

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

**МЯЛО НІНА СЕРГІЇВНА**

УДК 339.9:621.039:

**РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО  
СПІВРОБІТНИЦТВА В АТОМНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ**

Спеціальність 8.03050301 – Міжнародна економіка

**Автореферат**  
магістерської роботи

Київ – 2017

**Магістерською роботою є рукопис.**

Робота виконана на кафедрі міжнародної економіки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** доктор економічних наук, професор  
**Войтко Сергій Васильович**  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,  
завідувач кафедри міжнародної економіки.

**Рецензенти:** кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Рисцов Ігор Костянтинович**  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,  
доцент кафедри математичного моделювання економічних  
систем

Захист відбудеться 16 січня 2016 р. на засіданні Державної екзаменаційної комісії у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за адресою: 03056, м. Київ, просп. Перемоги, 37, корпус 7.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми дослідження.** Атомна енергетика є досить складною і комплексною сферою діяльності. Це також проявляється в її значному впливі на розвиток інших галузей, зокрема через забезпечення електроенергією підприємства та населення. У даний час підприємства ядерної енергетики функціонують у достатньо складних умовах через погіршення відносин з основним партнером (Російською Федерацією), що поставило нові виклики щодо пошуку альтернативних постачальників палива та обладнання для українських АЕС.

Зважаючи на вищесказане, міжнародне співробітництво, зокрема у сфері постачання ядерного палива, реалізації міжнародних проектів побудови нових енергоблоків, обмін науково-технічним досвідом і практикою управління атомної енергетики, є досить важливим у безкомпромісній боротьбі за енергетичну незалежність. Особливо актуальним це питання постає у розрізі досягнення основних цілей, поставлених і затверджених на державному рівні в «Енергетичній стратегії до 2030 р.»

На сьогодні Україна має відкритий ядерно-паливний цикл, що означає відсутність таких етапів, як виробництво палива для АЕС, захоронення і зберігання ВЯП та РАВ. Вирішення даної проблеми передбачає аналіз можливостей забезпечення паливом за рахунок міжнародного науково-технічного, виробничого та інвестиційного співробітництва, що є альтернативою закупівлі ядерного палива на світовому ринку. Крім цього, створення власного виробництва ядерного палива є досить перспективним проектом, але потребує значних інвестицій, якими Україна поки не володіє. Однак при посиленій увазі до розробки міжнародних програм та інвестиційних проектів, поширенні практики створення спільних підприємств чи стратегічних альянсів, українська атомна енергетика зможе вийти на передові позиції, забезпечуючи потреби не лише внутрішнього ринку, а й експортуючи електроенергію за кордон.

Питання розвитку міжнародного співробітництва, зокрема в галузі атомної енергетики, та оцінки ефективності діяльності підприємств висвітлювали у своїх працях як вітчизняні, так і зарубіжні вчені. Серед закордонних дослідників проблем ефективності міжнародної співпраці чільне місце посідають: А. П. Киреев, С. Томас, Ю. Бернард, А. Чарнз, В. Купер, М. Шнайдер, Ю. Каран, М. Портер, Р. Рознер та інші.

Значну цінність мають наукові дослідження таких українських науковців: Т. П. Ашун, В. Г. Герасимчука, С. В. Войтка, І. Ю. Гужви, О. І. Драган, В. В. Стадник, В. В. Ходикіної, Т. В. Черницької, А. В. Шаравської.

Однак, недостатньо уваги приділено саме аналізу ефективності діяльності АЕС та економічному обґрунтуванню наявних проектів співробітництва. Більш того, при науково-методичному обґрунтуванні стратегії розвитку ядерної енергетики України доцільно дослідити питання диверсифікації та підвищення результативності міжнародної кооперації у даній сфері.

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження полягає в узагальненні теоретичних основ, виробленні науково-методичних засад і наданні практичних рекомендацій щодо процесів реалізації міжнародного науково-технічного співробітництва в атомній енергетиці з використанням порівняльного аналізу діяльності АЕС і дослідження успішних практик інших країн.

Досягнення поставленої мети забезпечується вирішенням таких завдань:

- узагальнити та поглибити основні теоретичні знання стосовно економічної сутності міжнародного науково-технічного співробітництва;
- вивчити основні експортні стратегії на рівні підприємств і держави;
- проаналізувати методичні підходи до оцінювання рівня ефективності та продуктивності діяльності АЕС України і світу й доцільності інвестиційних проектів;
- дослідити тенденції розвитку атомної енергетики у світі та Україні, визначити основні фактори впливу;
- провести оцінювання ефективності та продуктивності діяльності АЕС України й світу з метою виявлення лідерів галузі;
- здійснити аналіз експортних стратегій основних виробників ядерної електроенергії в світі;

- виявити шляхи вдосконалення проектів міжнародного науково-технічного співробітництва атомної енергетики;
- обґрунтувати необхідність диверсифікації на кожному етапі ядерно-паливного циклу української ядерної енергетики;
- оцінити ефективність наявних проектів співробітництва і дати рекомендації щодо альтернатив міжнародної кооперації.

**Об’єктом дослідження** є процес реалізації міжнародного науково-технічного співробітництва у сфері атомної енергетики.

**Предметом дослідження** є наукові засади та система міжнародних економічних відносин, що виникає в процесі реалізації міжнародного науково-технічного співробітництва підприємствами ядерної енергетики, особливості їх діяльності в сучасних умовах міжнародної кооперації.

**Методи дослідження.** Методологічну і теоретичну основу дослідження сформували роботи провідних вітчизняних й зарубіжних вчених і фахівців з економічних проблем ядерної енергетики, міжнародного науково-технічного співробітництва. У процесі вирішення поставлених завдань у роботі застосовані такі загальнонаукові методи: наукової абстракції, групування, класифікації, логічного узагальнення (при уточненні поняття міжнародне науково-технічне співробітництво, розробленні класифікаційної схеми форм МНТС та стратегій ЗЕД – підрозділ 1.1 та 1.2), системного аналізу (для визначення механізмів і моделей міжнародного науково-технічного співробітництва – підрозділ 1.1); ранжування, порівняння, аналогій, економічний аналіз, прогнозування (при визначенні тенденцій розвитку атомної енергетики в Україні та світі, проведенні порівняння АЕС – підрозділи 2.1 та 2.2); методи економіко-математичного й економіко-статистичного моделювання та експертних оцінок (для виявлення експортних стратегій країн-виробників електроенергії та обґрунтування ефективності здійснення міжнародних проектів співробітництва – підрозділи 2.3 та 3.3).

