с. 54). Об этом главным конструктором были разосланы письма на АЭС и во все заинтересованные организации. На особую опасность обнаруженного эффекта обратили внимание в организации научного руководителя, и был предложен ряд мер по его устранению и нейтрализации, включая проведение детальных исследований. Но эти предложения не были осуществлены, и нет никаких сведений о том, что какие-либо исследования были проведены, как и (кроме письма ГК) о том, что эксплуатационный персонал АЭС знал о концевом эффекте.

Недостатки реактора

- Реактор РБМК-1000 обладал рядом конструктивных недостатков и по состоянию на апрель 1986 года имел десятки нарушений и отступлений от действующих правил ядерной безопасности[17]. Два из этих недостатков имели непосредственное отношение к причинам аварии. Это положительная обратная связь между мощностью и реактивностью, возникавшая при некоторых режимах эксплуатации реактора, и наличие так называемого концевоего эффекта, проявлявшегося при определённых условиях эксплуатации. Эти недостатки не были должным образом отражены в проектной и эксплуатационной документации, что во многом способствовало ошибочным действиям эксплуатационного персонала и созданию условий для аварии. После аварии в срочном порядке (первичные — уже в мае 1986 года) были осуществлены мероприятия по устранению этих недостатков[17].

Положительный паровой коэффициент реактивности

- В процессе работы реактора через активную зону прокачивается вода, используемая в качестве теплоносителя. В процессе работы реактора через активную зону прокачивается вода, используемая в качестве теплоносителя. Внутри реактора она кипит. В процессе работы реактора через активную зону прокачивается вода, используемая в качестве теплоносителя. Внутри реактора она кипит, частично превращаясь в пар. В процессе работы реактора через активную зону прокачивается вода, используемая в качестве теплоносителя. Внутри реактора она кипит, частично превращаясь в пар. Реактор был спроектирован таким образом, что паровой коэффициент реактивности в процессе работы реактора через активную зону прокачивается вода, используемая в качестве теплоносителя. Внутри реактора она кипит, частично превращаясь в пар. Реактор был спроектирован таким образом, что паровой коэффициент реактивности был положительным, то есть повышение интенсивности парообразования способствовало высвобождению положительной реактивности (вызывающей возрастание мощности реактора). В тех условиях, в которых работал энергоблок во время эксперимента (малая мощность, большое выгорание, отсутствие дополнительных поглотителей в активной зоне), воздействие положительного парового коэффициента не компенсировалось другими явлениями.

