

УДК 621.311.25:  
621.039.586

ЗЕНКІНА С.М., ПАНАСЮК І.В.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА У ПРИЗМІ ЧАСУ, ЇЇ ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ

2016-й рік Указом Президента України оголошено роком вшанування учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС і пам'яті жертв Чорнобильської катастрофи (Указ Президента України № 702/2015 «Про заходи у зв'язку з 30-ми роковинами Чорнобильської катастрофи», від 14.12.2015 р.).



26 квітня виповнилося 30 років з дня найбільшої в світовій історії техногенної катастрофи – аварії на Чорнобильській атомній електростанції (АЕС), яка у зв'язку з негативним впливом на здоров'я населення та навколишнє середовище одержала назву «Чорнобильська катастрофа».

Чорнобильська АЕС збудована в 1976 році, розташована на території Київської області на відстані 2 км від міста Прип'ять, поблизу кордону з Білоруссю і близько 110 км на північ від Києва. Вона мала чотири реактори, кожен з яких був здатен виробляти до тисячі мегават електроенергії.

Аварія на Чорнобильській АЕС трапилась 26 квітня 1986 року.

Напередодні, увечері 25 квітня група інженерів проводила випробування на одному з турбогенераторів 4-го блоку, метою якого була перевірка спроможності генератора виробляти енергію в період знеструмлення станції. Під час експерименту контрольні пристрої були відключені. Потужність реактора знизилась на 7% від норми. Робота реактора в цій ситуації стала нестабільною і неконтрольованою, а спроба відновити стандартний режим його роботи – запізнілою і 26 квітня 1986 року о 1 год 23 хв 45 с на 4-у реакторі пролунали два вибухи. Вони були не ядерними, а хімічними, як наслідок перегріву реактора і накопичення великої кількості газів, що з'явилися під час неконтрольованої реакції. Потужність вибухів була настільки великою, що було зруйновано стальну і свинцеву обшивку реактора, деформована графітова кладка активної зони, і в повітря піднялось

більше 60 тон радіоактивних матеріалів. Відбулося виверження найбільшого радіоактивного вулкана у світі, справжнього монстра.



Рис.1. Зал керування 4-м енергоблоком  
 ЧАЕС (фото до катастрофи)



Рис.2. Зовнішній вигляд ЧАЕС з  
 вертольоту після катастрофи

Отже, сьогодні можна виділити кілька основних причин аварії:

1. Реактор мав технічні прорахунки та недоліки ще на етапі проектування та будівництва;
2. Обслуговуючий персонал не був поінформований про небезпеки реактора;
3. Персонал припустився ряду помилок під час експерименту і порушив існуючі інструкції;
4. Відключення захисту не дозволило своєчасно оцінити небезпеку та зупинити експеримент.

Інформація про аварію на ЧАЕС замовчувалася. Вперше, 28 квітня 1986 року (через 2 дні після аварії) в 21.00 ТАРС передало коротке інформаційне повідомлення про нещасний випадок на Чорнобильській АЕС. Виявилось, що є постраждалі і створена урядова комісія для розслідування події. Потім були і інші короткі повідомлення. Але інформації щодо рівня небезпеки і масштабів аварії населення не знало.

Радіоактивна хмара, що утворилася в результаті аварії, пройшла над європейською частиною колишнього СРСР (Україна, Білорусь, Росія), Східної Європи, Скандинавії, Великобританії і східною частиною США.

Радіонуклідами було забруднено понад 145 тис. кв. км територій – це близько 5 тисяч населених пунктів; з них в Україні – 2218 селищ і міст з населенням приблизно 2,4 млн. осіб [4, 7].

Таблиця 1

**Площа лісів, що забруднені <sup>137</sup>Cs (км<sup>2</sup>)**

Країна	Щільність забруднення, кБк/м <sup>2</sup>				Всього
	37 - 185	185 - 555	555 - 1480	> 1480	
Білорусь	13970	3194	2162	789	20115
Україна	10880	1010	313	95	12300
Росія	8650	1040	290	20	10000

Значна кількість радіоактивних речовин потрапила в навколишнє середовище, це зокрема ізотопи урану, плутонію, йоду, цезію, стронцію (період напіврозпаду яких складає від кількох діб до тисяч років).

За розрахунками експертів, сумарний вихід радіоактивних матеріалів становив 50 млн. кюрі, що прирівнюється наслідкам вибухів 500 атомних бомб, скинутих в 1945 році на Хіросіму [7].

Викид спричинив радіоактивне забруднення значної частини сільськогосподарських угідь: продукти рослинного і тваринного походження стали непридатними для споживання, їх довелося знищити.

