



Міфи про дешеву та екологічно-безпечну атомну енергію

Лілія Щаслива, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та фінансів підприємства Київського національного торговельно-економічного університету

Анатолій Пашков, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології, член Всеукраїнської екологічної ліги, академік Міжнародної академії культури, безпеки, екології та здоров'я

Ірина Стецька, магістр Національного університету «Києво-Могилянська академія»

За безпеку треба платити, а за небезпеку слід розплачуватися.

Вінстон Черчилль

ДОСЛІДЖЕННЯ директора природоохоронної організації Японії The Varda Group Келлі Рігг показали, що атомна енергія не зможе допомогти розв'язати екологічну кризу, а своїм існуванням АЕС заважають розвитку чистої енергетики. Келлі Рігг стверджує, що в реальному світі поновлювальні джерела енергії поширюються дедалі швидше, тоді як виробництво атомної енергії всюди, за винятком Китаю, падає. У 2015 р. 77% енергії отриманої з нових станцій, виробляли з чистих джерел вітру та сонця, тоді як нові АЕС підвищили свої показники лише на 1,3%. У реальному світі відновлювальна енергія дешевшає з кожним днем, тоді як будівництво АЕС коштує надзвичайно дорого, а станції, які з часом, завдяки спрацюванню устаткування, стають збитковими.

Ядерний сектор мертвий без підтримки держави заявив экс-міністр екології Чехії Мартін Бурсік. Міф про дешеву атомну енергію бере початок з 1954 р., коли голова комісії США із атомної енергетики Леві Страус передбачив, що атомна енергія зробить електрику «надто дешевою, щоб її рахувати». Сьогодні ми можемо сказати, що транзакцій на витрати на облік атомної електроенергії перевищують вартість її виробництва. Слід зауважити, що даний міф підтримується лише ядерним лобі і на сьогодні потроху починає руйнуватися під тиском доказів, які доводять, що атомна енергія неконкурентоспроможна.

Одним із головних чинників якості і тривалості життя є якість довкілля. На кінець 2017 р. населення України за даними Держстату складало 42307656 людей. Померло 649247 людей, народилося 458167 людей. Зменшення населення України тільки за 2017 рік склало 191080 людей. Швидкість зменшення населення в Україні у 2018 р. буде 422 людини за добу. Така ситуація значною мірою пов'язана з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС і в Україні щодоби отримують діагноз онкохворих 400 людей або 146 тис у рік. В Україні нараховується понад 1 млн онкохворих і з них щорічно помирає майже 80 тис осіб [1].

На сьогодні, атомна енергетика за 2010–2020 роки, вичерпує проектний 30-річний термін, це приблизно 80% енергоблоків АЕС, що діють у світі. Експлуатація ядерних енергоблоків у термін, що перевищує проектний, призводить до того, що станції з часом завдяки спрацюванню устаткування стають збитковими та більше підвищується рівень екологічної небезпеки навколо цих АЕС та в Україні в цілому [2].

Тільки Українські АЕС щорічно виробляють приблизно 150 тонн високоактивних відходів

ядерного палива (ВЯП). ВЯП від ядерних блоків типу ВВЕР-440 (перший та другий блок Рівненської АЕС) терміново вивозять до цього часу до країни-агресора в РФ на підприємство «Маяк» (Челябінська область). Проте, РФ з 1993 р. відмовилась приймати ВЯП з найбільшою в Європі – Запорізької АЕС і Україна була змушена прискореними темпами будувати біля Запорізької АЕС власне сховище, що почало діяти з 2001 року.

Лише за останні 10 років Україна заплатила країні-агресору 1,5 млрд доларів США за зберігання відпрацьованого палива, а будівництво власного сховища в Україні обійдеться близько 392 млн доларів США. Лише на усунення наслідків на ЧАЕС щорічно забирають с бюджету близько 2 млрд. грн. Крім того, Україна змушена щороку витрачати близько 200 млн дол. США на оплату послуг з переробки відпрацьованого ядерного палива на території РФ. Уряди багатьох країн поступово починають розуміти, наскільки були недооцінені витрати, пов'язані з закриттям АЕС.

Україна сьогодні «пишається», що частка атомної енергетики зросла в 2016 р. з 47% до 60%. Проте в світі навпаки, світова атомна енергетика лише зменшується з 16% до 14%. Незважаючи на те, що термін експлуатації енергоблоків АЕС спроектований лише на 30 років, владою продовжено термін експлуатації енергоблоків АЕС до 50 років відповідно до «Енергетичної стратегії України до 2035 року». У світі ж навпаки – лише на 2009 рік зупинено 127 ядерних реакторів, що наведено в таблиці.

Таблиця

Перелік подовжених та зупинених енергоблоків на АЕС

Країна	Кількість енергоблоків, роботу яких подовжено	Кількість зупинених енергоблоків
Франція	2	11
Німеччина	6	19
Італія	0	Всі
Велика Британія	8	26
США	54*	28

Примітка*: У США реактори отримують дозвіл лише на 10 років, а далі знову повинні доводити свою ефективність, а інакше їх закривають.