Теоретико-інформаційну основу дослідження становлять фундаментальні положення економічної теорії, законодавчі та нормативні акти, періодичні й монографічні видання, міжнародні угоди щодо співробітництва у сфері ядерної енергетики, матеріали міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій, електронні ресурси, статистичні матеріали Державної служби статистики України, а також інформаційно-аналітичні матеріали ДП НАЕК «Енергоатом», ВП «Атомпроектінжиніринг», офіційні звіти і документи міжнародних організацій: МАГАТЕ, ВЯА, МЕА та ін.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що, на підставі проведеного теоретико-методологічного та прикладного аналізу проблем розвитку атомної енергетики України та світу, визначено основні напрями міжнародного науково-технічного співробітництва у цій сфері та науково обґрунтовано методичні підходи щодо оцінки енергоефективності України.

Основні результати завдань дослідження, які розкривають наукову новизну роботи, полягають у наступному:

*удосконалено:*

- послідовність реалізації процесу економічного обґрунтування доцільності міжнародних проектів співробітництва, яка, на відміну від існуючої, використовує низку показників характерних для атомної енергетики (LCOE, КВВП), і надає можливість реалізувати найбільш перспективні з них із меншими втратами та вищою результативністю;
- методичні засади оцінювання рівня ефективності діяльності підприємств атомної енергетики, які, на відміну від наявних, базуються на вхідних (встановлена потужність, кількість реакторів) і вихідних (виріток, дохід) параметрах діяльності АЕС, і надають можливість виявити лідерів у галузі для переймання кращого досвіду та обрання ефективних стратегій розвитку.

*отримало подальший розвиток:*

- категоріально-понятійний апарат терміну «міжнародне науково-технічне співробітництво», значення якого доповнено положеннями щодо врахування концепцій сталого

розвитку в розрізі захисту навколишнього середовища й мінімізації екологічних ризиків у процесі реалізації кооперації та інтеграції в галузі атомної енергетики;

- методичні підходи до визначення значень показників енергоефективності країни, який включає, окрім енергомисткості ВВП, показник енерговіддачі ВВП за ПКС, що надає змогу більш повною мірою оцінити ефективність використання власних паливних ресурсів державою та представити скільки ВВП у грошовому еквіваленті припадає на постачання енергії;

- елементи системно-структурного аналізу основних ринкових факторів, на яких базується визначення рівня ефективності й конкурентоспроможності АЕС, в якому пропонується додати такий чинник як наявний науковий, науково-технічний і технологічний потенціал, що є визначальним в умовах дефіциту висококваліфікованих кадрів, які є рушійною силою міжнародної кооперації та інтеграції.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у тому, що сформульовані та обґрунтовані в магістерській роботі наукові положення, висновки та пропозиції можуть бути використані підприємствами атомної енергетики, зокрема ДП НАЕК «Енергоатом», для формування та розробки стратегії щодо здійснення проектів міжнародного співробітництва, які нададуть змогу збільшити виробництво електроенергії та підвищити рівень міжнародної конкурентоспроможності. Отримані результати роботи, що мають практичне значення, полягають у таких положеннях:

- обґрунтовано рекомендації щодо здійснення аналізу та оцінки ефективності діяльності підприємств атомної енергетики;

- надано пропозиції щодо реалізації проекту співробітництва з канадською компанією щодо побудови реакторів CANDU;

- сформульовано підходи щодо диверсифікації на всіх етапах ядерно-паливного циклу в умовах міжнародної кооперації.

Прикладне значення розробок підтверджується їх впровадженням у діяльність підприємства ВП «Атомпроектінжиніринг» ДП НАЕК «Енергоатом» (довідка № 03-48/1679 від 25.11.2016 р.).

**Апробація результатів дипломної роботи та публікації.** Основні положення магістерської роботи автора були використані для активізації процесів міжнародного співробітництва ДП НАЕК «Енергоатом», а також пройшли апробацію і були обговорені на XII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність» (10-11 березня 2016 р.), опубліковані в наукових фахових виданнях: «Віснику Львівського інституту економіки і туризму. Серія «Економічні науки» та «Віснику Волинського інституту економіки та менеджменту».

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів (дев'яти підрозділів), висновку, списку використаних джерел, 8 додатків. Зміст роботи викладено на 163 сторінках друкованого тексту, проілюстровано у 24 таблицях і 22 рисунках. Список використаних джерел містить 136 найменування, викладених на 12 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, предмет, об'єкт дослідження, сформульовано наукову новизну, апробацію і практичне значення отриманих результатів, структуру роботи та публікації.

У першому розділі **«Теоретичні основи міжнародного науково-технічного співробітництва в атомній енергетиці»**, узагальнено наукові підходи до формування понятійно-категоріального апарату теорії міжнародного науково-технічного співробітництва, розглянуто класифікацію механізмів МНТС і стратегій зовнішньоекономічної діяльності підприємств, проаналізовано методи оцінювання енергоефективності країн та окремих АЕС.

На основі опрацювання наукових джерел з питань теорії міжнародної інтеграції та кооперації, а також аналізу історичного досвіду інтеграційних процесів у сфері науки і техніки

проаналізовано сутність поняття МНТС як форми міжнародних економічних відносин, визначено основні характеристики, а саме:

- взаємопроникнення й переплетіння національних науково-технічних потенціалів;
- високий рівень міжнародної спеціалізації та кооперації на всіх стадіях НДДКР, інноваційного й виробничого процесів на основі тісних міждержавних взаємозв'язків науково-технічного й економічного характеру;
- формування і розвиток організаційно-правової системи міждержавного й наддержавного регулювання взаємних науково-технічних зв'язків;
- здійснення координації науково-технічної стратегії й політики країн-учасниць та ін.

Варто зазначити, що МНТС є досить складним економічним явищем, яке включає в себе різні аспекти міжнародного співробітництва від простого проведення конференцій, симпозіумів до створення спільних підприємств, виробничих кооперацій та розробки нових технологій. При цьому потрібно враховувати гарантування безпечного використання досягнень науково-технічного прогресу, а також запобігання шкоди навколишньому середовищу. Останній пункт є особливо актуальним у розрізі концепції сталого розвитку, що активно імплементується у розвинених країнах.

Досліджені основні моделі здійснення МНТС, зокрема: «технологічного розриву», «життєвого циклу продукту», «наукомісткої спеціалізації», «економії на масштабах виробництва, свідчать про їхні відмінності та обираються країнами із врахуванням загального рівня розвитку і поставлених цілей.

Крім цього, важливим є також обрання форми, за якою буде здійснюватися міжнародна співпраця між окремими суб'єктами підприємницької діяльності. В останні роки у розвинених країнах досить інтенсивно та динамічно розвиваються мережеві форми міжфірмової ринкової кооперації. При цьому якщо на державному рівні вже визначена певна модель розвитку, то підприємства різних галузей ґрунтуючись на ній також встановлюють свої цілі та завдання, які мають відображення у конкретних стратегіях.