На жаль, плану конкретних дій ліквідації аварії не було, ситуація застала всіх зненацька і непередбаченою до неї працівники ЧАЕС, вчені, урядові органи, внаслідок недооцінки ситуації і з метою запобігання паніки серед населення применшували тяжкість і небезпеку катастрофи у багато разів.

Пожежники, які першими прибули на місце катастрофи, не мали навіть ізолюючих протигазів - їх просто не попередили про особливості ситуації. 28 пожежників Чорнобильської АЕС (В. Ігнатенко, М. Ващук, В. Тішура, М. Титенок та інші), що героїчно і самовіддано боролися з ядерною стихією, ціною власного життя і здоров'я, на 5-у годину ранку 26 квітня зупинили пожежу та ліквідувати основні джерела займання. Потім у ліквідації наслідків аварії взяли участь сотні тисяч людей, армія, наукові установи, міністерства.

Спочатку застосовувалися протипожежні заходи, основною задачею яких було перекрити шахту реактора негорючими матеріалами. Для цього з вертольотів на реактор було скинуто 4 тисячі тон піску, бору, глини, свинцю тощо.



Рис. 3. Пожежні розрахунки працюють на місці аварії ЧАЕС



Рис.4. Пожежні фотографуються на фоні зруйнованого реактора без засобів захисту

Також проводилося прибирання забруднених предметів і територій (сміття, устаткування), вивезення їх на спеціально відведений огорожений майданчик і покриття сумішшю, що утворює плівку.



Рис. 5. Обеззаражування прилеглої до  
ЧАЕС території з вертольотів



Рис.6. Солдати строкової служби Радянської  
Армії працюють на прибиранні заражених  
матеріалів на даху ЧАЕС

Виконувалася важлива робота з дезактивації неушкоджених блоків. Навколо АЕС було знято і вивезено до 10 см ґрунту, вирубано забруднений ліс тощо.

Техніка, яка використовувалася для ліквідації наслідків аварії (військові машини, вертольоти, ескаватори, машини з дистанційним керуванням тощо), кораблі, в яких перший час проживали ліквідатори, залишилися поблизу АЕС як безнадійно забруднені радіонуклідами та не придатні до подальшого використання. Ціле кладовище!



Рис. 7. «Кладовище» військової та  
цивільної техніки, що її було задіяно під  
час ліквідації аварії



Рис. 8. «Кладовище» кораблів-готелів,  
у яких проживали ліквідатори аварії  
на ЧАЕС (р. Прип'ять)

Населення тридцятикілометрової зони навколо АЕС, а це більше 100 тис. чоловік було евакуйовано згідно Концепції проживання населення на радіоактивно забруднених територіях відповідно до Постанови Верховної Ради Української РСР «Про Концепцію проживання населення на територіях Української РСР з підвищеними рівнями радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» [4].

Мета Концепції полягала у зменшенні негативного впливу Чорнобильської катастрофи на здоров'я населення.

Свідки розповідають, що евакуація почалася після того як по місцевому радіо повідомили населенню певних населених пунктів необхідно взяти саме цінне, речі та

продукти харчування на три дні, вийти на вулицю о 15.00. Так розпочалася одне із найбільших переселень минулого століття і формування зони відчуження.



Рис. 9. Евакуація населення тридцятикілометрової зони навколо ЧАЕС

Територія зони була загороджена, вхід на неї заборонений і сьогодні. Дозиметричний контроль і захисні заходи проводяться й удосконалюються донині.

За межами тридцятикілометрової зони також проводилися заходи залежно від щільності радіоактивного забруднення ґрунту.

- дозиметричний контроль води, харчових продуктів, повітря, пилу, відходів;
- санітарно-освітня робота серед населення, особливості гігієни сім'ї в умовах радіації;
- миття вулиць, будинків, дерев тощо;
- у перші тижні після вибуху рекомендувалося приймати незначні кількості калію йодиду як радіопротектора, що запобігає нагромадженню радіоактивного йоду в щитоподібній залозі. Але ці рекомендації були запізнилими;
- заборонялося спалювати опале листя з дерев і голки з хвойних дерев збирали і вивозили за межі населених пунктів у могильники.

У середині травня 1986 року з метою довготривалої консервації 4 блоку ЧАЕС та запобігання надходження радіонуклідів у навколишнє середовище руками сотень тисяч добровольців та мобілізованих солдатів було збудовано Саркофаг - об'єкт «Укриття». Чорнобильська АЕС була знову введена в експлуатацію.

Однак великі пожежі і аварії в 1991 та в 1996 роках призвели до зупинення спочатку другого, а потім і першого реактора. Зупинка останнього 3-го реактору відбулася 15 грудня 2000 року і Чорнобильської АЕС повністю припинила свою роботу.