Атомна енергія не є «чистою» як її називають [3]. Протягом більше 50 років вона спокійно забруднює наше повітря, воду, землю і живі організми та робить свій негативний внесок у глобальне потепління через викиди CO₂. Кожен аспект ядерного паливного циклу: видобуток фрезерування, доставка, обробка, виробництво електроенергії, утилізація ВЯП – отруюють планету. АЕС, зазвичай, виділяють радіонукліди низького рівня в повітря під час щоденних операцій, що наведено на рис 1. Саме тоді, як вплив високих рівнів радіації може вбити протягом кількох днів, або кількох тижнів при впливі низьких рівнів на тривалій основі, може призвести до по-



Рис. 1. Міф – атомна електроенергія – це дешево і безпечно



шкодження кісток, тканини, генетичних ушкоджень, довгострокових травм, хвороб і смерті.

Основними джерелами утворення найбільш небезпечних радіоактивних відходів (РАВ) є діючі АЕС. У середньому, залежно від потужності реактора, за рік утворюється від 0,15 до 0,35 м³ рідких РАВ і від 0,1 до 0,3 м³ твердих РАВ на 1 МВт [6].

Станом на 2017 р. в 31 країні світу експлуатується 191 атомна станція з 448 енергоблоками загальною енергетичною потужністю 391 744 МВт, 162 енергоблоки закрили, один працює. У період з 1977 по 2016 рр. загалом було припинено 92 реактори у 17 країнах на різних етапах будівництва. У першій половині 2016 р. в світі не було розпочато будівництво жодного нового реактора.

Відповідно до даних звіту про стан ядерної галузі в 2016 р. на світовому рівні обсяг електроенергії, виробленої за допомогою вітрових електростанцій, зріс на 17%, сонячних електростанцій – на 33%, атомних електростанцій – лише на 1,3% [7].

Німеччина й досі не вирішила, що робити з високоактивними і довго існуючими ядерними відходами – це переважно відпрацьовані паливні стержні, які на сьогодні зберігаються на тимчасових сховищах, спеціалізованих складах поблизу атомних електростанцій та в шахтах, що наведено на рис 2. Будь-яке майбутнє сховище відходів має захищати від радіації, що випромінюватиме відпрацьоване уранове паливо ще протягом мільйона років.

«Атомна енергія не є популярною в Німеччині» – говорить експерт з атомної енергетики Майкл Шнайдер, – «Всім відомо, що вона є небезпечною і створює багато екологічних проблем. Атомну енергію замінили відновлювальні джерела енергії і вона нам не потрібна».

15 лютого 2018 року незважаючи на холоднечу і дощ близько 15 тис німецьких громадян вийшли на демонстрацію проти виробництва атомної енергії створивши ланцюг 52 км. Стара калійна копальня, яку використовують як звалище радіоактивних відходів під назвою *Asse II* заповнюють зі швидкістю 12 м³ за добу, породжуючи питання з приводу безпечного збереження ядерних відходів протягом мільйона років. Якщо витрати на захоронення відходів повністю закласти в ціну електроенергії, стверджують опоненти, то міф про дешеву ядерну електроенергію розвіється не-

Рис. 3. Зона зберігання радіоактивних відходів під відкритим небом на Запорізькій АЕС



Рис. 2. Бочки з радіоактивними відходами в шахті Asse II з 1975 року

мов дим [4]. Сучасний стан науки та техніки не дає змоги зробити остаточні висновки щодо подальшого поводження з ВЯП, тому в світовій практиці застосовують кілька підходів для вирішення зазначеного питання: переробка, захоронення та відкладене рішення.

В Україні лише на Запорізькій АЕС відходи ядерного палива реакторів типу ВВЕР зберігають в бетонних контейнерах, які побудовані в 2001 р. під відкритим небом на 50 років. Проте загрози аварій на Запорізькій АЕС в ситуації, що склалася нині, а саме гібридної війни з РФ, терористичні дії людей та розлітання зброї, боєприпасів унаслідок диверсії на військових складах України лише зростає при зберіганні радіоактивних відходів під відкритим небом (див. рис 3).

У Європі, згідно з нещодавною доповіддю, опублікованою Європейською комісією, бракує 137 млрд доларів США, щоб у повному обсязі забезпечити фінансування заходів із зберігання відходів і виведення з експлуатації АЕС в 16 країнах-членах, які мають атомні електростанції.

Поводження з ядерними відходами у Сполученому Королівстві Великобританії, також є вкрай гострим питанням. Для об'єкту «Sellafield» (підприємство, яке спеціалізувалося на виробництві озброєння, а нині на переробці відпрацьованого палива й утилізації) прогнозована вартість ліквідації на дезактивації об'єкту зросла з 59 млрд доларів США у 2005 р., до 155 млрд доларів США у 2015 р. [1].

