# Чорнобильська катастрофа

# Чорнобильська катастрофа

**Чорно́бильська катастро́фа** — екологічна катастрофа, що була спричинена руйнуванням 26 квітня 1986 року четвертого енергоблоку Чорнобильської атомної електростанції, розташованої на території України (у той час — Української РСР). Руйнування мало вибуховий характер, реактор був повністю зруйнований і в довкілля було викинуто велику кількість радіоактивних речовин.

**Катастрофа** вважається найбільшою за всю історію ядерної енергетики, як за кількістю загиблих і потерпілих від її наслідків людей, так і за економічним збитком.

Радіоактивна хмара від аварії пройшла над європейською частиною СРСР, більшою частиною Європи, східною частиною США. Приблизно 60 % радіоактивних речовин осіло на території Білорусі. Близько 200 000 чоловік було евакуйовано із зон забруднення.

# Характеристика АЕС

Четвертий енергоблок ЧАЕС після аварії на мапі Європи

Чорнобильська АЕС (51°23′22″ пн. ш. 30°05′59″ сх. д. (G)) розташована в Україні поблизу міста Прип'ять, за 18 кілометрів від міста Чорнобиль, за 16 кілометрів від білоруського кордону і за 110 кілометрів від Києва. До аварії на станції використовувалися чотири реактори РБМК-1000 (реактор великої потужності канального типу) з електричною потужністю 1000 МВт (теплова потужність 3200 МВт) кожен. Ще два аналогічні реактори будувалися. ЧАЕС виробляла приблизно десяту частку електроенергії України.

# Аварія

Фотографія території довкола Чорнобильської АЕС зі станції «Мир», 27 квітня 1997

Приблизно о 1:23:50 26 квітня 1986 року на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС стався вибух, який повністю зруйнував реактор. Будівля енергоблока частково обвалилася, при цьому, як вважається, загинула 1 людина — Валерій Ходимчук. У різних приміщеннях і на даху почалася пожежа. Згодом залишки активної зони розплавилися. Суміш з розплавленого металу, піску, бетону і частинок палива розтікалася підреакторними приміщеннями. В результаті аварії стався викид радіоактивних речовин, у тому числі ізотопів урану, плутонію, йоду-131 (період напіврозпаду 8 днів), цезію-134 (період напіврозпаду 2 роки), цезію-137 (період напіврозпаду 30 років), стронцію - 90 (період напіврозпаду 29 років). Ситуація погіршувалася в зв'язку з тим, що в зруйнованому реакторі продовжувалися неконтрольовані ядерні і хімічні (від горіння запасів графіту) реакції з виділенням тепла, з виверженням з розлому протягом багатьох днів продуктів горіння радіоактивних елементів і зараження ними великих територій. Зупинити активне виверження радіоактивних речовин із зруйнованого реактора вдалося лише до кінця травня 1986 року мобілізацією ресурсів усього СРСР і ціною масового опромінення тисяч ліквідаторів.

# Причини аварії

Існує принаймні два різні підходи до пояснення причини чорнобильської аварії, які можна назвати офіційними, а також декілька альтернативних версій різної міри вірогідності.

Спочатку провину за катастрофу покладали виключно, або майже виключно, на персонал. Таку позицію зайняли Державна комісія, сформована в СРСР для розслідування причин катастрофи, суд, а також КДБ СРСР, що проводив власне розслідування. МАГАТЕ у власному звіті 1986 року також в цілому підтримало цю точку зору. Значна частина публікацій у ЗМІ, у тому числі і недавніх, основана саме на цій версії. На ній же основані різні художні і документальні твори.

Грубі порушення правил експлуатації АЕС, скоєні персоналом ЧАЕС, за цією версією, полягали в наступному:

- проведення експерименту будь-якою ціною, не зважаючи на зміну стану реактора;
- вивід з роботи справного технологічного захисту, який просто зупинив би реактор ще до того як він потрапив би в небезпечний режим;
- замовчання масштабу аварії в перші дні керівництвом ЧАЕС.