Ошибки операторов

- В процессе подготовки и проведения эксперимента эксплуатационным персоналом был допущен ряд нарушений и ошибок. Первоначально утверждалось [15] в процессе подготовки и проведения эксперимента эксплуатационным персоналом был допущен ряд нарушений и ошибок. Первоначально утверждалось [15], что именно эти действия и стали главной причиной аварии. Однако затем такая точка зрения была пересмотрена и выяснилось [11] в процессе подготовки и проведения эксперимента эксплуатационным персоналом был допущен ряд нарушений и ошибок. Первоначально утверждалось [15], что именно эти действия и стали главной причиной аварии. Однако затем такая точка зрения была пересмотрена и выяснилось [11], что большинство из указанных действий нарушениями не являлись, либо не повлияли на развитие аварии ([11] в процессе подготовки и проведения эксперимента эксплуатационным персоналом был допущен ряд нарушений и ошибок. Первоначально утверждалось [15], что именно эти действия и стали главной причиной аварии. Однако затем такая точка зрения была пересмотрена и выяснилось [11], что большинство из указанных действий нарушениями не являлись, либо не повлияли на развитие аварии ([11], с. 22—23). Так, длительная работа реактора на мощности ниже 700 МВт не была запрещена действовавшим на тот момент регламентом, как это утверждалось ранее, хотя и являлась ошибкой эксплуатации и фактором, способствовавшим аварии. Кроме того, это было отклонением от утверждённой программы испытаний. Точно так же включение в работу всех восьми главных циркуляционных насосов (ГЦН) не было запрещено эксплуатационной документацией. Нарушением регламента было лишь превышение расхода через ГЦН выше предельного значения, но кавитации (которая рассматривалась как одна из причин аварии) это не вызвало. Отключение системы аварийного охлаждения реактора (САОР) допускалось, при условии проведения необходимых согласований. Система была заблокирована в соответствии с утверждённой программой испытаний, и необходимое разрешение от главного инженера станции было получено. Это не повлияло на развитие аварии: к тому моменту, когда САОР могла бы сработать, активная зона уже была разрушена. Блокировка защиты реактора по сигналу остановки двух турбогенераторов не только допускалась, но, наоборот, предписывалась при разгрузке энергоблока перед его остановкой ([17], с. 90).
- Таким образом, это не было нарушением регламента эксплуатации; более того, высказываются обоснованные сомнения в том, что это действие как-то влияло на возникновение аварии в тех условиях, которые сложились до него ([17] Таким образом, это не было нарушением регламента эксплуатации; более того, высказываются обоснованные сомнения в том, что это действие как-то влияло на возникновение аварии в тех условиях, которые сложились до него ([17], с. 78). Также признано, что «операции со значениями уставок и отключением технологических защит и блокировок не явились причиной аварии, не влияли на её масштаб. Эти действия не имели никакого отношения к аварийным защитам собственно реактора (по уровню мощности, по скорости её роста), которые персоналом не выводились из работы» ([17], с. 92). При этом нарушением регламента было только непереклечение уставки защиты по уровню воды в барабане сепараторе (с –1100 на –600 мм), но не изменение уставки по давлению пара (с 55 на 50 кгс/см²).
- Нарушением регламента, существенно повлиявшим на возникновение и протекание аварии, была, несомненно, работа реактора с малым оперативным запасом реактивности (ОЗР). В то же время не доказано, что авария не могла бы произойти без этого нарушения ([11], с. 17—19).
- Вне зависимости от того, какие именно нарушения регламента допустил эксплуатационный персонал и как они повлияли на возникновение и развитие аварии, персонал поддерживал работу реактора в опасном режиме. Работа на малом уровне мощности с повышенным расходом теплоносителя и при малом ОЗР была ошибкой ([19] Вне зависимости от того, какие именно нарушения регламента допустил эксплуатационный персонал и как они повлияли на возникновение и развитие аварии, персонал поддерживал работу реактора в опасном режиме. Работа на малом уровне мощности с повышенным расходом теплоносителя и при малом ОЗР была ошибкой ([19],

Версии аварии

Версии принципиально расходятся по вопросу о том, какие именно физические процессы запустили этот сценарий и что явилось исходным событием аварии:

- произошел ли первоначальный перегрев и разрушение твэлов из-за резкого возрастания мощности реактора вследствие появления в нём большой положительной реактивности или наоборот, появление положительной реактивности — это следствие разрушения твэлов, которое произошло по какой-либо другой причине ([9], с. 556, 562, 581—582)?
- было ли нажатие кнопки аварийной защиты АЗ-5 непосредственно перед неконтролируемым возрастанием мощности исходным событием аварии или нажатие кнопки АЗ-5 не имеет никакого отношения к аварии ([9] было ли нажатие кнопки аварийной защиты АЗ-5 непосредственно перед неконтролируемым возрастанием мощности исходным событием аварии или нажатие кнопки АЗ-5 не имеет никакого отношения к аварии ([9], с. 578)? И что тогда следует