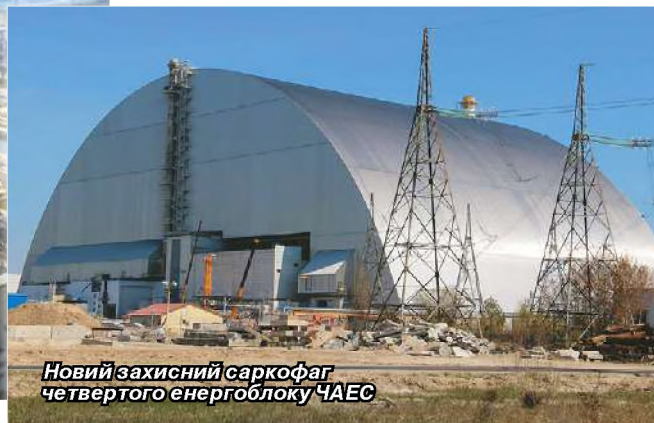
Експерти стверджують, що 1 кВт електроенергії виробленої на АЕС коштує, приблизно, 50 копійок, а згідно оцінки «Lazard» сонячна а вітрова енергетика може забезпечити еквівалентну потужність на 80% дешевше, хоча інші зазначають, що «найдорожчою» є «зелена» енергетика. Розглянемо два аспекти: атомну та «зелену» енергетику.

По-перше, проекти ВДЕ (джерела енергії) створюють «з нуля», а будівництво будь-яких електростанцій «з нуля» потребує значних інвестицій. Говорячи про високу вартість «зеленої» енергетики не відбувається порівняння витрат, що потрібні для створення нових АЕС або коштів на продовження експлуатації енергоблоків в термін, що перевищує проектний. За





Аварія на Чорнобильській АЕС



Новий захисний саркофаг четвертого енергоблоку ЧАЕС

такого підходу атомна енергія коштуватиме значно дорожче сонячних та інших установок ВДЕ.

По-друге, АЕС потребують постійних додаткових капітальних витрат на закупівлю палива, транспортування, збагачування, зберігання відпрацьованого ВЯП. ВДЕ ж не має паливного складника, ціна на який є непрогнозованою в довгостроковому періоді.

По-третє, формула розрахунку і реальна вартість «зеленої» енергетики є прозорою і не має жодних бюджетних програм, що збільшать її загальну вартість.

По-четверте, у процесі вироблення атомної електроенергії не враховуються кошти на утилізацію радіоактивних відходів, захоронення ВЯП та усунення наслідків ймовірних аварій.

Процес підготовки та подовження терміну експлуатації є досить тривалим і витратним. Так для одного блоку потужністю 1 ГВт така цифра коливатиметься в межах 4–6 млрд грн, що може підвищити тарифи щонайменше на 80%. Для порівняння, за таку суму можна «з нуля» побудувати 0,9 ГВт зеленої генерації, для використання якої не потрібно буде в майбутньому купувати паливо, платити за його доставку, переробку, зберігання та утилізацію.

Відповідно до ст. 12 Закону України «Про поводження з радіоактивними відходами» захоронення радіоактивних відходів здійснюють лише спеціалізовані підприємства по поводженню з радіоактивними відходами за наявності відповідної ліцензії. Виробники радіоактивних відходів передають їх спеціалізованим підприємствам. Проте не зрозуміло, чому після підписання документу про передачу радіоактивних відходів ліцензіату радіоактивні відходи в Україні переходять у влас-

ність держави, і виробник за них жодної відповідальності не несе. Згідно зі ст.17 довго існуючі радіоактивні відходи (рівень звільнення яких триває понад 300 років) підлягають захороненню лише в твердому стані у стабільних геологічних формаціях. Але в світі жодного сховища не збудовано для довго існуючих радіоактивних відходів.

Отже, атомна енергія не є дешевою та екологічно безпечною. Крім того, незалежно від системи переробки радіоактивних відходів як у Європі повинен діяти принцип розширеної відповідальності виробника та постачальника за свій товар. Тобто, виробники ВЯП, спеціалізовані підприємства з утилізації радіоактивних відходів та постачальники супроводжують увесь цикл «життя» відходів ядерного палива від виробництва до їх утилізації. Одночасно правове забезпечення щодо відходів ядерного палива повинно бути обов'язково удосконалено.

Література

1. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. 6 видання – К.: Каравела, 2014. – 344 с.
2. Експлуатація ядерних енергоблоків у понадпроектний термін. URL: atom.org.ua/wp-content/lifetime_extension_ukr.pdf
3. Міфи про атомну енергетику. URL: uare.com.ua
4. 15-тисячна демонстрація проти використання атомної енергії в Німеччині. URL: atom.org.ua
5. Поводження з відходами ядерного палива типу ВВЕР. URL: uatom.org./index.php/ekspluatatsiya-ssvyar-na-zaporizkiy-aes/
6. Поводження з радіоактивними відходами на АЕС. URL: uatom.org
7. Звіт про стан світової ядерної галузі 2016 р. URL: necsi.org.ua
8. Пашков А. П. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлювальних джерел енергії // Екологічний Вісник. ВЕЛ, 2017. – №6 – С. 9–11.
9. Майкл Шнайдер: Дешева атомна енергетика — це міф <http://ukrenerho.com/majkl-shnajder-desheva-atomna-energetika-tse-mif/>



**Вітрова електростанція
у смт Нові Білярі, Одеська область**



Сонячна електростанція, Кіровоградська область