

УДК 327:620.9:681.528.2

**В. В. Дунєв**

аспірант

кафедра міжнародних відносин ОНУ імені І. І. Мечникова

к. 32, Французький бул., 24/26, м. Одеса-58, 65058, Україна

тел.: (0482) 63 32 59; e-mail: cis\_asc@paco.net

## **ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА: СПРАВЖНЄ БЛАГО ЧИ ПРИХОВАНА ЗАГРОЗА?**

Стаття присвячена аналізу ролі ядерної енергетики у новітній світовій історії. Після зазначення ключових етапів розвитку ядерної енергетики та її впливу на міжнародні відносини, автор дійшов висновку, що майбутнє цієї галузі цілком залежить від добре налагодженої системи державного управління.

**Ключові слова:** ядерна енергетика, паливний цикл, приховане розповсюдження, виклики безпеки, міжнародні відносини.

Багато людей пов'язують своє щасливе майбутнє і одночасно страх за нього з ядерною енергією. Цей вид енергії має як позитивні сторони, так і ризики. І відсутність домовленості в сфері збалансованого використання даного типу енергії є приводом для більш негайного вирішення цієї проблеми. Дебати з даного приводу є дуже складними, і їх дуже складно водночас осягнути, оскільки це цілий комплекс різноманітних аспектів, які включають в себе інтереси різних акторів міжнародних відносин, котрі переслідують свої цілі у здобутті і використанні ядерної енергії. Поновлений інтерес до освоєння цього виду енергії є наслідком необхідності збільшення виробництва електроенергії, а також з точки зору загроз безпеки з боку як держав, так і недержавних організацій.

Серед держав існує два напрямки розвитку цього виду енергії: по-перше, призупинення антропогенних процесів, що впливають на зміну клімату та водночас забезпечують населення величезним об'ємом енергії, тим самим надаючи енергетичну безпеку державі. По-друге, спеціалізований паливний цикл забезпечує збереження непоновлюваних енергетичних ресурсів і зменшення викиду шкідливих газів в атмосферу.

Більшу частину літератури з даної теми складають зарубіжні джерела, перш за все праці дослідників з США. Серед них можна виділити як послідовників політико-економічного аналізу даної теми (Т. Вуд, Д. Бедел), так і послідовників політико-технічного аналізу (Д. Ектон, М. Блейк). Це дає змогу розглядати існуючу проблему з урахуванням багатьох складових. Крім цього, були використані офіційні документи, такі як «Ядерна доктрина США».

Метою статті є визначення ролі ядерної енергетики у новітній світовій історії. В завдання також входить визначення рівня потенційної небезпеки через підвищену інтенсивність використання ядерної енергії у країнах,

котрі володіють даними технологіями, і особливо у країнах, котрі виражають підвищену зацікавленість у придбанні подібних технологій найближчим часом.

Серед загроз при розвитку ядерної енергії можна виділити такі: можливі аварії на атомних електростанціях, витік радіоактивних відходів та матеріалів в атмосферу, прямі атаки чи саботаж ядерних об'єктів, а також перетворення мирної атомної енергетики у програму зі створення ядерної зброї. Навіть якщо загальна кількість ядерних реакторів не суттєво зміниться, загроза безпеці значно збільшиться через набування країнами ядерних електростанцій та об'єктів ядерної інфраструктури. Подібна інфраструктура може забезпечити країни необхідними знаннями для створення ядерної зброї, прикриваючи це комерційною та політичною вигодою. А насправді це все може перетворитися у дослідні реактори, котрі спроможні модифікувати ядерне паливо для використання у створенні ядерної зброї. Щойно держава набуває певної кількості ядерних електростанцій, наприклад, десять, найбільш економічно обґрунтованим буде створення власного паливного циклу. Але до придбання такої кількості електростанцій економічна обґрунтованість у створенні нових виробництв зі збагачення ядерного паливу є дуже низькою [1].

