

ВПЛИВ АВАРІЇ НА АЕС «ФУКУСИМА-1» НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДЕЙ

*Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ»),
Зяخور Д. Ю., Щеглюк, О.Ю., студенти. (ВПІ НТУУ «КПІ»)*

Аварія на АЕС «Фукусіма-1» відбулася 11 березня в результаті землетрусу магнітудою близько 9 балів та ударом потужного цунамі заввишки до п'ятнадцяти метрів. За заявою японських офіційних осіб аварії було надано 7-й рівень небезпеки за шкалою INES.

Фахівцями було зроблено попередні оцінки наслідків аварії. За оцінкою NISA по шкалі INES:

- 11 березня аварії було присвоєно 4-й рівень.
- 12 березня, влада Японії оцінювала аварію як відповідну рівню 4 з причини перевищення рівня граничних значень радіоактивного випромінювання на станції понад 0.5 мЗв/год.
- 18 березня присвоєно 5-й рівень. Пошкодження активних зон реакторів 1, 2 і 3 енергоблоків через повну втрату можливостей охолодження. Втрата охолодження басейну витримки відпрацьованого палива енергоблоку 4 та втрата функцій охолодження реакторів 1, 2 та 4 оцінювались за 3 рівнем.
- 12 квітня присвоєно 7-й рівень після оцінки викидів радіонуклідів йоду-131 та цезію-137 в обсягах $1,3 \cdot 10^{17}$ Бк та $6,1 \cdot 10^{15}$ Бк, відповідно, які можна порівняти з 10% від викидів Чорнобильської аварії.

Влада Японії вжила заходи протидії.

15 березня майже всі жителі 20-кілометрової зони були евакуйовані та забезпечені таблетками йодистого калію, з метою зниження ризику виникнення раку щитовидної залози.

16 березня Японія збільшила граничну дозу при надзвичайних ситуаціях для працівників атомної промисловості. Максимальна ефективна доза для атомників повинна складати 100 мЗв за п'ять років, і не більше 50 мЗв протягом одного фінансового року, у надзвичайних ситуаціях експлуатуюча організація має право, за дотримання всіх формальностей, вимагати від працівника виконувати заходи аж до досягнення 100 мЗв, або 10 бер. Тепер цю межу піднято до 250 мЗв, або 25 бер. Співробітник, який набрав граничну дозу, має бути відведений з майданчика та не може більше брати участь у ліквідації аварії. Поблизу третього блоку зафіксований рівень в 400 мЗв/год.

21 березня міністерство охорони здоров'я Японії рекомендувало жителям села Ітате префектури Фукусіма утриматися від пиття водопровідної води, в якій 20 березня було виявлено підвищений вміст радіонуклідів, що в 3,2 рази перевищує гранично допустиме значення. Сліди радіоактивного йоду і цезію були виявлені також у зразках водопровідної води, взятих 20-21 березня в дев'яти префектурах Японії. Проте в жодному з випадків концентрація радіоактивних речовин не перевищила гранично допустимі норми.

Рівень радіації, що перевищує норму в 1600 разів був виявлен в межах 20-кілометрової зони АЕС «Фукусіма-1». Заміри, виконані експертами МАГАТЕ в місті Наміе, префектура Фукусіма, показали рівень радіації в 161 мкЗв/год.

ТЕРСО має намір поліпшити умови праці персоналу компанії та підрядних робітників, зайнятих на роботах з ліквідації аварії на АЕС «Фукусіма-1». «Робітники, солдати Сил самооборони і пожежники працюють у неймовірно складних умовах, тому в першу чергу необхідно поліпшити умови їх харчування і сну», - сказав Б. Кайеда.

У ситуації, коли ростуть побоювання піддатися впливу високих доз випромінювання, лікарні Токіо запросили робітників для взяття зразків кровотворних стовбурних клітин на випадок можливого радіаційного зараження. У разі якщо організм людини втрачає здатність формувати кров'яні тіลця внаслідок радіаційного ураження, ця здатність може бути відновлена шляхом пересадки кровотворних стовбурних клітин. За оцінкою лікарів, ця процедура краща, ніж пересадка кісткового мозку іншої людини, оскільки в даному випадку не існує ризику відторгнення. У клініці «Тораномон» повідомили, що зразки стовбурових клітин будуть взяті у 50-100 осіб, які перебували на найбільш небезпечних ділянках у процесі ліквідації. Клітини будуть зберігатися в замороженому стані.