Последствия

Эвакуация

- Первое сообщение об аварии на Чернобыльской АЭС появилось в советских СМИ 27 апреля, через 36 часов после взрыва на четвёртом реакторе. Диктор припятской радиотрансляционной сети сообщил о сборе и временной эвакуации жителей города [33]Первое сообщение об аварии на Чернобыльской АЭС появилось в советских СМИ 27 апреля, через 36 часов после взрыва на четвёртом реакторе. Диктор припятской радиотрансляционной сети сообщил о сборе и временной эвакуации жителей города [33]. 28 апреля 1986 года в 21.00 ТАСС передает краткое информационное сообщение: «На Чернобыльской атомной электростанции произошел несчастный случай. Один из реакторов получил повреждение. Принимаются меры с целью устранения последствий инцидента. Пострадавшим оказана необходимая помощь. Создана правительственная комиссия для расследования происшедшего».[34]
- После оценки масштабов радиоактивного загрязнения стало понятно, что потребуются эвакуацияПосле оценки масштабов радиоактивного загрязнения стало понятно, что потребуются эвакуация города ПрипяттьПосле оценки масштабов радиоактивного загрязнения стало понятно, что потребуются эвакуация города Припятть, которая была проведена 27 апреля. В первые дни после аварии было эвакуировано население 10-километровой зоны. В последующие дни было эвакуировано население других населённых пунктов 30-километровой зоны. Запрещалось брать с собой вещи, многие были эвакуированы в домашней одежде. Чтобы не раздуть панику, сообщалось, что эвакуированные вернутся домой через три дня. Домашних животных с собой брать не разрешали.
- Безопасные пути движения колонн эвакуированного населения определялись с учётом уже полученных данных радиационной разведки. Несмотря на это, ни 26, ни 27 апреля жителей не предупредили о существующей опасности и не дали никаких рекомендаций о том, как следует себя вести, чтобы уменьшить влияние радиоактивного загрязнения.
- В то время, как многие иностранные средства массовой информации говорили об угрозе для жизни людей, а на экранах телевизоров демонстрировалась карта воздушных потоков в Центральной и Восточной Европе, в КиевеВ то время, как многие иностранные средства массовой информации говорили об угрозе для жизни людей, а на экранах телевизоров демонстрировалась карта воздушных потоков в Центральной и Восточной Европе, в Киеве и других городах Украины и Белоруссии проводились праздничные демонстрации и гуляния, посвящённые ПервомаюВ то время, как многие иностранные средства массовой информации говорили об угрозе для жизни людей, а на экранах телевизоров демонстрировалась карта воздушных потоков в Центральной и Восточной Европе, в Киеве и других городах Украины и Белоруссии проводились праздничные демонстрации и гуляния, посвящённые Первомаю. Лица,