Загроза прихованого розповсюдження перш за все базується на тому, де знаходяться країни-кандидати на придбання ядерних технологій. Перш за все це країни Близького Сходу, політично нестабільного регіону, де нещодавно декілька країн виявили бажання придбати ядерні електростанції. Арабські країни, що виявили зацікавленість у ядерній енергії, є неоднотайними щодо цього виду енергії, та не всі є країнами-експортерами нафти та газу. Звичайно, передумовами таких заяв є зростаюча загроза від Ісламської Республіки Іран та її впевнених кроків до здобуття ядерної зброї. До того ж деякі країни-експортери нафти заявили, що бажають таким чином збільшити свій експорт та зменшити внутрішнє використання нафти та газу для здобуття електроенергії. До того ж країни, котрі страждають від дефіциту нафти та газу, наприклад, Йорданія, бажають тим самим здобути політичну та енергетичну незалежність. І саме ядерну енергію вони вбачають найбільш зручним інструментом. Можливо з часом, на сонячному Близькому Сході буде значніше розвиватись сонячна енергія, що зможе забезпечити потреби регіону в електроенергії, і тим самим припиниться латентне розповсюдження ядерної зброї. Але в політичному понятті сила сонячної енергії не є настільки потужною. Один із головних мотивів придбання ядерної енергії — її престиж на міжнародній арені.

Головні постачальники ядерних технологій — це країни з розвиненими економіками та колективними важелями впливу для забезпечення виконання договорів у сфері мирного співробітництва у цій галузі. Великі ядерні реактори коштують декілька мільярдів доларів чи євро і тим самим є великим бізнесом. Тим самим можуть бути відкриті мости для більш прибуткових контрактів у комерційній та військовій сфері. Наприклад, група зацікавлених осіб чи державна установа створює необхідні умови для ведення не тільки торгівлі держава-держава у ядерній сфері, а й під-

ключають до цих відносин неядерні проекти. Можна зазначити торгівлю конвенційною зброєю. Для тих країн, що набувають мирної ядерної енергії, це необхідно для підтримання статусу «вищого світу» та забезпечення більш жорсткої системи захисту своєї ядерної інфраструктури. З іншого боку, сусідні країни, що не мають бажання чи можливості розвивати ядерну енергетику, будуть вимушені також укладати нові контракти з придбання конвенційної зброї для забезпечення власної безпеки, особливо якщо сусід з мирною ядерною програмою раптом зажадає отримати ядерну зброю. Тим самим у певному регіоні створюються умови для ескалації гонки озброєнь, що є дуже прибутковою справою [2]. І ось вже ми бачимо, що ядерна програма займає на перше, а вже друге або навіть третє місце у взаємовідносинах між країнами. Крім цього, взаємовідносини у ядерній сфері можна використовувати для створення власних військових баз чи проведення сумісних навчань. У щільному потоці подій деякі країни можуть вимагати гарантій безпеки і стримування розвитку ядерних технологій в окремих регіонах від тих держав, котрі володіють ядерною зброєю. І у новому багатополлярному світі необхідно дуже швидко оцінити всі можливі ризики та створити певні механізми стримування, оскільки спостерігається відродження зацікавленості до ядерної енергії.

Існує багато примарних прогнозів щодо ядерної енергетики та можливої супутньої еволюції чи навіть революції глобальної безпеки. У найближчі роки оцінка ядерної енергетики варіюється від зменшення кількості ядерних реакторів до збільшення місць їх розміщення. Дисперсія залежить від різноманітності прогнозів, загальної вартості побудови, загальної потреби в електроенергії, можливості забезпечення реакторів головними частинами та кваліфікованим персоналом, строком експлуатації реакторів, загальними внесками у боротьбу зі зміною клімату, можливістю виникнення надзвичайних ситуацій на ядерних об'єктах та ефект розповсюдження ядерних технологій.