10 квітня уряд Японії вирішив закрити доступ до 20-км зони евакуації навколо аварійної станції. На цей крок в Токіо пішли, щоб посилити контроль за зоною, в яку почали повертатися місцеві жителі. Тепер їх можуть видворяти з зони силою у разі відмови покинути її добровільно. У зоні від 20 до 30 км від станції зберігається рекомендація жителям залишатися вдома та мінімізувати перебування на вулиці. Межі цієї зони можуть бути незабаром розширені, тому що забруднення спостерігаються і в окремих секторах, віддалених від станції більш ніж на 30 км.

11 квітня уряд Японії оголосив про введення зон планової евакуації та готовності до евакуації за межами 20-км зони навколо АЕС Фукусіма-1. Японська влада встановила, що в ряді місць за межами 20-км зони жителі можуть отримати дозу понад 20 мЗв (2 бер) за річний період (від моменту аварії до березня 2012 року). До складу зон планової евакуації потрапляють, зокрема, села Кутсурао та Ітате, містечко Наміе, частина містечка Кавамата та частина міста Мінамі-Соума. До складу зон готовності до евакуації будуть включені території, розташовані в межах від 20 до 30 км від АЕС «Фукусіма-1», за винятком тих з них, що потрапляють до складу зон планової евакуації. Діти, вагітні жінки, особи, яким потрібно медичний догляд, а також пацієнти госпіталів не можуть перебувати в зонах готовності до евакуації. Школи та дошкільні установи тут повинні бути закриті.

Вплив на життєдіяльність людей.

19 березня в молоці та шпинаті виявлено рівень радіоактивності вищий за встановлений урядом Японії. Молоко було з господарства в префектурі Фукусіма, яке перебувало від АЕС на відстані, що перевищує 30 км, шпинат був з префектурі Ібаракі, що розташована в 65 км від АЕС. У зразках продуктів, узятих в префектурі Фукусіма в період 16-18 березня, виявлено підвищений

вміст радіоактивного йоду. Як наголошується в повідомленні МАГАТЕ, вміст інших радіоактивних ізотопів не перевищує норми. Період напіврозпаду радіоактивного йоду-131 становить близько восьми діб. При нагромадженні цей ізотоп сприяє виникненню захворювань щитовидної залози.

Основну групу ризику від впливу радіоактивного йоду-131 складають діти та підлітки. Японська влада виконала два ключових заходи з метою перешкодити зараженню радіоактивним йодом через їжу. 16 березня Комісія з ядерної безпеки Японії рекомендувала місцевій владі пропонувати мешканцям евакуйованої 20-кілометрової зони йодовмісні препарати.

21 березня в зразках морської води, взятих поруч зі станцією, виявлено перевищення норм вмісту йоду-131.

22 березня вміст ізотопів йоду-131 в морі в зоні радіусом 8 кілометрів на південь від аварійної АЕС перевищив граничну норму у 127 разів, ізотопів цезію-134 – в 24,8 разів, а цезію-137 – в 16,5 разів. В акваторії поблизу станції також виявлено високий вміст кобальту. Найвищий рівень радіації 161 мікросіверт на годину зареєстрований біля міста Ніемі префектура Фукусіма.

24 березня японська влада виявила в селі, розташованому в 40 км від АЕС «Фукусіма-1» концентрацію радіонуклідів у ґрунті, що в 1600 разів перевищує допустимі значення. Виявлено радіоактивність в 163 кілобеккерелей (кБк) на кілограм по цезію-137 в ґрунті в селі Ітате, в 40 км на північний захід від станції. Рівень по йоду-131 у водопровідній воді Токіо впав до 79 Бк/кг, що нижче допустимого рівня.

28 березня в пробах ґрунту на промайданчику станції виявлені незначну кількість плутонію.

2 квітня було виявлено місце витoku радіоактивних речовин – тріщина в бетонному кабельному каналі під землею поруч з водозабором, через яку високорадіоактивна вода з тунелів під другим блоком надходила до моря. У зразках води вміст радіоактивного йоду в 7,5 мільйонів разів перевищував дозволена кількість.