Стратегій виходу на зовнішні ринки є досить значна кількість і вони відрізняються за суттю та змістом. Тому кожне підприємство самостійно обирає стратегію в залежності від її особливостей і критеріїв (рис. 1). Саме від того, наскільки обґрунтованою і доцільною буде обрана експортна стратегія, залежить ефективність діяльності підприємства та його конкурентоспроможність на міжнародному рівні.

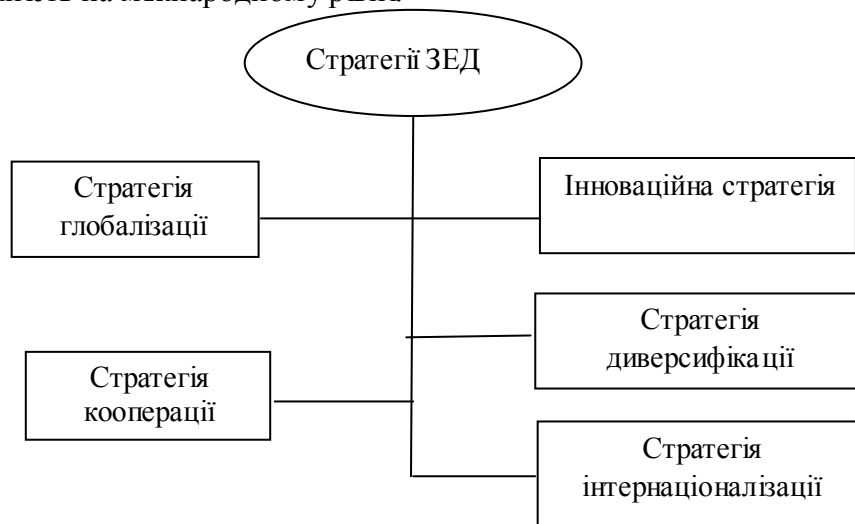


Рис. 1. Види альтернативних стратегій ЗЕД

Виявлено, що основними з альтернативних стратегій зовнішньоекономічної діяльності є стратегія глобалізації, яка має на меті визначення загальних характеристик цільових ринків, що не залежать від індивідуальних особливостей певних країн; підприємства сфокусовані на стандартизації продукції та прагнуть оптимізувати і максимізувати сукупні результати, іноді свідомо допускаючи відхилення від оптимальної ефективності на окремих ринках, а також

стратегія інтернаціоналізації – передбачає планомірне і систематичне дослідження зарубіжних ринків. Вона може бути реалізована у формі експорту, спільного підприємництва чи прямого інвестування.

Визначено, що ефективність і продуктивність діяльності підприємства, у даному випадку АЕС, впливає на загальний рівень його міжнародної конкурентоспроможності. Ефективність же розглядають у двох аспектах: як відношення ефекту до витрат і як систему абсолютних й відносних показників, які повною мірою відображають результативність діяльності.

Вибір методу оцінки залежить від специфіки підприємства та мети дослідження. На нашу думку, найбільш точним є метод порівняльного аналізу, або бенчмаркінг, який надає змогу виявити лідерів у галузі (найкращі практики) з метою переймання успішного досвіду, особливо в умовах міжнародної кооперації та глобалізації.

Окрім того, було враховано специфіку діяльності підприємств ядерної енергетики та певні притаманні показники для галузі, як коефіцієнт використання встановленої потужності, а також капітальні витрати на будівництво АЕС, витрати на утримання та експлуатацію, та інші витрати, що пов'язані із захистом навколишнього середовища та здоров'я працівників.

Зазначено, що у ході реалізації проектів будівництва нових ядерних енергоблоків важливим є обрахунок таких параметрів, як чиста приведена вартість і чистий грошовий потік, які визначають доцільність вкладення коштів у даний проект.

На наш погляд, також доцільно дослідити і обрахувати такий показник як енерговіддача ВВП, який є оберненим показником до енергомісткості ВВП і відображає ефективність використання енергії загалом по країні.

У другому розділі **«Системно-структурний аналіз діяльності підприємств ядерної енергетики у процесі реалізації міжнародного науково-технічного співробітництва»** здійснено аналіз тенденцій розвитку світової ядерної енергетики та України, проведено оцінювання рівня ефективності та продуктивності діяльності АЕС, досліджено світовий ринок атомної енергетики і основних країн-виробників електроенергії, їх стратегії та досвід.

Виявлені основні тенденції сучасного розвитку галузі атомної енергетики, які полягають у наступному:

- динаміка світового виробництва та споживання ядерної енергії та встановленої світової потужності реакторів постійно зростає;
- масштабні плани з будівництва об'єктів ядерної енергетики (переважно в Китаї, Індії, Південній Кореї та РФ) свідчать про розширення її присутності у світовій енергетиці у майбутньому;
- Україна є значним гравцем на світовому ринку і має значну частку (50 %), яка припадає на атомну енергетику, при цьому вона постійно зростає;
- щодо перспектив та прогнозів на майбутнє, то потреба в електроенергії буде помітно збільшуватися у розвинених країнах та емерджентних економіках світу;
- ціна на ядерну енергію меншою мірою залежить від зовнішніх факторів порівняно з вуглеводневими джерелами;
- розвиток ядерної енергетики у світі стимулюється можливістю подвійного використання ядерних матеріалів (для вироблення енергії та зброї масового ураження);
- ядерна енергія є низьковуглецевою та ефективною з точки зору витрат.

За даними WNA, станом на 01 грудня 2015 р., перше місце з виробництва ядерної енергії у світі посідають США (близько 100 ГВт), Франція (понад 60 ГВт), Японія (дещо більше 40 ГВт) та Китай (понад 26 ГВт). Крім цього, доцільним було розглянути, питому вагу ядерної генерації у загальному енергобалансі країн і середній вік реакторів, який показує необхідність модернізації чи побудови нових енергоблоків (табл. 1).

За показником загального виробництва на АЕС перші позиції займали такі країни як США, Франція, РФ, Китай та Південна Корея, які сумарно виробили близько 70 % від загального виробітку атомної електроенергії. Найнижчі показники мали Вірменія, Іран, Нідерланди та Пакистан, так як вони мають лише по 1 ядерному реактору, але в майбутньому планують збільшувати потужності.

Лідером за часткою, яка припадає на атомну енергетику в загальному енергобалансі, є Франція (76,3 %) при середньому віці реакторів 31,4 років, який перевищує середній світовий показник. Також у трьох країн частка генерації перевищує 50,0 %, а саме: України, Словаччини та Угорщини. Загалом більшість країн світу мають показник питомої ваги ядерної енергії у межах від 15,0 до 40,0 %. В основному, це країни ЄС, Канада, Південна Корея. Лише три країни у 2015 р. мали частку атомної енергетики нижче 3,0 %, зокрема Бразилія, Іран та Японія.