Щоб зрозуміти, чи слід очікувати істотного збільшення використання ядерної енергії у найближчі роки, треба зрозуміти, де і як вона використовується. Ядерна енергія виробляє близько 15–16 відсотків від світового видобутку електроенергії. Її використовують більше ніж 30 країн світу. Регіони, де розповсюджена ядерна енергія, дуже різноманітні. Це переважно Східна Азія, Європа та Північна Америка. Хоча у найближчі роки Сполучені Штати Америки та деякі країни Європи можуть зменшити використання ядерної енергії через вивід з експлуатації старих реакторів та не дуже швидко побудову нових через високу вартість. У той самий час, країни Східної Азії, Китай, Південна Корея будуть продовжувати будівництво нових реакторів.

За межами цих регіонів кількість ядерних реакторів значно менша. Наприклад, Південна Азія, Індія мають близько дюжини достатньо нових реакторів, а їхній найближчий сусід — Пакистан має лише два і один у стадії будівництва. І завдяки близькій взаємодії зі Сполученими Штатами у найближчі роки Індія матиме змогу значно збільшити частку ядерної енергетики у своїй промисловості. У той самий час ми можемо спостерігати тен-

денції до збільшення зацікавленості у розвитку власної ядерної енергетики у країнах Африки, Близького Сходу та Південно-Східної Азії. У багатьох країнах світу існують великі сподівання на відродження ядерної енергетики. Тому що в останні роки ми можемо бачити помітний застій у цій сфері. За останні двадцять років було побудовано та запущено в експлуатацію менше реакторів, ніж у деякі роки часів розквіту ядерної енергетики.

Але, тим не менш, нові реактори будуються. І зараз, згідно із звітами МАГАТЕ, в світі зареєстровано близько п'ятдесяти реакторів, що знаходяться у процесі будівництва. Більшість з них знаходяться у Китаї, Індії, Росії та Південній Кореї. Але слід зазначити, що як мінімум чверть з цієї кількості перебувають у такому стані близько двадцяти років, а інколи і більше. І здебільшого використовуються технології спорудження реакторів Росії та Китаю, не дивлячись на те, що китайські технології базуються на французьких технологіях, котрі були отримані за давніми домовленостями. Судячи з амбітності проєктів, в майбутньому ми зможемо побачити Китай як найбільшого експортера технології будівництва ядерних електростанцій. Незважаючи на застійні або навіть депресивні процеси у спорудженні нових атомних електростанцій, їх можливості невпинно збільшуються. Завдяки новітнім технологіям та вдосконаленню деяких частин електростанцій, наприклад, турбін, багато операторів атомних електростанцій, з дозволу відповідних структур, змогли збільшити ККД електростанцій на декілька відсотків. Приділяючи значно більшу увагу заходам безпеки та превентивного створення систем екстреного керування, вдалося зменшити час простою реактора і в той самий час збільшити час активної роботи реактора до 90 відсотків, а в окремих випадках навіть більше [3].

Використовуючи ядерну енергетику, державам доводиться зіткнутися з певною кількістю питань, таких як розробка систем раціонального управління, гарантії за кредитами, податкові пільги та інші стимули для розвитку галузі. Окрім цього, такі проєкти, як будівництво ядерних електростанцій, є дуже дорогими і ризикованими для компаній інвесторів. Тому обов'язково необхідно створювати вигідні умови для зменшення рівня ризику для потенційно зацікавлених компаній.

Також будівництво ядерних електростанцій залежить від паливних ресурсів та цін на них. Вартість палива для вугільних та газових електростанцій значно нижча, ніж для ядерних електростанцій. Існує певний зворотній зв'язок між вартістю палива. Наприклад, у Франції та Японії дуже незначні запаси вугілля, тому їм доводиться компенсувати недостачу енергії ядерними електростанціями. У той самий час у Сполучених Штатах Америки величезні запаси вугілля, яких вистачить приблизно на 200 років і завдяки якому виробляється близько половини електроенергії. А нещодавно відкриті великі родовища природного газу та в загальному низька ціна на цей вид палива роблять побудову нових ядерних електростанцій економічно непривабливими [4].