Ликвидация последствий аварии

- Для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. Для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. От института, разработавшего реактор, в комиссию вошёл химик-неорганик академик В. А. Легасов. Для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. От института, разработавшего реактор, в комиссию вошёл химик-неорганик академик В. А. Легасов. В итоге он проработал на месте аварии 4 месяца вместо положенных двух недель. Именно он рассчитал возможность применения и разработал состав смеси (боросодержащие для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. От института, разработавшего реактор, в комиссию вошёл химик-неорганик академик В. А. Легасов. В итоге он проработал на месте аварии 4 месяца вместо положенных двух недель. Именно он рассчитал возможность применения и разработал состав смеси (боросодержащие вещества, свинец для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. От института, разработавшего реактор, в комиссию вошёл химик-неорганик академик В. А. Легасов. В итоге он проработал на месте аварии 4 месяца вместо положенных двух недель. Именно он рассчитал возможность применения и разработал состав смеси (боросодержащие вещества, свинец и доломиты) для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. От института, разработавшего реактор, в комиссию вошёл химик-неорганик академик В. А. Легасов. В итоге он проработал на месте аварии 4 месяца вместо положенных двух недель. Именно он рассчитал возможность применения и разработал состав смеси (боросодержащие вещества, свинец и доломиты), которой с самого первого дня забрасывали с вертолётов в зону реактора для предотвращения дальнейшего разогрева остатков реактора и уменьшения выбросов радиоактивных аэрозолей в атмосферу. Также именно он, выехав на бронетранспортере непосредственно к реактору, определил, что показания датчиков нейтронов о продолжающейся ядерной реакции недостоверны, так как они реагируют на мощнейшее гамма-излучение. Проведённый анализ соотношения изотопов йода показал, что на самом деле реакция остановилась [37]. Для ликвидации последствий аварии была создана правительственная комиссия, председателем которой был назначен заместитель председателя Совета министров СССР Борис Евдокимович Щербина. От института, разработавшего реактор, в комиссию вошёл химик-неорганик академик В. А. Легасов. В итоге он проработал на месте аварии 4 месяца вместо положенных двух недель. Именно он рассчитал возможность применения и разработал состав смеси (боросодержащие вещества, свинец и доломиты), которой с самого первого дня забрасывали с вертолётов в зону реактора для предотвращения дальнейшего разогрева остатков реактора и уменьшения выбросов радиоактивных аэрозолей в атмосферу. Также именно он, выехав на бронетранспортере непосредственно к реактору, определил, что показания датчиков нейтронов о продолжающейся ядерной реакции недостоверны, так как они реагируют на мощнейшее гамма-излучение. Проведённый анализ соотношения изотопов йода показал, что на самом деле реакция остановилась [37]. Первые десять суток генерал-майор авиации Н. Т. Антошкин непосредственно руководил действиями личного состава по сбросу смеси с вертолётов [38].
- Для координации работ были также созданы республиканские комиссии в Белорусской, Украинской ССР и в РСФСР, различные ведомственные комиссии и штабы. В 30-километровую зону вокруг ЧАЭС стали прибывать специалисты, командированные для проведения работ на аварийном блоке и вокруг него, а также воинские части, как регулярные, так и составленные из срочно призванных резервистов. Их всех позднее стали называть «ликвидаторами». Ликвидаторы работали в опасной зоне посменно: те, кто набрал максимально допустимую дозу радиации, уезжали, а на их место приезжали другие. Основная часть работ была выполнена в 1986—1987 годах, в них приняли участие примерно 240 тысяч человек. Общее количество ликвидаторов (включая последующие годы) составило около 600 тысяч.
- Во всех сберкассах страны был открыт «счёт 904» для пожертвований граждан, на который за полгода поступило 520 млн рублей. Среди жертвователей была Алла Пугачёва. Во всех сберкассах страны был открыт «счёт 904» для пожертвований граждан, на который за полгода поступило 520 млн рублей. Среди жертвователей была Алла Пугачёва, давшая

Награда ликвидаторам



Правовые последствия

- Мировой атомной энергетике в результате Чернобыльской аварии был нанесён серьёзный удар. С 1986 до 2002 года в странах Северной Америки и Западной Европы Мировой атомной энергетике в результате Чернобыльской аварии был нанесён серьёзный удар. С 1986 до 2002 года в странах Северной Америки и Западной Европы не было построено ни одной новой АЭС, что связано как с давлением общественного мнения, так и с тем, что значительно возросли страховые взносы Мировой атомной энергетике в результате Чернобыльской аварии был нанесён серьёзный удар. С 1986 до 2002 года в странах Северной Америки и Западной Европы не было построено ни одной новой АЭС, что связано как с давлением общественного мнения, так и с тем, что значительно возросли страховые взносы и уменьшилась рентабельность ядерной энергетике.
- В СССР было законсервировано или прекращено строительство и проектирование 10 новых АЭС, заморожено строительство десятков новых энергоблоков на действующих АЭС в разных областях и республиках.
- В законодательстве СССР, а затем и России была закреплена ответственность лиц, намеренно скрывающих или не доводящих до населения последствия экологических катастроф, техногенных аварий. Информация, относящаяся к экологической безопасности мест, ныне не может быть классифицирована как секретная.
- Согласно статье 10 Федерального закона от 20 февраля Согласно статье 10 Федерального закона от 20 февраля 1995 года № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» сведения о чрезвычайных ситуациях, экологические, метеорологические, демографические, санитарно-эпидемиологические и другие сведения, необходимые для обеспечения безопасного функционирования производственных объектов, безопасности граждан и населения в целом, являются открытыми и не могут относиться к информации с ограниченным доступом[40].
- В соответствии со статьёй 7 Закона РФ от 21 июля 1993 года № 5485-1 «О государственной тайне» не подлежат отнесению к государственной тайне и засекречиванию сведения о состоянии экологии[41].
- Действующим Уголовным кодексом РФ в статье 237 предусмотрена ответственность лиц за сокрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни или здоровья людей[42]:

