

EDN: EPDTUF

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2026

Уроки ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции

Владимиров В.А.,
доктор технических наук,
заслуженный деятель науки
Российской Федерации

Для цитирования: Владимир В.А. Уроки ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции // Проблемы анализа риска. 2026. Т. 23. № 2. С. 9–13. EDN: EPDTUF.

Lessons from the Chernobyl Nuclear Power Plant Disaster

Victor A. Vladimirov,
Doctor of Technical Sciences,
Honored Scientist of the Russian
Federation

For citation: Vladimirov V.A. Lessons from the Chernobyl nuclear power plant disaster // Issues of Risk Analysis. 2026;23(2):9-13. (In Russ.). EDN: EPDTUF.

Давно это было, но в памяти прекрасно сохранились события, связанные с ликвидацией последствий аварии на Чернобыльской АЭС. На момент аварии (26 апреля 1986 г.) я был начальником Управления радиационной безопасности Управления начальника химических войск Министерства обороны СССР. С первого дня аварии и до передачи Чернобыльской АЭС в ведение Украины в 1991 г. мне и офицерам управления пришлось активно участвовать в ликвидации последствий катастрофы, что дало нам значительный опыт в организации и проведении подобных мероприятий.

Началось все с проведения эвакуации населения г. Припять — города-спутника АЭС. В назначенное время к перронам вокзала были поданы три электропоезда, а к подъездам домов — около тысячи автобусов. За три часа из города было эвакуировано 48 тысяч жителей. Организация этой операции заслуживает самой высокой оценки.

Важно отметить, что эвакуация состоялась только днем 27 апреля. До этого, чтобы избежать возможной паники, жители города не были предупреждены о случившейся аварии и радиоактивном загрязнении. В результате, 26 апреля и утром 27 апреля люди продолжали обычную жизнь: гуляли по городу, в том числе



Владимиров Виктор Алексеевич,
контр-адмирал в отставке, доктор технических наук,
заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии
Правительства РФ в области науки и техники

мамы с детьми, проходили спортивные мероприятия, отмечались свадьбы, работали магазины.

Отсутствие оценки радиоактивного загрязнения пассажиров при посадке в транспорт привело к

выявлению случаев радиоактивного загрязнения на сиденьях автотранспорта в г. Киеве, а также на борту самолетов, следовавших из Киева в Москву.

Из изложенного следует, что жители населенных пунктов, расположенных на территориях, прилегающих к потенциально радиационно опасным объектам, должны быть информированы о возможных опасностях. Оповещение о возникающих угрозах должно быть по возможности максимально быстрым, чтобы население имело возможность предпринять необходимые меры для своей защиты (укрытие в убежищах, герметизированных по возможности служебных и домашних помещениях, а при необходимости — эвакуация из района радиоактивного загрязнения). Не только на радиационно опасных объектах, но и в населенных пунктах, расположенных на прилегающих к ним территориях, должны создаваться нештатные аварийные подразделения, способные:

- оценить радиационную обстановку при авариях;
- оповестить при необходимости население об опасности;
- организовать укрытие в убежищах либо в служебных помещениях и квартирах;
- при необходимости организовать эвакуацию в безопасные районы;
- перекрыть въезд и вход в зону загрязнения, выезд и выход из нее;
- при малых площадях радиоактивного загрязнения осуществить их дезактивацию.

В случае крупномасштабных радиационных аварий требуется оказание помощи в решении этих задач путем направления в зону происшествия аварийных подразделений регионального или федерального уровня (возможно, отбрасываемых), которые должны:

- выявить радиационную обстановку в районе аварии и следить за ее изменениями;
- развернуть на незагрязненной территории на выездах (выходах) из зоны радиоактивного загрязнения пункты радиационного контроля, совмещенные с пунктами спецобработки людей и дезактивации транспортных средств;
- организовать дезактивацию радиоактивно загрязненных технических средств, зданий и территорий в зоне аварии и на прилегающих территориях.

Так это было при аварии на Чернобыльской АЭС. Два дозора радиационной разведки из мобильного отряда химических войск Министерства обороны

СССР, доставленные из-под Саратова самолетом ночью 27 апреля, оценили радиационную обстановку в районе четвертого энергоблока АЭС и в г. Припять. На основании полученных данных было принято решение об эвакуации жителей г. Припять.

5–7 мая 1986 года прибывшие отобработанные подразделения химических войск Министерства обороны СССР создали на выезде/выходе из зоны аварии пункт дозиметрического контроля, объединивший функции специальной обработки людей и дезактивации транспорта, и приступили к оценке радиационной обстановки в зоне аварии, а также к проведению дезактивационных мероприятий на АЭС и в прилегающих населенных пунктах.