За середнім віком реакторів, «найстаріші» мають Нідерланди (43 роки), Швейцарія та Фінляндія, 41,2 та 37,3 роки відповідно. «Наймолодші», менше 15 років, енергоблоки працюють у Румунії, Ірані та Китаї.

Таблиця 1

## Аналіз атомної енергетики у 2015 р. за країнами

| Країна         | Кількість реакторів | Встановлена потужність, млн МВт | Виробництво електроенергії на АЕС, ГВт-год | Частка, яка припадає на атомну енергетику, % | Середній вік реакторів, років |
|----------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|
| 1              | 2                   | 3                               | 4                                          | 5                                            | 6                             |
| Аргентина      | 3                   | 1632                            | 6518,63                                    | 4,8                                          | 25,8                          |
| Бельгія        | 7                   | 5913                            | 24825,24                                   | 37,5                                         | 36,3                          |
| Болгарія       | 2                   | 1926                            | 14700,98                                   | 31,3                                         | 26,8                          |
| Бразилія       | 2                   | 1884                            | 13891,62                                   | 2,8                                          | 25,1                          |
| Великобританія | 16                  | 8918                            | 63894,54                                   | 18,9                                         | 32,4                          |
| Вірменія       | 1                   | 375                             | 2571,10                                    | 34,5                                         | 36,5                          |
| Індія          | 22                  | 6225                            | 34644,44                                   | 3,5                                          | 20,3                          |
| Іран           | 1                   | 915                             | 3198,24                                    | 1,3                                          | 4,8                           |
| Іспанія        | 7                   | 7121                            | 54758,77                                   | 20,3                                         | 31,4                          |
| Канада         | 19                  | 13524                           | 95636,53                                   | 16,6                                         | 33,0                          |
| Китай          | 36                  | 31402                           | 161202,45                                  | 3,0                                          | 6,6                           |
| Мексика        | 2                   | 1440                            | 11184,73                                   | 6,8                                          | 24,4                          |
| Нідерланди     | 1                   | 482                             | 3861,63                                    | 3,7                                          | 43,0                          |
| Німеччина      | 8                   | 10799                           | 86810,34                                   | 14,1                                         | 30,1                          |
| Пакистан       | 3                   | 690                             | 4332,70                                    | 4,4                                          | 22,0                          |
| ПАР            | 2                   | 1860                            | 10965,14                                   | 4,7                                          | 31,6                          |
| Південна Корея | 24                  | 23133                           | 157198,94                                  | 31,7                                         | 19,4                          |
| Румунія        | 2                   | 1300                            | 10709,67                                   | 17,3                                         | 14,5                          |
| РФ             | 35                  | 26557                           | 182807,13                                  | 18,6                                         | 30,7                          |
| Словаччина     | 4                   | 1814                            | 14083,68                                   | 55,9                                         | 24,3                          |
| Словенія       | 1                   | 688                             | 5371,66                                    | 38,0                                         | 34,7                          |
| США            | 100                 | 100350                          | 798012,33                                  | 19,5                                         | 36,2                          |
| Угорщина       | 4                   | 1889                            | 14959,77                                   | 52,7                                         | 31,0                          |
| Україна        | 15                  | 13107                           | 82405,17                                   | 56,5                                         | 27,4                          |
| Фінляндія      | 4                   | 2752                            | 22325,97                                   | 33,7                                         | 37,3                          |
| Франція        | 58                  | 63130                           | 419022,15                                  | 76,3                                         | 31,4                          |
| Чехія          | 6                   | 3930                            | 25337,33                                   | 32,5                                         | 31,0                          |
| Швейцарія      | 5                   | 3333                            | 22155,80                                   | 33,5                                         | 41,2                          |
| Швеція         | 10                  | 9651                            | 54455,05                                   | 34,3                                         | 36,3                          |
| Японія         | 48                  | 40290                           | 4346,48                                    | 0,5                                          | 32,0                          |
| <b>Загалом</b> | <b>448</b>          | <b>392082</b>                   | <b>2441331,24</b>                          | —                                            | <b>29,0</b>                   |

*Джерело: складено автором на основі даних МАГАТЕ, МЕА, WNA*

Якщо сьогодні АЕС постачають близько 13,5 % від усієї вироблюваної в світі електроенергії, то до 2030 р. атомна частка зросте лише до 14,0 %. А до 2050 р. знову знизиться до 13,5 %. У цілому в найближчі 40 років прогнозується триразове збільшення загального виробництва електроенергії у світі.

Говорячи про Україну, то вона належить до кола держав, що мають потужну ядерну енергетику. За підсумками 2015 р., частка ядерної електроенергії у загальному виробництві

електроенергії склала 56,5 %. А за підсумками січня-серпня 2016 р. українські АЕС відзвігували про виробничі показники, сумарно виробивши 51,569 млрд кВт-год електроенергії (-10,4 % до 8 місяців 2015 р.) або 51,6 % у загальній структурі відпущеної електроенергії ДП «Енергоринок».

Однак, незважаючи на вищезазначене, завдяки моніторингу літератури та Інтернет-джерел були виявлені проблеми в даній галузі, що не надають змоги розвиватися більш ефективно. У результаті було проаналізовано фактори, які впливають на ефективність та міжнародну конкурентоспроможність, а саме: ціна, рівень ядерної безпеки, соціальний захист і навчання персоналу, технічні параметри, присутність наукового та науково-технічного персоналу, що є рушієм галузі в умовах України. Наявність сировини (природного урану) та масштаби її добування є визначальними для розвитку атомної енергетики в країнах світу.

Окрім дослідження національного рівня, було проведено порівняльний аналіз (бенчмаркінг) на рівні окремих підприємств, у даному випадку АЕС за допомогою програмного забезпечення EMS, що відображено в табл. 2. Були враховані такі показники входу: встановлена електрична потужність, КВВП, кількість діючих реакторів і виходу: виробіток електроенергії за рік, виробіток на 1 працівника, дохід від реалізації електроенергії.

