

6. Etkin, D. Disaster theory: an interdisciplinary approach to concepts and causes. Butterworth-Heinemann. 2014. 386 p.
7. Siegrist M, Árvai J. Risk Perception: Reflections on 40 Years of Research. Risk Analysis. 2020. 40 (S1), p. 2191–2206. doi:10.1111/risa.13599
8. Sandman, Peter M. “Crisis Communication Best Practices: Some Quibbles and Additions.” Journal of Applied Communication Research. 2006. 34 (3), p. 257–262. doi:10.1080/00909880600771619
9. Renn, O.; Benighaus, C. Perception of technological risk: Insights from research and lessons for risk communication and management. J. Risk Res. 2013, 16, p.293–313

УДК 323.28: 623.454.3

**О. Кошарна, канд. хім. наук**

*експертка з питань ядерної енергетики та ядерної безпеки, член ГО «Українське ядерне товариство»*

## **ЯДЕРНИЙ ТЕРОРИЗМ РОСІЇ В УКРАЇНІ – ЗАГРОЗА ВСЬОМУ СВІТУ**

**О. Kosharna, Ph.D**

### **CHRONICLES OF NUCLEAR TERRORISM OF THE RUSSIA IN UKRAINE**

Широкомасштабне вторгнення росії в Україну відбувалося з боку кордону з Республікою Білорусь. В результаті, 24 лютого 2022 року всі об'єкти, розташовані в зоні відчуження: сховища відпрацьованого ядерного палива СВЯП-1 і СВЯП-2, новий безпечний конфаймент об'єкта "Укриття", енергоблоки №№1,2,3 ЧАЕС, Централізоване сховище відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП), Центральне підприємство з поводження радіоактивним відходами, сховища радіоактивних відходів (Буряківка та інші) були захоплені російськими військами.

Державна інспекція ядерного регулювання України поінформувала Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ) про втрату контролю над ядерними та радіаційними об'єктами в зоні відчуження Чорнобильської АЕС внаслідок військового нападу.

Автоматичну систему радіаційного контролю в Зоні та на об'єктах було відключено. За період окупації двічі переривалося зовнішнє енергопостачання підприємств у Зоні, працювали резервні дизельні генератори.

За даними українських державних органів на кінець лютого російськими військами планувалося захоплення Запорізької АЕС і Південноукраїнської АЕС.

На промисловому майданчику ЗАЕС розташовані 6 енергетичних ядерних енергоблоків з реакторами ВВЕР-1000 та ядерна установка: сухе сховище відпрацьованого ядерного палива (СВЯП).

ЮУАЕС має 3 енергоблоки з реакторами ВВЕР-1000 – у складі південноукраїнського енергетичного комплексу, до якого входять також Ташлицька гідроакумулююча електростанція та Олександрівська гідроелектростанція. Після жорстокого бою під м. Вознесенськ Миколаївської області колона російських військ була зупинена за 40 км від міста Южноукраїнськ.

У ніч з 3 на 4 березня 2022 року після обстрілу російськими військами була окупована ЗАЕС.

Обстріляні важким озброєнням і прямою наводкою адміністративний корпус ЗАЕС і навчально-тренувальний центр. Виникла пожежа на першому осередку дизель генератора енергоблока №1.

### *III Міжнародна наукова конференція «ВОЄННІ КОНФЛІКТИ ТА ТЕХНОГЕННІ КАТАСТРОФИ: історичні та психологічні наслідки»*

Зазначу, що військове захоплення цивільних ядерних об'єктів, ведення військових дій і розміщення важкого озброєння з боєкомплектами на території ядерних об'єктів є порушенням низки міжнародних договорів і конвенцій:

- статті 56 Додаткового протоколу 1 від 8 червня 1977 р. (до Женевських конвенцій від 12 вересня 1949 р.): Установки та споруди, які містять небезпечні сили, а саме: греблі, дамби та атомні електростанції, - не повинні ставати об'єктами нападу..., якщо такий напад може спричинити вивільнення небезпечних сил і подальші тяжкі втрати серед цивільного населення;
- Міжнародної конвенції про боротьбу з актами ядерного тероризму (ухвалена резолюцією 59/290 Генеральної Асамблеї від 13 квітня 2005 року);
- Міжнародної конвенції про боротьбу із захопленням заручників (Ухвалена резолюцією 34/146 Генеральної Асамблеї ООН від 17 грудня 1979 року).
- Низку міжнародних конвенцій, що становлять правові рамки міжнародного режиму ядерної та радіаційної безпеки, та депозитарієм яких є МАГАТЕ:
  - Конвенція з ядерної безпеки;
  - Конвенція з фізичного захисту ядерного матеріалу та ядерних установок;
  - Об'єднана конвенція про безпеку поводження з відпрацьованим ядерним паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами та іншими.