Інші ж країни, з метою зменшити кількість парникових газів, створюють такі умови, що підвищують ціни на викопне паливо таким чином, що фактична вартість подібного виду видобутку електроенергії порівнюється з

вартістю ядерної енергії чи якогось з видів поновлюваних джерел електроенергії. Крім цього, вводяться додаткові податки на викиди вуглецю та у той самий час створюються сприятливі фінансові умови для підвищення зацікавленості розвитку ядерної енергетики.

Зменшити загрозу розповсюдження ядерних технологій до нуля неможливо. Тому що не існує технологічних засобів для досягнення цієї мети. Питання призупинення розповсюдження таких технологій суто політичне [5]. Тому держави, як ніхто інший, мають всі необхідні важелі керування для забезпечення нерозповсюдження ядерних технологій: 1) трактування права на мирну ядерну енергетику згідно із статтями Договору про нерозповсюдження ядерної зброї таким чином, щоб отримати максимально можливі гарантії дотримання винятково цивільної ядерної програми; 2) ввезти імплементацію додаткових протоколів чи інших контролюючих систем для забезпечення прозорого процесу торгівлі мирними ядерними технологіями та розвитку ядерних програм; 3) відверто вказувати на ті сфери, забезпечити безпеку яких країна не в змозі. А також створити умови для інспекцій об'єктів близьких до галузі військових ядерних технологій; 4) забезпечити МАГАТЕ можливостями для проведення інспекцій будь-яких об'єктів, пов'язаних з ядерною програмою, особливо тих, де ведеться підозріла активність; 5) у разі виникнення підозр з боку МАГАТЕ, забезпечити таку взаємодію з Радою Безпеки ООН, щоб тимчасові чи негайно необхідні інспекції не спровокували небажану реакцію чи збільшене занепокоєння; 6) створення такої багаторівневої та багатосторонньої системи паливного циклу, щоб уникнути будь-яких можливих загроз для повноцінної роботи програми чи зміни цільового призначення.

У світі, де кількість ядерних електростанцій збільшується, дуже доцільним є питання забезпечення потрібного рівня безпеки. Найвищого з можливих рівнів безпеки. Серед таких заходів можуть бути і нові методи будівництва ядерних електростанцій, що зможуть витримати падіння літака, співробітництва зі службами розвідки задля того, щоб заздалегідь забезпечити захист від максимально можливих методів диверсій тощо, більш детальне вивчення особистих справ персоналу, сприяння розробці методів боротьби з кібератаками, розробка міжнародних та загальних стандартів безпеки та заохочення країн до обміну даними.

Переходячи до висновків, слід зазначити, що продовження збільшення обсягів використання ядерної енергії у майбутньому не повинно обов'язково призвести до створення більш небезпечного світу. Наведені приклади корисних заходів, при потрібній підготовці до виконання, зможуть нівелювати загрозу з боку ядерної енергетики та продовжити світову ходу до безпечного майбутнього. Але це не все. Перш за все держава та промисловість мають налагодити максимально тісний діалог та цілком і повністю розділяти відповідальність за використання ядерної енергії. З одного боку, це впровадження та дотримання найвищих стандартів безпеки та методів управління ядерною електростанцією. За увесь час існування ядерної індустрії сталося три надзвичайні ситуації на ядерних об'єктах: Три Майлс Айленд, Чорнобиль та Фукусима. І ці три прецеденти дуже чіт-