Таблиця 2

## Результати порівняльного аналізу

| №<br>п/п | Моделі<br>АЕС        | CCR, % | BCC, %              | SE, %  | Benchmarks CCR                                      |
|----------|----------------------|--------|---------------------|--------|-----------------------------------------------------|
| 1        | 2                    | 3      | 4                   | 5      | 6                                                   |
| 1.       | ЗАЕС (Україна)       | 76,60  | 92,04               | 83,22  | Пакш (0,41), Балаковська АЕС (0,27)                 |
| 2.       | ЮУАЕС (Україна)      | 47,71  | 79,81               | 59,78  | Пакш (0,09), Балаковська АЕС (0,22), Темелін (0,1)  |
| 3.       | РАЕС (Україна)       | 43,78  | 78,7                | 55,63  | Пакш (0,17) Балаковська АЕС (0,22)                  |
| 4.       | ХАЕС (Україна)       | 59,61  | 100,00              | 59,61  | Пакш (0,02), Балаковська АЕС (0,17), Темелін (0,22) |
| 5.       | Пакш (Угорщина)      | 100,00 | 100,00              | 100,00 | 5                                                   |
| 6.       | Куданкулам (Індія)   | 26,27  | 100,00              | 26,27  | Пакш (0,08), Балаковська АЕС (0,05)                 |
| 7.       | Тяньваньська (Китай) | 60,13  | 100,00 <sup>1</sup> | 60,13  | Балаковська АЕС (0,25), Темелін (0,09)              |
| 8.       | Ловйса (Фінляндія)   | 95,76  | 100,00              | 100,00 | 0                                                   |
| 9.       | Балаковська (РФ)     | 100,00 | 100,00              | 100,00 | 6                                                   |
| 10.      | Темелін (Чехія)      | 100,00 | 100,00              | 100,00 | 3                                                   |

<sup>1</sup> Хоча значення становить 100 %, проте за програмним забезпеченням дана АЕС є неефективною

*Джерело: обраховано автором на основі даних МЕА, офіційних звітів АЕС за допомогою програми EMS*

За моделлю CCR три АЕС: Пакш, Балаковська та Темелін, є найбільш продуктивними і мають рівень ефективності 100 %. Досить ефективно також працює АЕС, що знаходиться у Фінляндії – Ловйса. ЗАЕС та Тяньваньська АЕС працюють на рівні 76 % і 60 % від рівня лідерів (еталону). ЮУАЕС, РАЕС та Куданкулам працюють найменш ефективно, через низькі показники виробітку на 1 працівника та частки від загального ядерного виробництва. За моделлю BCC ефективними є половина досліджуваних АЕС, що мають ефективність на рівні 100 %. Проте, на нашу думку, ця модель не повною мірою відображає порівняння, даючи хибні значення.

Дослідження і порівняння країн світу за показниками енергоємності надало змогу дійти висновків про те, що найефективніше використовують власні ресурси чотири країни: Великобританія, Іспанія, Німеччина та Японія, а найменш ефективно – Україна, РФ, Індія та Китай. Хоча Україна має значні поклади урану, але її компаніям ще складно закріпитися на світовому ринку, який поділений між основними виробниками урану: Казахстаном, Канадою, Францією й РФ. При цьому виробництво урану не є кінцевою стадією, оскільки для АЕС

потрібно використовувати збагачений уран, ринок якого є також досить монополізований компаніями: Areva (Франція), Urenco (США) та Tenex (РФ).

В Україні ж сьогодні і майбутнє енергетики, у тому числі атомної, визначається Енергетичною стратегією до 2030 р., що є орієнтиром для підприємств у процесі розробки власних стратегій, розрахунку випуску та експорту електроенергії. Згідно даної стратегії розвиток атомної генерації в період до 2030 р. передбачає: підвищення безпеки діючих АЕС; підвищення надійності та ефективності експлуатації діючих АЕС; продовження експлуатації АЕС у понадпроектний термін; спорудження і введення в експлуатацію у період до 2030 р. нових реакторів. При цьому значна кількість положень ще не реалізовані, тому було досліджено альтернативні варіанти стратегій держави: НЕС і ЕС-2035, які не прийняті на державному рівні.

У третьому розділі **«Шляхи й напрями реалізації положень міжнародного науково-технічного співробітництва в сфері ядерної енергетики»** визначені основні особливості та результати здійснення міжнародних проектів і програм співробітництва України в ядерній енергетиці, запропоновано диверсифікацію ядерно-паливного циклу як один із напрямів підвищення міжнародної кооперації та конкурентоспроможності підприємств галузі, економічно обґрунтовано доцільність участі підприємств атомної енергетики в міжнародних проектах.

Дослідження міжнародного співробітництва основного оператора атомної електроенергії, ДП НАЕК «Енергоатом», показало, що компанія має досить стійкі інтернаціональні зв'язки і є членом таких міжнародних організацій:

- з 1997 р. – Всесвітньої Асоціації операторів, які експлуатують АЕС;
- з 2006 р. – Всесвітньої ядерної асоціації (WNA);
- з 2007 р. – Міжнародної групи EUR;
- з 2011 р. – FORATOM (через членство в Українському ядерному форумі);
- з 2015 р. – ENISS (European Nuclear Installations Safety Standards Initiative).

Вищезазначене свідчить, що компанія може і повинна активно використовувати міжнародну підтримку для зростання рівня ефективності діяльності у майбутньому.

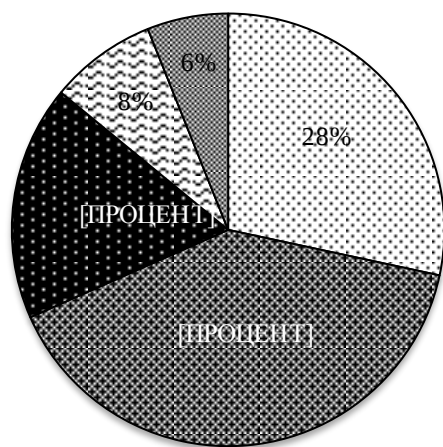
Крім цього, підприємство приймає участь у таких проектах, як INSC, TACIS, ІНПРО, IFNEC, програмі EUR, які зорієнтовані на забезпечення ядерної безпеки, створення комплексів переробки ПАВ та захоронення ВЯП. Перспективною ініціативою є пілотний проект Енергетичний міст «Україна–Європейський Союз», що передбачає відновлення ПЛ 750 кВ Хмельницька АЕС (Україна) – підстанція Жешув (Польща), яка не експлуатується з 1993 р. Проте конкретних дій і заходів щодо реалізації даного проекту ще не було здійснено, тому варто робити серйозні кроки на державному рівні, оскільки потенціал цієї лінії надасть змогу експортувати частину електроенергії, що виробляється на ХАЕС, і забезпечити міжнародну конкурентоспроможність на світовому ринку.

Варто відзначити діючу програму КзПБ, яка фінансується за рахунок кредитів ЄББР та Євратом на загальну суму 600 млн євро. Проект виконується, проте не повною мірою. Так, із запланованих 1275 заходів станом на 01.10.2016р: виконано 659 заходів, або (51,6 %), у тому числі 643 заходів уже погоджено, 16 заходів знаходяться на розгляді. Відповідно до Плану-графіка КзПБ на 2016 р. заплановано виконати 97 заходів, а фактично виконано лише 50. Тож, доцільно оптимізувати план виконання заходів і розподіл коштів, що надходять від кредиту, який є ще й гарантією для України щодо виконання міжнародних зобов'язань і запорукою залучення нових інвесторів.