3 березня 2022 року Рада керівників МАГАТЕ ухвалила резолюцію, в якій засуджується захоплення ядернонебезпечних об'єктів у зоні відчуження та вимога їхньої негайної деокупації. Перший блок ЗАЕС перебував у режимі холодної зупинки для ремонту.

ЗАЕС-2,3,4 працювали на номінальній потужності на енергосистему України, ЗАЕС-5 і 6 перебували на 8% теплової потужності.

6 березня на ЗАЕС прибули співробітники Росенергоатом (структура ДК "Росатом"). 8 березня - російські журналісти з пропагандистських ЗМІ. Станом на 8 березня з 4 високовольтних ліній електропередач видачі потужності ЗАЕС, неушкодженими залишилися дві - ЗАЕС-Каховська і ЗАЕС-Дніпровська.

За 2022 рік МАГАТЕ тричі на засіданнях Ради керівників схвалювало резолюції щодо звільнення ЗАЕС від російських окупантів та занепокоєння щодо ризиків ядерної та радіаційної безпеки (3 березня, 12 вересня та 17 листопада).

За весь час російської окупації ЗАЕС шість разів втрачала зовнішнє енергопостачання для власних потреб від Об'єднаної енергосистеми України через пошкодження єдиної лінії 750 кВ, що залишилася після інтенсивних російських обстрілів у серпні 2022 р. З кінця серпня - початку вересня енергоблоки №5 та №6 тричі зупинилися аварійним захистом, та без проведення розслідування відповідно до нормативно-правових актів України, знову виводилися на потужність, що збільшувало ризики порушення нормальних умов експлуатації. 11 вересня означені енергоблоки були переведені в стан гарячої зупинки. Енергоблоки 1-4 знаходилися в стані холодної зупинки.

Головна небезпека для ЗАЕС полягає зараз в розвитку важкої аварії з розплавленням активної зони, що може призвести до викиду радіоактивності великої потужності. Така аварія може розвинути внаслідок втрати зовнішнього енергопостачання, не спрацювання резервних дизель-генераторів та втратою теплоносія першого контуру. Загроза також може бути реалізована в приреакторних басейнах витримки відпрацьованого ядерного палива, якщо вода, що охолоджує ВЯП в них, буде втрачена.

Україна впродовж тривалих років запроваджувала європейську модель "RODOS" для наших атомних станцій. Це моделювання розповсюдження радіонуклідів у випадку важкої аварії з розплавленням активної зони за умови втрати зовнішнього

енергопостачання і носія першого контуру на одному реакторі Запорізької АЕС. Розплавлення однієї активної зони за шкалою МАГАТЕ – це 7 рівень. Наслідки можна порівняти з аварією на АЕС Фукусіма-1. Держатомрегулювання України разом з Укргідромет кілька разів впродовж 2022 року моделювали розповсюдження радіонуклідів з врахування напрямку вітру, температури, опадів, сезону. В залежності від напрямку вітру, радіонуклідна хмара може розповсюдити радіацію не лише територією України, але і на територію росії, Молдови, Румунії, Туреччини, країн Центральної Європи. При цьому, за однією з моделей, високоймовірне забруднення високої концентрації Краснодарського краю цезієм-137, що зробить непридатними для використання сільськогосподарські угіддя краю 300 років (10 періодів полу розпаду цезію).

Росія не збирається виконувати резолюції ООН, ні резолюції Ради керівників МАГАТЕ. Залишається єдиний інструмент впливу: санкції проти держкорпорації Росатом та персональні санкції проти її керівників, всіх його дивізіонів та співробітників Росенергоатом, що перебували впродовж всього часу окупації на ЗАЕС.

Росія веде значну торгівлю ядерною продукцією - включно з продажем незбагаченого урану, послугами з конверсії, ізотопного збагачення, будівництва атомних станцій і суміжними послугами. За даними Росатома, у 2021 році виручка корпорації становила \$8,9 млрд. Портфель будівництва атомних станцій оцінювався у \$140 млрд. Санкції на цю торгівлю скоротять закордонні доходи росії та важелі впливу на інші країни, посилять ізоляцію і тиск на російську економіку, що у свою чергу має обмежити спроможність росії вести війну в Україні.

Двоступенева стратегія стримування ядерного інциденту в Україні: перший раунд санкцій у якості "попереджувального пострілу", щоб показати серйозність намірів і роз'яснити Росатому, що другий "каральний пакет" санкцій буде застосовано в разі великого ядерного інциденту в Україні внаслідок безвідповідальних дій Росії на українських ядерних об'єктах.