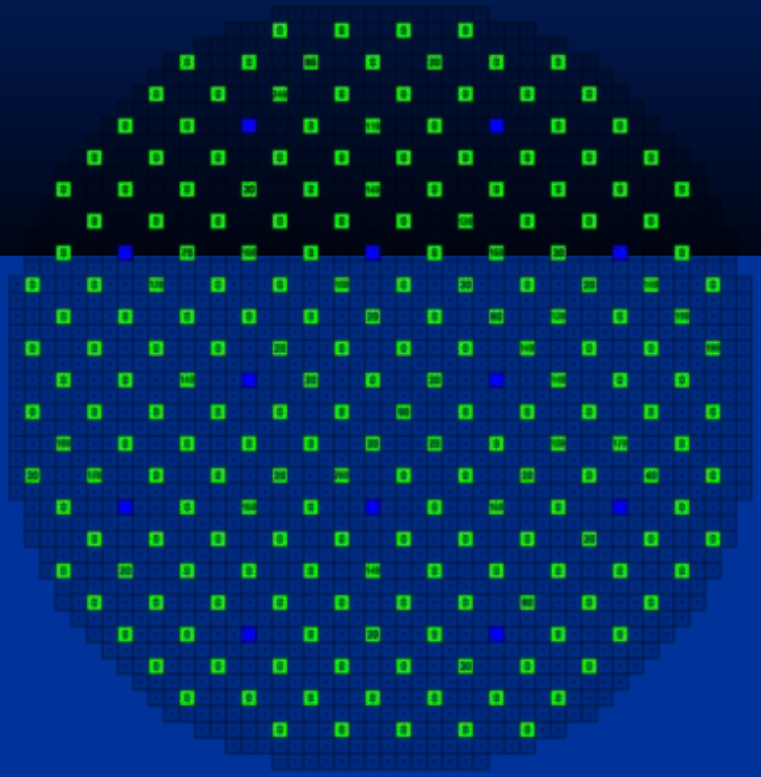
У сучасному викладі, причини аварії наступні:

- реактор був неправильно спроектований і небезпечний;
- персонал не був проінформований про небезпеки;
- персонал допустив ряд помилок і неумисно порушив існуючі інструкції, частково через відсутність інформації про небезпеки реактора;
- відключення захисту або не вплинуло на розвиток аварії, або не суперечило нормативним документам.

# Позитивний паровий коефіцієнт реактивності

Під час роботи реактора через активну зону прокачується вода, яка використовується як теплоносій. Усередині реактора вона кипить, частково перетворюючись на пару. Реактор мав позитивний паровий коефіцієнт реактивності, тобто чим більше пари, тим більше потужність, що виділяється за рахунок ядерних реакцій. На малій потужності, на якій працював енергоблок під час експерименту, дія позитивного парового коефіцієнта не компенсувалася іншими явищами, що впливають на реактивність, і реактор мав позитивний потужнісний коефіцієнт реактивності. Це означає, що існував додатний зворотний зв'язок — зростання потужності викликало такі процеси в активній зоні, які приводили до ще більшого зростання потужності. Це робило реактор нестабільним і небезпечним. Крім того, оператори не були проінформовані про те, що на низьких потужностях може виникнути позитивний зворотній зв'язок.

# Роль оперативного запасу реактивності



Глибини занурення керуючих стержнів(в сантиметрах) о 1:22

Для підтримки постійної потужності реактора (тобто нульової реактивності) при малому оперативному запасі реактивності необхідно майже повністю витягувати з активної зони керуючі стержні.

Така конфігурація (з витягнутими стержнями) на реакторах РБМК була небезпечна з кількох причин:

- важкого забезпечення однорідності енерговиділення в активній зоні;
- збільшувався паровий коефіцієнт реактивності.
- створювалися умови для збільшення потужності в перші секунди після спрацьовування аварійного захисту, завдяки «кінцевому ефекту» стрижнів.

Персонал станції, мабуть, знав лише про першу з них; ні про небезпечне збільшення парового коефіцієнта, ні про кінцевий ефект в документах, що діяли у той час, нічого не вказувалося.

# Поширення радіації

Після аварії утворилася радіоактивна хмара, яка накрила не лише сучасну Україну, Білорусь та Росію, які знаходилися поблизу ЧАЕС, але й і Східну Фракію, Македонію, Сербію, Хорватію, Болгарію, Грецію, Румунію, Литву, Естонію, Латвію, Фінляндію, Данію, Норвегію, Швецію, Австрію, Угорщину, Чехію, Словаччину, Нідерланди, Бельгію, Словенію, Польщу, Швейцарію, Німеччину, Італію, Ірландію, Францію (разом з Корсикою[12]), Велику Британію та острів Мен].

Інформація про радіацію прийшла не з СРСР, як мало б бути, а з Форсмаркської АЕС (англ. *Forsmark Nuclear Power Plant*) (1100 км від місця аварії) в Швеції, коли на одязі співробітників 27 квітня було знайдено радіоактивні частинки. Після пошуків витоку радіації на самій АЕС, стало зрозуміло, що в західній частині СРСР існує серйозна ядерна проблема. Підвищення рівня радіації також було зафіксовано у Фінляндії, але страйк державної цивільної служби затримав відповідь і публікацію.

Забруднення території після аварії на ЧАЕС залежало від погодних умов. Повідомлення радянських і західних учених вказують на те, що Білорусь отримала близько 60 % радіоактивного забруднення від загальної кількості на СРСР. Проте згідно з даними (англ. *The Other Report on Chernobyl (TORCH report)*, які були оприлюдненні в 2006 році половина летких часток приземлилася за межами України, Білорусі і Росії.