За аналізом звітності ДП НАЕК «Енергоатом» визначено, що проект, який перебуває в активній фазі реалізації, є будівництво енергоблоків № 3 та № 4 ХАЕС за початковим проектом (потужністю 1000 МВт кожний), яке розпочалось ще у 1986 р., але у 1990 р. було призупинено дією мораторію на будівництво АЕС, у зв'язку з масштабною аварією на ЧАЕС.

Здійснення проекту і введення енергоблоків № 3 та № 4 ХАЕС в експлуатацію забезпечить щорічно додатковий відпуск 15 млрд кВт-год електроенергії в енергетичну систему України. На сьогодні будівельна готовність енергоблоків оцінюється наступним чином: енергоблок № 3 – 75 %, енергоблок № 4 – 28 %. Профінансовано (станом на 01.07.2016р.) за

рахунок коштів ДП НАЕК «Енергоатом» з початку реалізації проекту – 224,7 млн грн. Однак, вищенаведений проект є досить вартісним і довготривалим, тому варто розглядати й альтернативні проекти. Фінансування здійснюється за різними джерелами, наведеними на рис. 2, які доцільно розширювати за рахунок залучення нових партнерів.



- Фінансування за рахунок тарифу ДП НАЕК "Енергоатом" (виконання проектних робіт, закупівля обладнання)
- Інвестування, пов'язане із експортом електроенергії від енергоблоку №2 ХАЕС до країни ЄС
- Обладнання та послуги чеських компаній, експортне кредитування чеського банку
- Паливо першого завантаження, виробництва компанії "Westinghouse" із використанням експортного кредитування
- Обладнання та послуги, що будуть надаватися із залученням експортного кредитування інших країн (Франція, Німеччина та ін.)

Рис. 2. Структура фінансування добудови енергоблоків №3, 4 ХАЕС  
Джерело: складено на основі інформаційних звітів ДП НАЕК «Енергоатом»

Доцільно зазначити, що діяльність підприємств атомної енергетики та супутніх організацій значно залежить від того, який тип ядерно-паливного циклу наявний у країні. Так, замкнутий ядерний цикл є в таких країнах як: Бельгія, Болгарія, Китай, Чехія, Франція, РФ, Японія та Великобританія. В Україні – відкритий цикл, що не надає змоги отримати повну незалежність від іноземних партнерів у процесі здійснення виробничої діяльності в атомній енергетиці. Так, Україна тривалий час вивозила своє ВЯП до РФ, сплачуючи щорічно близько 200 млн дол. Вирішенням даної проблеми є побудова власного сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП), і забезпечить створення замкнутого ядерного циклу та досягнення повної незалежності від інших країн.

Основним партнером у процесі реалізації вищезазначеного проекту є американська компанія Holtec International, з якою 26 січня 2015 р. у Брюсселі ДП НАЕК «Енергоатом» підписало додаткову угоду до контракту на будівництво в Україні ЦСВЯП. Так, відзначимо декілька етапів процесу імплементації даного проекту (рис. 3).

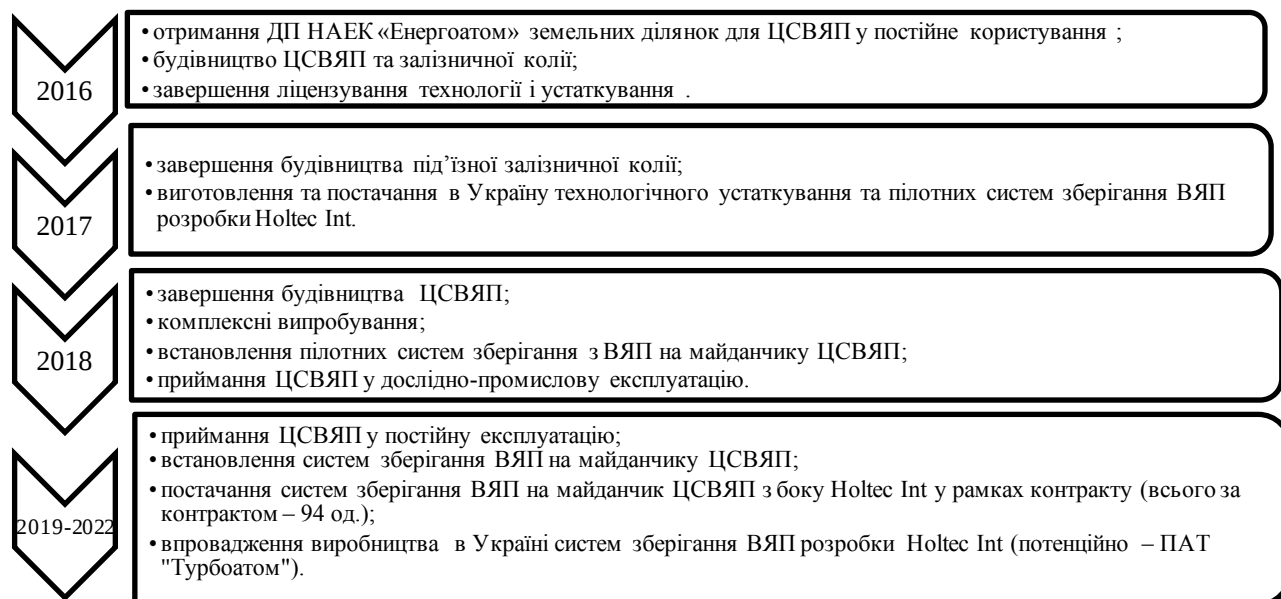


Рис. 3. Етапи реалізації проекту по будівництву ЦСВЯП  
Джерело: складено на основі офіційної інформації ДП НАЕК «Енергоатом»

За економічними оцінками на початковому етапі у 2015-2017 рр. найбільша стаття витрат припадатиме на організацію виробництва та контракт з компанією Holtec International, проте економія за рахунок відмови від поставок ВЯП до РФ перекиватиме всі витрати, а вигоди складатимуть 537 млн грн на другому етапі. Вже у третьому періоді до 2024 р. очікується значна економія коштів, близько 600 млн грн.

Покращення на кожному окремому етапі ядерно-паливного циклу надасть змогу забезпечити енергонезалежність України, як це вдалося зробити іншим країнам. Зокрема, розглянутий досвід Казахстану, на території якого відсутні АЕС взагалі та близько 90 % енергії виробляється на ТЕС, показав, що країна, маючи значні поклади урану, і використовуючи таку ефективну форму співробітництва як стратегічний альянс, може стати потужним гравцем на ринку атомної промисловості, приймаючи участь майже у всіх стадіях ядерно-паливного циклу.