Минуло вже 30 років від того часу, але під саркофагом і сьогодні тривають некеровані радіоактивні процеси, а його стіни дали великі тріщини і потребують капітального ремонту.

Як же вплинуло опромінення на здоров'я ліквідаторів?

Сьогодні відомо, що участь у ліквідації наслідків Чорнобильської АЕС взяло близько 600 тис. чол., 364 тис. з них – українці. Середня ефективна доза зовнішнього опромінення у 1986-1987 рр. у 8 разів перевищувала ліміт ефективної дози. Протягом перших 90 діб у 1986 р. померли 28 осіб, з 1987 по 2005 роки померло ще 29 чоловік. 401 ліквідатор захворів на гостру променеву хворобу, у 24 чоловік була виявлена радіаційна катаракта [5-7].

Значно зросла кількість випадків раку щитоподібної залози, лейкемій, а також солідних пухлин. Відзначалося погіршення здоров'я майже за усіма класами хвороб, психічні розлади. Значно зросла кількість інвалідів.

Що стосується здоров'я в'сього населення України, потрібно зазначити, що Чорнобильська катастрофа призвела до опромінення ~4 млн чол [4, 5]. Медики відзначають драматичне зростання захворюваності на рак щитоподібної залози тих, хто був опромінений ще у дитячому віці (0-18 років) [5, 6].

Також виявлено затримку фізичного розвитку дітей з радіоактивно забруднених територій, зниження рівня їх інтелекту, погіршення соматичного і психічного здоров'я, збільшення ускладнень вагітності, вроджених вад. Зросла онкогенна захворюваність серед населення тощо [3, 4].

А що ж сьогодні в зоні відчуження? Пустка... Пустка – там, де колись вирувало життя!

Прошло 30 років. І сьогодні ми все ще бачимо: тисячі спотворених долей - скалічені життя, загублене здоров'я, втрачені та забруднені території і безліч пам'ятників ліквідаторам наслідків Чорнобильської катастрофи у різних країнах і містах...

Які ж висновки та уроки Чорнобильської катастрофи?

1. Масштаби Чорнобильської аварії виявились непомірно великими, на подолання яких були витрачені і досі витрачаються величезні ресурси.
2. Десятки тисяч людей втратили здоров'я, а багато з них - і життя.
3. Значні території надовго втрачені для звичайної господарської діяльності, а мешканці втратили своє житло.
4. Аварія завдала сильного удару ядерній енергетиці в усьому світі, на багато років загальмувала її розвиток.
5. Відповідальність за безпеку національної ядерної енергетики переросла у відповідальність перед світовим співтовариством.



а



б



в



д

Рис. 10. Пам'ятники ліквідаторам аварії на ЧАЕС: поряд з 4-м енергоблоком (а); м. Чорнобиль, Україна (б); м. Мінськ, Білорусь (в); м. Москва, Росія (д)

Аналіз події, що відбулась 26 квітня 1986 року на Чорнобильській АЕС показав, що головне – це винесення уроків для ядерної безпеки сьогодні та у майбутньому, запобігання самій можливості повторення аварії з такими серйозними радіологічними наслідками.

#### Список використаних джерел

1. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/2000-Д) :Постанова Головного державного санітарного лікаря України № 62 від 01.12.97 р. – [Чинний від 01.01.98 р.]. – К.: Міністерство охорони здоров'я, 2005. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=2402#ixzz2W0B8qvхu>. – (Постанова Головного державного санітарного лікаря України)..
2. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України. Наказ МОЗ України № 54 від 02.02.2005 р. – [Чинний від 20.05.2005 р.]. – К.: Міністерство охорони здоров'я, 2005. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05>. – (Наказ МОЗ України).
3. Закон України«Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи»: Постанова Верховної Ради Української РСР № 796-ХІІ від 28.02.1991 р. – [Чинний від 28.02.1991 р.]. – К.: Верховна Рада Української РСР, 1991.– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/796-12>. – (Постанова Верховної Ради Української РСР).
4. Про Концепцію проживання населення на територіях Української РСР з підвищеними рівнями радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи: Постанова Верховної Ради Української РСР № 791-ХІІ від 27.02.1991 р. – [Чинний від 27.02.1991 р.]. – К.:Верховна Рада Української РСР, 1991.–[Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/791-12>. – (Постанова Верховної Ради Української РСР).
5. Проблеми Чорнобиля. Науково–технічний збірник.– Чорнобиль, 2002.– Випуск 10. У двох частинах.– Ч.2. - 385с.
6. Мащенко М.П., Мечов Д.С., Мурашко В.О. Радіаційна гігієна.- Харків: Інститут монокристалів, 1999.- С.251-294.
7. Кириллов В. Ф., Книжников В. А., Коренков И. П. Радиационная гигиена.- М.: Медицина, 1988.- С. 136-176.