Статья №237

- Соккрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих опасность для жизни или здоровья людей либо для окружающей среды, совершённые лицом, обязанным обеспечивать население и органы, уполномоченные на принятие мер по устранению такой опасности, указанной информацией, — наказываются штрафом в размере до трёхсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осуждённого за период до двух лет либо лишением свободы на срок до двух лет с лишением права занимать определённые должности или заниматься определённой деятельностью на срок до трёх лет или без такового.
- Те же деяния, если они совершены лицом, занимающим государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, а равно главой органа местного самоуправления либо если в результате таких деяний причинён вред здоровью человека или наступили иные тяжкие последствия, — наказываются штрафом в размере от ста тысяч до пятисот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осуждённого за период от одного года до трёх лет либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определённые должности или заниматься определённой деятельностью на срок до трёх лет или без такового.

Карта радиационного загрязнения



- Карта радиоактыўнага забруднення нуклідам цезій-137 на 1996 год: закрытыя зоны (больш за 40 Ки/км^2) зоны пастаяннага кантролю ($15\text{—}40 \text{ Ки/км}^2$) зоны перыядычнага кантролю ($5\text{—}15 \text{ Ки/км}^2$) $1\text{—}5 \text{ Ки/км}^2$

Влияние аварии на здоровье людей

- Несвоевременность, неполнота и противоречивость официальной информации о катастрофе породили множество независимых интерпретаций. Иногда жертвами трагедии считают не только граждан, умерших сразу после аварии, но и жителей прилегающих областей, которые вышли на первомайскую демонстрацию, не зная об аварии[47]. Несвоевременность, неполнота и противоречивость официальной информации о катастрофе породили множество независимых интерпретаций. Иногда жертвами трагедии считают не только граждан, умерших сразу после аварии, но и жителей прилегающих областей, которые вышли на первомайскую демонстрацию, не зная об аварии[47]. При таком подсчёте, чернобыльская катастрофа значительно превосходит атомную бомбардировку Хиросимы. Несвоевременность, неполнота и противоречивость официальной информации о катастрофе породили множество независимых интерпретаций. Иногда жертвами трагедии считают не только граждан, умерших сразу после аварии, но и жителей прилегающих областей, которые вышли на первомайскую демонстрацию, не зная об аварии[47]. При таком подсчёте, чернобыльская катастрофа значительно превосходит атомную бомбардировку Хиросимы по числу пострадавших[48].
- Гринпис Гринпис и Международная организация «Врачи против ядерной войны» Гринпис и Международная организация «Врачи против ядерной войны» утверждают,[49] Гринпис и Международная организация «Врачи против ядерной войны» утверждают,[49] что в результате аварии только среди ликвидаторов умерли десятки тысяч человек, в Европе зафиксировано 10 тыс. случаев уродств у новорождённых, 10 тыс. случаев рака щитовидной железы и ожидается ещё 50 тысяч.
- Есть и противоположная точка зрения, ссылающаяся на 29 зарегистрированных случаев смерти от лучевой болезни в результате аварии (сотрудники станции и пожарные, принявшие на себя первый удар)[50].
- По данным ВОЗ По данным ВОЗ, представленным в 2005 году, в результате аварии на Чернобыльской АЭС в конечном счете может погибнуть в общей сложности до 4000 человек[51].
- Разброс в официальных оценках меньше, хотя число пострадавших от Чернобыльской аварии можно определить лишь приблизительно. Кроме погибших работников АЭС и пожарных, к ним относят заболевших военнослужащих и гражданских лиц, привлечавшихся к ликвидации последствий аварии, и жителей районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Определение того, какая часть заболеваний явилась следствием аварии — весьма сложная задача для медицины и статистики. Разброс в официальных оценках меньше, хотя число пострадавших от Чернобыльской аварии можно определить лишь приблизительно. Кроме погибших работников АЭС и пожарных, к ним относят заболевших военнослужащих и гражданских лиц, привлечавшихся к ликвидации последствий аварии, и жителей районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Определение того, какая часть заболеваний явилась следствием аварии — весьма сложная задача для медицины и статистики. Считается,[3] Разброс в официальных оценках меньше, хотя число пострадавших от Чернобыльской аварии можно определить лишь приблизительно. Кроме погибших работников АЭС и пожарных, к ним относят заболевших военнослужащих и гражданских лиц, привлечавшихся к ликвидации последствий аварии, и жителей районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Определение того, какая часть заболеваний явилась следствием аварии — весьма сложная задача для медицины и статистики. Считается,[3] что большая часть смертельных случаев, связанных с воздействием радиации, была или будет вызвана онкологическими заболеваниями.
- Чернобыльский форум Чернобыльский форум — организация, действующая под эгидой ООН Чернобыльский форум — организация, действующая под эгидой ООН, в том числе таких её организаций, как МАГАТЭ Чернобыльский форум — организация, действующая под эгидой ООН, в том числе таких её организаций, как МАГАТЭ и ВОЗ Чернобыльский форум — организация, действующая под эгидой ООН, в том числе таких её организаций, как МАГАТЭ и ВОЗ, — в 2005 году Чернобыльский форум — организация, действующая под эгидой ООН, в том числе таких её организаций, как МАГАТЭ и ВОЗ, — в 2005 году опубликовала доклад[52] Чернобыльский форум — организация, действующая под эгидой ООН, в том числе таких её организаций, как МАГАТЭ и ВОЗ, — в 2005 году опубликовала доклад[52], в котором проанализированы многочисленные научные исследования влияния факторов, связанных с аварией, на здоровье ликвидаторов и населения. Выводы, содержащиеся в этом докладе, а также в менее подробном обзоре «Чернобыльское наследие», опубликованном этой же организацией, значительно отличаются от приведённых выше оценок. Количество возможных жертв к настоящему времени и в ближайшем десятилетии оценивается в несколько тысяч человек. При этом подчёркивается, что это лишь оценка по порядку величины, так как из-за очень малых доз облучения, полученных