Тож, альтернатив на світовому ринку існує значна кількість як у виборі постачальника, так і типу реактора, що буде експлуатуватися на новій АЕС. Одним із альтернативних варіантів є канадський реактор CANDU 6, можливості реалізації якого було розглянуто ДП НАЕК «Енергоатом» ще в 2009 р., проте через низку обставин проект залишився на рівні пропозицій та обрахунків.

Як свідчить спеціалізована література переваг експлуатації реактора CANDU 6 більше ніж, основних недоліків, які включають в себе: відсутність необхідності збагачувати уран, що для України є досить важливим; низька частка витрат на паливо у вартості електроенергії, значна питома потужність. Порівняльна характеристика різних типів реакторів наведена в табл. 3.

Таблиця 3

Порівняння реакторів у контексті паливних витрат для ядерних реакторів на урановому паливі, цент/кВт-год на 2016 р.

| Показник                          | Коефіцієнт дисконтування/ Питома вага |              |             |              |                |              |             |              |              |              |              |              |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                   | CANDU (Канада)                        |              |             |              | ВВЕР-1000 (РФ) |              |             |              | БН-800 (РФ)  |              |              |              |
|                                   | 0 %                                   |              | 5 %         |              | 0 %            |              | 5%          |              | 0 %          |              | 5%           |              |
| 1                                 | 2                                     | 3            | 4           | 5            | 6              | 7            | 8           | 9            | 10           | 11           | 12           | 13           |
| Купівля урану                     | 1,52                                  | 29,2         | 1,66        | 35,7         | 2,27           | 22,9         | 2,69        | 34,3         | 5,37         | 37,3         | 6,13         | 42,1         |
| Конверсія                         | 0,19                                  | 3,6          | 0,20        | 4,4          | 0,33           | 3,3          | 0,38        | 4,8          | 0,77         | 5,3          | 0,86         | 5,9          |
| Збагачення                        | 0,00                                  | 0,0          | 0,0         | 0,0          | 1,85           | 18,6         | 2,08        | 26,5         | 5,84         | 40,5         | 6,33         | 43,4         |
| Виготовлення ТВЗ                  | 1,50                                  | 28,9         | 1,61        | 34,7         | 1,36           | 13,7         | 1,50        | 19,1         | 0,61         | 4,2          | 0,64         | 4,4          |
| Транспортування і зберігання ВЯП  | 0,30                                  | 5,7          | 0,17        | 3,7          | 1,13           | 11,4         | 0,81        | 10,4         | 0,55         | 3,8          | 0,42         | 3,0          |
| Кондиціонування і захоронення ВЯП | 1,69                                  | 32,6         | 1,00        | 21,5         | 2,99           | 30,1         | 0,39        | 4,9          | 1,27         | 8,9          | 0,17         | 1,2          |
| <b>Разом</b>                      | <b>5,20</b>                           | <b>100,0</b> | <b>4,65</b> | <b>100,0</b> | <b>9,93</b>    | <b>100,0</b> | <b>7,86</b> | <b>100,0</b> | <b>14,41</b> | <b>100,0</b> | <b>14,55</b> | <b>100,0</b> |

Джерело: розраховано автором на базі даних МАГАТЕ

Згідно аналізу, реактор CANDU є найбільш ефективнішим серед досліджуваних. За коефіцієнта дисконтування 5 % паливні витрати складають лише 4,65 центів/кВт-год, а у реактора ВВЕР-1000 майже у 2 рази більше 7,86 центів/кВт-год. Найбільш затратним є реактор на швидких нейтронах БН-800 (14,55 центів/кВт-год).

Використовуючи калькулятор вартості, розроблений американськими науковцями у 2015 р., який включає весь спектр ядерно-паливного циклу від видобування урану до його збагачення і утилізації ВЯП, виявлено, що реактор CANDU є найбільш економічним зі значенням 9,69 центів/кВт-год електроенергії. Не набагато більшу вартість показує легководний реактор, представником якого є ВВЕР-1000, із вартістю електроенергії 9,80 центів/кВт-год. Найбільш затратним є побудова і виробництво електроенергії за допомогою реакторів на швидких нейтронах, а саме БН-800 зі значенням 17,12 центів/кВт-год.

При цьому, варто враховувати наявні проблеми та перешкоди, що виникають при реалізації проекту CANDU в Україні, зокрема: значні початкові капітальні вкладення та потреба в інвестиціях для зняття реактора з експлуатації, невідповідність законодавчої бази, відсутність фахівців у даній сфері тощо.

Щодо економічної доцільності та ефективності реалізації проектів, то в результаті дослідження проекту будівництва ЦСВЯП і побудови ХАЕС №3, 4, доведено значні економічні вигоди, які отримає Україна в майбутньому, що нададуть змогу вийти на новий рівень і знизить енергозалежність від РФ.

Окрім цього, аналіз альтернативних варіантів побудови нових реакторів на території України показав, що реактори типу CANDU є досить імовірним і результативним проектом. Проте, незважаючи на всі наявні переваги, для впровадження технології CANDU важливим є створення інженерної, наукової, технологічної та адміністративної інфраструктури.

Також доцільний розвиток відповідних функцій державного апарату стосовно контролю і управління, а саме: створення експлуатуючої організації, спеціалізованих інститутів інженерної, технічної та наукової підтримки; розвиток навчальної бази для підготовки фахівців і центру підготовки операторів (включаючи повномасштабний тренажер); відновлення і виробництво важкої води; будівництво сховищ ВЯП для палива CANDU.

## **ВИСНОВКИ**

У роботі сформульовано та вирішено актуальне науково-практичне завдання з удосконалення теоретико-методичних положень і надання практичних рекомендацій щодо реалізації міжнародного науково-технічного співробітництва в галузі атомної енергетики. За результатами проведеного дослідження сформульовано такі висновки теоретико-методичного змісту та науково-практичного спрямування:

1. На основі опрацювання наукових джерел виявлено, що поняття міжнародного науково-технічного співробітництва є досить складним і багатограним явищем, й досліджувалося значною кількістю науковців. Найбільш повною мірою дане поняття розкривається через його структуру, яка містить як складні процеси (міжнародне ліцензування, інжиніринг, створення спільних інститутів, розробка прогнозів), так і звичайний обмін досвідом на міжнародних науково-технічних конференціях, у процесі проведення взаємних консультацій.

Класифікація МНТС досить різноманітна, яка включає багато видів, а механізм реалізації МНТС тією чи іншою державою ґрунтується на певних моделях: технологічного розриву, життєвого циклу продукту, наукомісткої спеціалізації чи економії на масштабах.

2. При аналізі зовнішньоекономічної діяльності підприємств доведено, що реалізація положень МНТС є ускладненою без обрання і встановлення певної стратегії як підприємства так і країни загалом. Так, виділяють низку стратегій ЗЕД: кооперації, глобалізації, диверсифікації, інтернаціоналізації чи інноваційна стратегія. Кожна з них має певні особливості і характеристики, які враховують підприємства залежно від поставленої мети та цілей їх діяльності. Говорячи про експортні стратегії, то основною з них є експорт, який має два види: прямий і непрямий.