У першому раунді санкцій запропонувати:

- заборону на постачання концентрату урану з Росії, що вдарить по російському видобутку і змусить ланцюжки поставок з Центральної Азії, які в даний час здійснюються через Росію, знайти альтернативний шлях на ринки розвинених країн;
- персональні санкції щодо членів правління Росатома, генерального директора Росатома (Лихачова) і керівників ключових дочірніх компаній Росатома (Велика Британія прийняла 24.02.23 проти 17 керівників Росатом та 4 підприємств, Україна – 5.02.23 проти 200 підприємств, 12.02.23 – персональні санкції проти 199 осіб);
- персональні санкції щодо співробітників Росатома, які втручалися в роботу атомних електростанцій в окупованій Україні та вчиняли дії, що загрожують ядерній безпеці (ОГУ висунула підозру 13.04.23 «гендиректору ЗАЕС» О.Романенко, організації з адресою в Москві);
- заморожування будь-яких нових контрактів з Росатомом на послуги зі збагачення або переробки, а також заморожування будь-яких нових контрактів на будівництво атомних електростанцій;
- розгляд можливості призупинення критично важливих ядерних поставок з росії, таких як експорт спеціалізованого вуглецевого волокна в росію з Кореї, ЄС і Китаю.

Для держав, які експлуатують АЕС радянського проєкту і 100 відсотків залежать від поставок ядерного палива російською компанією "ТВЕЛ", визначити період у 4-5 років для диверсифікації джерел поставок.

США 17 березня 2023 року надіслали листа Росатому з попередженням про кримінальну відповідальність за крадіжку американських ноу-хау. рф після окупації Запорізької АЕС незаконно отримала доступ до секретної інформації, що підлягає

експортному контролю з боку США. За американськими законами це тягне за собою кримінальну відповідальність. Про це пише Управління ядерної безпеки Міністерства енергетики США у листі від 17 березня 2023 року. Лист адресований генеральному директору російської корпорації Олексію Ліхачову. "Оскільки товари, зазначені у додатку 1, експортуються тільки в Україну та для ЗАЕС, згідно із законодавством США, незаконно для неуповноважених осіб, включаючи, але не обмежуючись: громадянами росії та російськими організаціями, такими як "Росатом" та його дочірні компанії, свідомо та навмисно отримувати доступ, володіти, контролювати, експортувати, зберігати, вилучати, переглядати, реекспортувати, відправляти, передавати, копіювати, маніпулювати такими технологіями чи технічними даними, або спрямовувати чи уповноважувати інших робити те саме, якщо такі російські організації не стануть уповноваженими одержувачами (цих даних - ред.) за рішенням Міністерства енергетики США", – йдеться у листі.

15 квітня 2023 було оголошено про створення альянсу між Великобританією, США, Канадою, Японією та Францією, спрямованого на витіснення Росатому з міжнародного ринку ядерної енергетики.

П'ять країн будуть використовувати відповідні ресурси і можливості цивільних ядерних енергетичних секторів кожної з них, щоб підірвати російський контроль над ланцюжками поставок. Ця угода підтримає стабільне постачання палива для потреб сьогодення, а також гарантуватиме безпечну і надійну розробку і розгортання палива для перспективних реакторів завтрашнього дня. Ця угода буде використана як основа для повного витіснення путіна з ринку ядерного палива, причому якнайшвидше, щоб перекрити йому ще одне джерело фінансування його варварського нападу на Україну і, по суті, залишити росію наодинці з холодом.

Процес впровадження санкцій у світі проти держкорпорації Росатом набуває швидкості, це може примусити росію звільнити ЗАЕС, залишаються лише запитання: «Яку шкоду окупанти ще заподіють обладнанню ЗАЕС?» та «Що саме вони вкрадуть з її промислового майданчика?»

УДК 338.245.6

**І. Крамар, д-р екон. наук, проф.; Н. Мариненко, д-р екон. наук, проф.**

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна*

## **ЕКОНОМІКА УКРАЇНИ: РІК ПІСЛЯ ПОЧАТКУ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ**

**I. Kramar, Dr of Sciences (Economics), Prof.; N. Marynenko, Dr of Sciences (Economics), Prof.**

**ECONOMY OF UKRAINE: A YEAR AFTER THE BEGINNING OF A FULL-SCALE WAR**

Рік повномасштабної війни росії проти України вплинув абсолютно на усі сфери життєдіяльності країни. З точки зору впливу війни на економічні процеси, варто виділити кілька аспектів, зокрема, як змінилася ситуація на ринку праці, у підприємницькому секторі, ділових очікуваннях, банківській та монетарній політиках, міжнародному кредитуванні та фінансовій допомозі тощо.

За попередніми оцінками НБУ [1], у 2022 році економіка України скоротилася приблизно на 30%. Попри це підприємницький сектор продемонстрував здатність адаптуватися до складних умов господарювання. Згідно з результатами досліджень, проведених Європейським банком реконструкції та розвитку (ЄБРР) 57% із 166 опитаних малих і середніх підприємств (МСП) продовжують працювати, як і до війни,