Дозы облучения

- Наибольшие дозы получили примерно 1000 человек, находившихся рядом с реактором в момент взрыва и принимавших участие в аварийных работах в первые дни после него. Эти дозы варьировались от 2 до 20 грэй (Гр) и в ряде случаев оказались смертельными.
- Большинство ликвидаторов, работавших в опасной зоне в последующие годы, и местных жителей получили сравнительно небольшие дозы облучения на всё тело. Для ликвидаторов они составили, в среднем, 100 мЗв, хотя иногда превышали 500. Дозы, полученные жителями, эвакуированными из сильно загрязнённых районов, достигали иногда нескольких сотен миллизиверт, при среднем значении, оцениваемом в 33 мЗв. Дозы, накопленные за годы после аварии, оцениваются в 10—50 мЗв для большинства жителей загрязнённой зоны, и до нескольких сотен для некоторых из них.
- Для сравнения, жители некоторых регионов Земли с повышенным естественным фоном (например, в Бразилии и Индии) получают дозы облучения, равные примерно 100—200 мЗв за 20 лет [3].
- Многие местные жители в первые недели после аварии употребляли в пищу продукты (в основном, молоко), загрязнённые радиоактивным иодом-131. Иод накапливался в щитовидной железе, что привело к большим дозам облучения на этот орган, помимо дозы на всё тело, полученной за счёт внешнего излучения и излучения других радионуклидов, попавших внутрь организма. Для жителей Припяти многие местные жители в первые недели после аварии употребляли в пищу продукты (в основном, молоко), загрязнённые радиоактивным иодом-131. Иод накапливался в щитовидной железе, что привело

Средние дозы полученные разными категориями населения

Категория	Период	Количество, чел.	Доза (мЗв)
Ликвидаторы	1986—1989	600 000	около 100
Эвакуированные	1986	116 000	33
Жители зон со «строгим контролем»	1986—2005	270 000	более 50
Жители других загрязнённых зон	1986—2005	5 000 000	10—20