ко дали зрозуміти, що у випадку ядерних інцидентів ми всі є заручниками один одного. В тому розумінні, що наслідки можуть бути настільки непередбачуваними, що зневага до систем безпеки може стати фатальною. Крім цього, слід приділяти величезну увагу для створення систем та методів боротьби з можливими диверсіями зсередини та актами терору чи саботажу. У цьому тандемі держави та індустрії треба чітко розділяти зобов'язання сторін. Ядерна індустрія повинна приділяти максимальну увагу для забезпечення безпеки об'єктів ядерної інфраструктури та пов'язаних з нею об'єктів, гарантувати абсолютний контроль за матеріалами, що використовуються, та дотримання усіх норм безпеки для використання ядерної енергії. А держава, зі свого боку, повинна докладати усіх зусиль для забезпечення нерозповсюдження ядерних технологій та витоків поріднених технологій з ядерною енергетикою. Адже на практиці ми бачимо, що все це не так легко втілити у життя, держави дуже повільно і дуже в обмежених масштабах йдуть на співпрацю з МАГАТЕ, і ще менше співпрацюють між собою задля створення певних колективних заходів безпеки. І в інтересах держав приділяти більше уваги цим проблемам, якщо вони й надалі бажають використовувати мирну ядерну енергетику. Промисловість у цей час може розвивати ядерні технології таким чином, щоб мінімізувати можливість використання мирної ядерної інфраструктури та матеріалів для створення ядерної зброї. Майбутнє ядерної енергетики залежить від взаємодії держави та індустрії.

### **Список використаної літератури**

1. Wood T. W. The Economics of Energy Independence for Iran / T. W. Wood, M. D. Miazzo, B. A. Reichmuth, J. Bedell // *The Nonproliferation Review*. — 2007. — Vol.14. — № 1. P. 80–112.
2. Warrick J. U. S. Steps Up Arms Sales to Persian Gulf States / J. Warrick // *Washington Post*. — 2010. — January 31 [Electronic resource]. — Available on the web at: <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/01/30/AR2010013001477.html>
3. Blake E. M. U. S. Capacity Factors: A Small Gain to an Already Large Number / E. M. Blake // *Nuclear News*. — 2007. — P. 27–32.
4. Maloney S. Financial Issues Confronting Nuclear Construction / S. Maloney. — Washington: Towers Perrin, 2008. — 36 p.
5. Acton J. M. The Myth of Proliferation-Resistant Technology / J. Acton // *Bulletin of the Atomic Scientists*. — 2008. — Vol. 65. — № 6. — P. 49–59.
6. Nuclear Posture Review Report // U. S. Department of Defense. — April 2010 [Electronic resource]. — Available on the web at: [http://www.defense.gov/npr/docs/2010 %20nuclear %20posture %20review %20report.pdf](http://www.defense.gov/npr/docs/2010%20nuclear%20posture%20review%20report.pdf)

*Стаття надійшла до редакції 23.03.2014*

**В. В. Дунев**

кафедра міжнародних відносин ОНУ імені І. І. Мечникова  
к. 32, Французький бул., 24/26, г. Одеса-58, 65058, Україна

**ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА: ІСТИННЕ БЛАГО ІЛИ СКРИТАЯ  
УГРОЗА?**

**Резюме**

Стаття присвячена аналізу ролі ядерної енергетики в новітній світовій історії. Після позначення ключових етапів розвитку ядерної енергетики і її впливу на міжнародні відносини, автор приходить до висновку, що майбутнє цієї галузі цілком і повністю залежить від добре налаштованої системи державного управління.

**Ключові слова:** ядерна енергетика, паливний цикл, приховане поширення, виклики безпеки, міжнародні відносини.

**V. V. Dunev**

Department of International Relations  
Odessa National I. I. Mechnikov University  
k. 32, French Bul., 24/26, Odessa-58, 65058, Ukraine

**NUCLEAR ENERGY: REAL BOON OR HIDDEN MENACE?**

**Summary**

The article provides an analysis of role of nuclear energy in new world history. After emphasizing of main levels of development of nuclear energy, author comes to conclusion that future of this branch of industry is fully depends on well done system of state control.

**Key words:** nuclear energy, fuel cycle, latent proliferation, security challenges, international relations.