Однако при проведении радиационной разведки возникли определенные сложности и особенности. При организации обследования необходимо было учитывать, что выбросы радиоактивных веществ из разрушенного реактора проходили в два этапа: мгновенный (взрывной) и продолжительный, основная часть которого завершилась 10 мая, хотя отдельные случаи выбросов наблюдались и позже — 16 и 25 мая.

При взрыве мелкодисперсная фракция продуктов горения достигла тропосферы и была обнаружена во многих странах Северного полушария, а грубодисперсная фракция топливных частиц выпала главным образом в ближайшей зоне АЭС, в том числе в пределах промплощадки, включая кровлю зданий Чернобыльской АЭС, где к топливным частицам добавились фрагменты разрушенной активной зоны.

В дальнейшем выброс радиоактивности был связан с горением графита (26 апреля — 2 мая), в процессе которого вместе с продуктами горения выбрасывались мелкодисперсные частицы топлива, графита и продукты деления, сорбированные графитом. Состав выбросов был близок к составу при взрыве, но с меньшим количеством летучих компонентов топлива.

С 2 по 5 мая выброс радиоактивности определялся перегревом топлива до 2500–2800К. Начало повышения утечки было связано с разогревом топлива за счет радиоактивного распада продуктов деления. Вначале возрастала доля летучих радионуклидов (йод, цезий), а в конце периода могла быть утечка таких радионуклидов, как рутений.

После 5 мая и до 10 мая выбросы радионуклидов постепенно уменьшались, но мощные отдельные залповые выбросы продолжались в течение всего

мая 1986 г. При этом ветер многократно менял свое направление, что определяло неравномерный рост радиоактивного загрязнения по различным направлениям от АЭС. Приходилось учитывать и то, что парогазовое облако из аварийного реактора поднималось на большие высоты, а ветер на разных высотах, как правило, дул в разные стороны.

Эта специфика формирования радиоактивного загрязнения, особенно в течение мая 1986 г., учитывалась при организации ведения радиационной разведки. Вся территория АЭС и местность в пределах 30-километровой зоны были разбиты на соответствующие районы (зоны), в которых были определены точки замеров загрязнения. За каждой из этих зон был закреплен радиационный дозор, который с периодичностью в шесть часов производил замеры в этих точках. За пределами 30-километровой зоны были развернуты посты радиационного наблюдения природной среды, воды и продовольствия. В зоне радиоактивного загрязнения велась аэрогаммасъемка.

Следует отметить, что с самого начала работ по ликвидации последствий аварии выявилась нехватка высокочувствительных приборов для измерения всех видов ионизирующих излучений. Войсковые приборы радиационной разведки обеспечивали выполнение задач только в пределах своих возможностей. Малые уровни радиации и степени радиоактивного загрязнения не фиксировались; приборы работали главным образом лишь в области гамма-излучения. Вместе с тем требовался контроль и за альфа- и бета-излучениями. Пришлось за помощью обращаться к флотским химикам, так как такие приборы использовались на кораблях с ядерными энергетическими установками.

Ряд сложностей возникло при использовании подвижных средств радиационной разведки (БРДМ, РХМ, вертолетов). Например, за сутки на спецодежде личного состава разведывательных машин на шасси УАЗ-469 накапливалось такое количество радиоактивных веществ, которое давало мощность дозы до 1 бэр/час. То есть использование негерметичной разведывательной техники оказалось невозможным в условиях пыления.

Фон от радиоактивного загрязнения внешних поверхностей разведывательной техники достигал: от наружных поверхностей вертолетов — нескольких мбэр/час, от ходовой части наземных разведывательных машин — 3–5 бэр/час, от моторной части — сотни мбэр/час. Поэтому использование бортовых средств

измерения при малых уровнях радиации было невозможным. Было рекомендовано измерение уровней радиации на местности в этих условиях проводить с помощью переносных приборов при удалении оператора от разведывательной машины на 20–30 метров, в том числе и от вертолета, который для каждого измерения совершал посадку.

С большой осторожностью проводились измерения радиационного загрязнения вблизи аварийного реактора. Для обеспечения безопасности личного состава разведывательной машины ее дополнительно освинцовывали. Для разведки использовались инженерные машины разграждения (ИМР), обладавшие более высокой степенью защиты экипажа.