ОЛБ

- Было зарегистрировано 134 случая острой лучевой болезни среди людей, выполнявших аварийные работы на четвёртом блоке. Во многих случаях лучевая болезнь осложнялась лучевыми ожогами кожи, вызванными β -излучением Было зарегистрировано 134 случая острой лучевой болезни среди людей, выполнявших аварийные работы на четвёртом блоке. Во многих случаях лучевая болезнь осложнялась лучевыми ожогами кожи, вызванными β -излучением. В течение 1986 года от лучевой болезни умерло 28 человек[3]. Ещё два человека погибло во время аварии по причинам, не связанным с радиацией, и один умер, предположительно, от коронарного тромбоза. В течение 1987—2004

Онкологические заболевания

- Щитовидная железа — один из органов, наиболее подверженных риску возникновения злокачественных опухолей Щитовидная железа — один из органов, наиболее подверженных риску возникновения злокачественных опухолей в результате радиоактивного загрязнения, потому что она накапливает иод-131; особенно высок риск для детей. В 1990—1998 годах было зарегистрировано более 4000 случаев заболевания раком щитовидной железы среди тех, кому в момент аварии было менее 18 лет[52]. Учитывая низкую вероятность заболевания в таком возрасте, часть из этих случаев считают прямым следствием облучения. Эксперты Чернобыльского форума ООН полагают, что при своевременной диагностике и правильном лечении эта болезнь представляет не очень большую опасность для жизни, однако, по меньшей мере, 15 человек от неё уже умерло. Эксперты считают, что количество заболеваний раком щитовидной железы будет расти ещё в течение многих лет.
- Некоторые исследования показывают увеличение числа случаев лейкемии Некоторые исследования показывают увеличение числа случаев лейкемии и других видов злокачественных опухолей (кроме лейкемии и рака щитовидной железы) Некоторые исследования показывают увеличение числа случаев лейкемии и других видов злокачественных опухолей (кроме лейкемии и рака щитовидной железы) как у ликвидаторов, так и у жителей загрязнённых районов. Эти результаты противоречивы и часто статистически недостоверны, убедительных доказательств увеличения риска этих заболеваний, связанного непосредственно с аварией, не обнаружено[52] Некоторые исследования показывают увеличение числа случаев лейкемии и других видов злокачественных опухолей (кроме лейкемии и рака щитовидной железы) как у ликвидаторов, так и у жителей загрязнённых районов. Эти результаты противоречивы и часто статистически недостоверны, убедительных доказательств увеличения риска этих заболеваний, связанного непосредственно с аварией, не обнаружено[52]. Однако наблюдение за большой группой ликвидаторов, проведённое в России, выявило увеличение смертности на несколько процентов. Если этот результат верен, он означает, что среди 600 тыс. человек, подвергшихся наибольшему дозам облучения, смертность от злокачественных опухолей Некоторые исследования показывают увеличение числа случаев лейкемии и других видов злокачественных опухолей (кроме лейкемии и рака щитовидной железы) как у ликвидаторов, так и у жителей загрязнённых районов. Эти результаты противоречивы и часто статистически недостоверны, убедительных доказательств увеличения риска этих заболеваний, связанного непосредственно с аварией, не обнаружено [52]. Однако наблюдение за большой группой ликвидаторов, проведённое в России, выявило увеличение смертности на несколько процентов. Если этот результат верен, он означает, что среди 600 тыс. человек, подвергшихся наибольшему дозам облучения, смертность от злокачественных опухолей увеличится в результате аварии примерно на четыре тысячи человек сверх примерно 100 тыс. случаев, вызванных другими причинами[52]