4 квітня почалася операція зі скидання в море 10000 тонн низькоактивної води для вивільнення обсягів сховища радіоактивних відходів під високоактивну воду. ТЕРСО стверджує, що додатковий внесок цієї події в радіаційну обстановку складе чверть від звичайної природної дози.

6 квітня течя була зупинена заливанням рідкого скла до свердловини, що була пробурена поруч із тріщиною.

14 квітня в зразках риби та 11 видів овочів, взятих в префектурі Фукусіма, виявлено підвищений вміст радіонуклідів. За інформацією Міністерства охорони здоров'я, праці та добробуту Японії, концентрація радіоактивного цезію-137 в рибі, яку спіймали на півдні від АЕС «Фукусіма-1», склала 12,5 кБк/кг, що в 25 разів перевищує гранично допустимий рівень. Концентрація йоду-131 в рибі склала 12 кБк/кг, що в шість разів вище норми. Підвищений вміст радіоактивного цезію було виявлено в рибі ще 7 квітня. За інформацією міністерства, в даний час ця риба не надходить у продаж, так як рибальські кооперативи у двох префектурах не ведуть ловлю.

Підвищений вміст радіонуклідів було також зафіксовано в 11 видах овочів у префектурі Фукусіма. Зокрема, як передав телеканал NHK, концентрація цезію-137 у зразках петрушки в місті Сома склала 1960 Бк/кг, що в чотири рази вище норми, уряд заборонив поставки грибів «сіїтаке», вирощених у східній частині Фукусіма, після виявлення підвищеної концентрації радіонуклідів.

Наслідки аварії.

15 березня Уряд Японії зробив запит у МАГАТЕ про підтримку в сфері екологічного моніторингу та дослідження впливу радіації на здоров'я людей.

23 березня в Токіо були введені обмеження на вживання водопровідної води дітьми до одного року через виявлення в ній йоду-131.

24 березня сліди (незначна кількість, нехарактерна для даної місцевості) радіоактивних речовин, були виявлені по всій земній кулі: у Західній Європі (Німеччина, Ісландія, Франція), США (Каліфорнія, Вашингтон, Орегон, Колорадо, Гаваї, Массачутес та інших штатах), Південній Кореї (Сеул) і Росії (Приморський та Камчатський край). Багато країн, у тому числі Росія, заборонили ввезення в країну продуктів з декількох префектур Японії: Гумма, Ібаракі, Нагано, Тотігі, Фукусіма та Тіба.

28 березня в двох пробах ґрунту на проммайданчику станції виявлені незначні кількості плутонію (0,19-1,2 Бк/кг).

29 березня у пробах морської води, взятих в 30-кілометровій зоні станції радіоактивність перевищила допустимі норми у 3355 разів, 31 березня – в 4385 разів.

Після аварії на «Фукусіма-1» різко змінилася ситуація в урановій галузі: впали ціни на природний уран, різко знизилася котирування акцій уранодобувних компаній. За попередніми оцінками зростання вартості будівництва нових АЕС складе 20-30%.

Фінансові наслідки.

Японський уряд зобов'язав власника АЕС – компанію ТЕРСО – виплатити компенсацію вимушеним переселенцям, чисельність яких складає приблизно 80 000 чоловік. За прогнозами банку Bank of America – Merrill Lynch загальна сума компенсаційних виплат може перевищити 130 млрд. доларів, у випадку найбільш негативного варіанту розвитку подій. Вартість акцій ТЕРСО знизилася на 80%, компанія втратила 32 млрд. доларів в ринковій вартості. Moody's змінила кредитний рейтинг компанії з А + на ВВВ +.

Ця катастрофа в черговий раз підтвердила, що абсолютної безпеки не існує. У Німеччині та Швейцарії негайно взялися коригувати плани використання «мирного атома»; німці закривають відразу сім АЕС, швейцарці готові взагалі від них відмовитися. Литва, в якій атомна енергетика займала перше місце за питомою вагою в енергобалансі (80%) серед усіх країн світу, зупинила роботу своєї АЕС. Уряд багатьох країн переглядає своє ставлення до атомної енергетики.