В целом анализ результатов радиационной разведки в районе аварии на Чернобыльской АЭС позволил сделать вывод о необходимости ее организации при возможных авариях на радиационно опасных объектах по следующим направлениям:

- определение факта аварии — по данным автоматизированной системы радиационного контроля;
- оперативное выявление масштаба и характера радиационной обстановки — воздушной разведкой с использованием вертолетов и самолетов, имеющих на борту аппаратуру аэрогаммасъемки и дозиметрического контроля, обеспечивающую измерение мощности дозы от естественного фона до нескольких сот бэр;
- установление границ зон радиоактивного загрязнения — наземной разведкой с использованием средств дозиметрического контроля и путем отбора проб с последующей их обработкой на реперные изотопы.

Много недостатков в начальный период работ по ликвидации последствий аварии было в организации дозиметрического контроля. Вначале весь индивидуальный контроль облучения в основном осуществлялся войсковыми дозиметрами ДК-0,2, ДКП-50, ИД-11. Все они не обеспечивали решения этой задачи. Одни (ДК-0,2) зашкаливали, другие (ДК-50) имели большую погрешность измерения, а третьи (ИД-1 и ИД-11) не обеспечивали контроля до 10 бэр. Кроме того, дозиметров просто не хватало. Был использован групповой метод контроля, когда дозиметр выдавался старшему группы и всему личному составу зачислялась доза с этого дозиметра. Безусловно, данный метод контроля не выдерживал никакой критики, но другого выхода

не было. Попытка использовать расчетный метод больших положительных результатов не дал. Лишь переход со временем на использование ряда других дозиметров (Д-2р, ДПГ-0,3 и др.) позволил решить эту проблему. В целом же надо констатировать, что дозиметрический контроль при работах по ликвидации последствий Чернобыльской аварии имел много недостатков, отсюда и большое количество нареканий со стороны участников работ.

Опыт Чернобыля еще раз подтвердил, что для решения задач контроля облучения личного состава при радиационно опасных работах нужен комплект дозиметров, обеспечивающий контроль облучения в широком диапазоне (линейка дозиметров).

Авария на Чернобыльской АЭС привела к беспрецедентному по своим масштабам радиоактивному загрязнению территорий, включая все природные среды: сельскохозяйственные угодья, лесные массивы, населенные пункты, а также промышленные и другие объекты.

Дезактивационные работы начались в мае 1986 г. и продолжались вплоть до 1990 г. Объемы проведенных работ были огромными. По отдельным видам дезактивационных работ можно сказать следующее. Прежде всего, о пылеподавлении, которое систематически велось по обочинам загрязненных шоссе дорог и на территориях, где мощность дозы была выше 20 мбэр/час. Для пылеподавления использовались составы на основе сульфитно-спиртовой барды и более долговечные — на основе бутадиен-стирольного латекса СКС-65ГП, которые обеспечивали долговечность покрытия на обочинах дорог до одной недели, а на пылящих территориях — не менее шести месяцев. В качестве средств нанесения пылеподавляющих составов использовались авторазливочные станции типа АРС-12 и АРС-14, 35-ти кубовые машины типа УПМ, вертолетная техника (МИ-8, МИ-26).

За период с 17 мая по 15 октября 1986 г. пылеподавлению было подвергнуто порядка 5 тыс. га территории. В сочетании с естественным распадом и фиксацией радиоактивных загрязнений в почве и растительности концентрация аэрозолей в воздухе за этот срок снизилась в 60 раз, что говорит об эффективности пылеподавления.

Применение пылеподавляющих средств позволило:

- локализовать загрязнения на защищенных поверхностях промышленной зоны, обочинах и полосах вдоль дорог, песчаных карьерах и пустошах;

- снизить, а в отдельных местах практически прекратить десорбцию радионуклидов с обочин дорог и пылящих поверхностей;

- сократить распространение радиоактивной пыли за счет ветровой эрозии и ветрового подъема;

- сократить пылеобразование на грунтовых дорогах;

- локализовать загрязнение в лесной подстилке погибшего леса.

Дезактивация территорий в районе аварии на Чернобыльской АЭС осуществлялась с использованием бутадиенстирольного латекса СКС-65ГП и механическим способом. Состав латекса наносился на дезактивируемые поверхности с помощью авторазливочных станций, а затем удалялся вместе с радиоактивными загрязнениями в места захоронения механическим или ручным способом (с помощью лопат или вил). Уровень загрязнения почв в результате такой дезактивации снижался при исходной мощности дозы более 0,2 мЗв/ч в 7–10 раз, а при мощности дозы 0,01 мЗв/ч — в 2–4 раза. Было установлено, что применение латекса повышает эффективность дезактивации благодаря локализации радиоактивных загрязнений в пропитанном латексом слое почвы, приводящей к уменьшению россыпей при съеме грунта и снижению аэрозольных загрязнений воздуха.