Наследственные болезни

- Различные общественные организации[кто?] сообщают об очень высоком уровне врождённых патологий и высокой детской смертности в загрязнённых районах. Согласно докладу Чернобыльского форума, опубликованные статистические исследования не содержат убедительных доказательств этого.
-
-
- Количество детей с синдромом Дауна, родившихся в Белоруссии в 1980—1990-х годах. Пик частоты появления заболевания приходится на январь 1987 года.
- Было обнаружено увеличение числа врождённых патологий в различных районах Белоруссии между 1986 и 1994 годами, однако оно было примерно одинаковым как в загрязнённых, так и в чистых районах. В январе 1987 года было зарегистрировано необычно большое число случаев синдрома Дауна, однако последующей тенденции к увеличению заболеваемости не наблюдалось.
- Детская смертность очень высока во всех трёх странах, пострадавших от чернобыльской аварии. После 1986 года смертность снижалась как в загрязнённых районах, так и в чистых. Хотя в загрязнённых районах снижение в среднем было более медленным, разброс значений, наблюдавшийся в разные годы и в разных районах, не позволяет говорить о чёткой тенденции. Кроме того, в некоторых из загрязнённых районов детская смертность до аварии была существенно ниже средней. В некоторых наиболее сильно загрязнённых районах отмечено увеличение смертности. Неясно, связано ли это с радиацией или с другими причинами — например, с низким уровнем жизни в этих районах или низким качеством медицинской помощи.
- В Белоруссии, России и на Украине проводятся дополнительные исследования, результаты которых ещё не были известны к моменту публикации доклада Чернобыльского форума.

Дальнейшая судьба ЧАЭС

- После аварии на 4-м энергоблоке работа электростанции была приостановлена из-за опасной радиационной обстановки. Однако уже в октябре 1986 года, после обширных работ по дезактивации территории и постройки «саркофага», 1-й и 2-й энергоблоки были вновь введены в строй; в декабре 1987 года возобновлена работа 3-го.
- 25 декабря 1995 года был подписан Меморандум о взаимопонимании между Правительством Украины и правительствами стран «большой семёрки» и Комиссией Европейского союза, согласно которому началась разработка программы полного закрытия станции к 2000 году.
- Решение об окончательной остановке энергоблока № 1 принято 30 ноября 1996 года, энергоблока № 2 — 15 марта 1999 года.
- 29 марта 2000 года принято постановление Кабинета Министров Украины № 598 «О досрочном прекращении эксплуатации энергоблока № 3 и окончательном закрытии Чернобыльской АЭС».
- 15 декабря 2000 года в 13:17 по приказу Президента Украины во время трансляции телемоста Чернобыльская АЭС — Национальный дворец «Украина» 15 декабря 2000 года в 13:17 по приказу Президента Украины во время трансляции телемоста Чернобыльская АЭС — Национальный дворец «Украина» поворотом ключа аварийной защиты (АЗ-5) навсегда остановлен реактор энергоблока № 3 Чернобыльской АЭС. Станция прекратила генерацию электроэнергии.^[53]
- В марте 2004 года Европейский банк реконструкции и развития В марте 2004 года Европейский банк реконструкции и развития объявил тендер на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию нового саркофага для ЧАЭС. Победителем тендера в августе 2007 года была признана компания NOVARKA В марте 2004 года Европейский банк реконструкции и развития объявил тендер на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию нового саркофага для ЧАЭС. Победителем тендера в августе 2007 года была признана компания NOVARKA, совместное предприятие французских компаний Vinci Construction Grands Projets В марте 2004 года Европейский банк реконструкции и развития объявил тендер на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию нового саркофага для ЧАЭС. Победителем тендера в августе 2007 года была признана компания NOVARKA, совместное предприятие французских компаний Vinci Construction Grands Projets и BOUYGUES В марте 2004 года Европейский банк реконструкции и развития объявил тендер на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию нового саркофага для ЧАЭС. Победителем тендера в августе 2007 года была признана компания NOVARKA, совместное предприятие французских компаний Vinci Construction Grands Projets и BOUYGUES.^[54]
- 3 марта 2012 года министр чрезвычайных ситуаций Украины Виктор Балога заявил, что на Чернобыльской АЭС уже начались работы по установке нового саркофага^[55].

Спасибо за просмотр