Механическая дезактивация территорий включала снятие поверхностного слоя почвы, его сбор и укладку в контейнеры, их транспортировку к местам захоронения. Для выполнения этих операций в особо опасных радиоактивных зонах были модернизированы инженерные машины разграждения ИМР-21. В результате модернизации они получили биологическую защиту, снижающую уровень радиации в 1000–2000 раз. Эти машины являлись единственным средством, позволяющим в особо высоких полях радиации (2–12 Зв/ч) провести сбор и удаление высокоактивных продуктов. Благодаря этому уровень радиации на территориях вокруг машинного зала третьего и четвертого блоков снизился в десятки и сотни раз.

Для очистки искусственных покрытий территории от мелких предметов массой 50–200 г (осколков графита, бетона, металла, камней, песка и пыли) была разработана и изготовлена вакуумная установка, а также модернизирована аэродромно-уборочная машина. Уровень радиации после однократной обработки территории этими машинами снижался в 3–4 раза.

Большой объем работ в районе аварии был выполнен по дезактивации населенных пунктов. Стремление быстрее вернуть людей в эвакуированные населенные пункты вызвало желание продезактивировать их даже в зоне отчуждения. Было продезактивировано 900 населенных пунктов, некоторые дважды и даже трижды, но наличие вокруг них радиоактивно загрязненной природной среды (лесов, полей) вскоре вновь возвращало загрязнение к уровням выше допустимых норм. Вне зоны отчуждения было продезактивировано более 1,6 тыс. населенных пунктов.

Перед дезактивацией в населенных пунктах проводилась радиационная разведка местности и измерялась степень радиоактивного загрязнения домов и хозяйственных построек. После этого крыши и стены обрабатывали дезактивирующим раствором. Все соломенные крыши сносили, вместо них строили новые и покрывали шифером. Внутренние поверхности сельских домов обмывали обычными стиральными порошками методом «от себя», то есть наружу. Участок земли дезактивировали путем снятия верхнего слоя почвы на глубину 5–7 см, который затем вместе со всеми кустарниками и деревьями закапывали в ранее подготовленную яму. Затем участок обрабатывали раствором тринатрийфосфата.

Значительный объем работ при ликвидации последствий аварии был проведен по дезактивации промышленного оборудования. Использовались как жидкостной (вода, моющие растворы), так и сухой метод дезактивации. Сухая дезактивация использовалась в следующих вариантах:

- с помощью полимерных покрытий (помещения, внешние поверхности оборудования, сооружений, строительной техники и т.п.);
- механической обработкой кровельных конструкций, включая устранение рубероидного покрытия;
- обработкой поверхностей методами пескоструйной и гидropескоструйной очистки;
- клеевыми захватами (дезактивация высокоактивных плоских поверхностей рубероидных кровель);

- локализацией активности на поверхности и в объеме.

Жидкостная дезактивация позволяла снизить общий уровень загрязнения в несколько раз, однако сопровождалась распространением активных веществ, их проникновением в различные щели и внутренние полости, что значительно усложняло технологию последующей дезактивации.

Сухая дезактивация в ходе работ показала преимущества по сравнению с жидкостной. Повышенная трудоемкость работ при реализации сухой дезактивации существенно окупалась высокой эффективностью результатов. Дезактивация сухим методом проводилась с использованием составов марок ВЛ-85.03к, АБИС, ВЛ-85.03, ВЛ-85.32, ПС-32. В качестве изолирующего покрытия для предотвращения повторного загрязнения поверхности применялся армированный состав марки ВЛ-85.03к. Коэффициент сухой дезактивации составлял в среднем около 50.

Опыт работы, полученный в ходе ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, весьма ценен, и забывать его нежелательно. Особенно это актуально в наши дни. В связи с проведением специальной военной операции возникла угроза чрезвычайной ситуации на Запорожской атомной электростанции в условиях постоянных ударов со стороны вооруженных сил Украины.

В целях смягчения последствий при возникновении подобных аварий целесообразно:

- повышать устойчивость функционирования радиационно опасных объектов за счет проведения мероприятий, обеспечивающих максимально возможное снижение рисков выбросов стойких загрязнителей в окружающую среду;
- совершенствовать систему радиационного мониторинга и повышать достоверность средств дозиметрического контроля;
- разрабатывать технические средства ликвидации радиационных загрязнений на основе использования сухих способов дезактивации.