3. При опрацюванні низки літератури з методології досліджень виявлено, що проаналізовані методичні підходи до оцінювання рівня ефективності та продуктивності діяльності підприємств атомної енергетики надають змогу обрати надійний оціночний апарат для виявлення лідерів галузі, проблем у забезпеченні високого рівня ефективності та пошуку рішень. Так, на нашу думку, у даному дослідженні доцільним було застосувати метод порівняльного аналізу (бенчмаркінг), а також обрахувати специфічні показники діяльності АЕС.

Загальна енергетична ефективність країни також є досить важливою для розуміння стану розвитку енергетики в цілому. Тож запропонований показник енерговіддачі ВВП, що є оберненим до відомого показника енергомісткості ВВП, надав змогу забезпечити наукову новизну роботи.

4. Ґрунтуючись на статистичних даних і звітах міжнародних та українських організацій, виявлені тенденції розвитку атомної енергетики в світі та Україні є досить подібними. Кожного року частка атомної енергетики в загальному енерговиробітку зростає. На даний час у світі діє 450 реакторів, і ще 60 знаходяться в процесі будівництва.

За кількістю та встановленою потужністю наявних ядерних реакторів перші позиції займають: США, Франція, Японія. За кількістю ж нових енергоблоків, в процесі будівництва лідирує Китай. Крім того, за прогнозами, споживання електроенергії в майбутньому зростатиме, зокрема в країнах, що швидко розвиваються: Азії, Латинської Америки.

Щодо ситуації в Україні, то наявний потенціал та виробничі потужності надають змогу бути надійним постачальником безпечної енергії на підприємства та споживачам. А стратегічні напрями забезпечення конкурентоспроможності підприємств атомної енергетики повинні бути такими: проведення модернізації та реконструкції діючих енергоблоків; подовження терміну їх експлуатації на 10-15 років; поводження з відпрацьованим ядерним паливом; удосконалення тарифної політики; будівництво нових енергоблоків АЕС.

5. Розглянувши основні ринкові фактори, на яких базується визначення рівня ефективності, а саме: ціна, рівень ядерної безпеки, зростання КВВП, захист навколишнього середовища та соціальне забезпечення персоналу, свідчать про достатньо високий рівень конкурентоспроможності вітчизняних АЕС.

Проте, проведе оцінювання ефективності та продуктивності діяльності АЕС України й світу виявило лідерів галузі, якими є АЕС: Пакш, Балаковська АЕС і Темелін. Українські АЕС мають гірші значення через нижчий рівень КВВП та дохід від реалізації електроенергії.

6. Аналізуючи тенденції експорту електроенергії з України, були виявлена негативна динаміка, яка може свідчити про нестійкі позиції на міжнародному ринку та втрату міжнародних партнерів, зокрема РФ і Румунії. Основним же документом, що регулює і координує діяльність галузі енергетики в Україні є прийнята Кабінетом Міністрів України «Енергетична стратегія до 2030 р.», що визначила основні пріоритети розвитку на майбутні роки. При цьому варто зазначити, що багато положень даного документу не виконуються, або виконуються не повною мірою. Крім того, суми фінансування визначені в 2011 р. такі, що не відповідають сучасним реаліям розвитку економіки України та світу. Тому існують альтернативні стратегії розвитку: НЕС та ЕС до 2035 р.

При порівнянні країн за показниками енергоємності та енергоефективності видно, що Україна займає низькі позиції, які свідчать про неефективність використання наявних фінансових, людських і природних ресурсів.

7. У результаті опрацювання матеріалів і звітів ДП НАЕК «Енергоатом» були виявлені проблеми й загрози реалізації МНТС у сфері атомної енергетики, зокрема: безпека діючих реакторів; радіаційний захист; поводження з РАВ; виведення з експлуатації й демонтаж відпрацьованих АЕС. Однак, незважаючи на вищесказане, Україна, в особі ДП НАЕК «Енергоатом» як головної генеруючої компанії має стійкі міжнародні зв'язки і приймає участь у низці міжнародних проєктів: FORATOM, Міжнародної групи EUR, ІНПРО, TACIS – фінансування яких здійснюється за рахунок США, Великобританії, Швеції та ін.

Одним із перспективних напрямів міжнародної кооперації є проєкт «Енергетичний міст Україна-ЄС», однак результати виконання є досить неоднозначними. На відміну від вищезазначеного проєкту, програма КзПБ, яка реалізується за рахунок кредитів від ЄБРР та Євратом на суму 600 млн євро, має значну кількість позитивних результатів із більше 50 % виконаними заходами.

8. При дослідженні технологічного ланцюга, доведено, що ядерно-паливний цикл включає в себе етапи, деякі з яких Україна на даний час не може реалізувати на своїй території, як от виробництво ядерного палива і захоронення ВЯП. Протягом тривалого часу закупівля пального і зберігання РАВ здійснювалося в РФ, проте після погіршення стосунків необхідність диверсифікації на кожному з етапів ядерного циклу стала очевидною. У даному контексті, успішний досвід Казахстану щодо створення стратегічних альянсів у сфері атомної енергетики є досить корисним, і має враховуватися на рівні підприємства й держави загалом.

9. Проведений порівняльний аналіз різних ядерних установок і техніко-економічне обґрунтування проєкту побудови канадських реакторів CANDU на території України із обрахованим значенням вартості генерованої електроенергії 9,69 центів/кВт-год, що є

найменшим серед досліджуваних, свідчить про високу доцільність реалізації даного проекту і є альтернативою наявних.

При цьому, добудова ХАЕС № 3, 4 у співпраці із чеською компанією Skoda є досить важливим напрямом і вимагає додаткового фінансування, так як середні річні доходи від продажу електроенергії будуть становити близько 5 млрд грн. Ще один проект із іноземною компанією Holtec International щодо побудови ЦСВЯП, коли буде реалізований, надасть Україні значні економічні вигоди (близько 1,4 млрд грн) і повну незалежність від РФ у розрізі захоронення ВЯП і зберігання РАВ.

10. Загалом, основою міжнародної діяльності енергетичних підприємств є міжнародні конвенції, а також багатосторонні міжнародні угоди, договори про співпрацю в мирному використанні атомної енергії, двосторонні партнерські угоди та програми міжнародної співпраці, що спрямовані на підвищення безпеки експлуатації енергоблоків АЕС України, рівня культури безпеки і, як результат, продуктивності й ефективності діяльності на кожному етапі ядерно-паливного циклу. Тож, поставлену мету дослідження виконано, а всі окреслені завдання вирішені.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

### *У наукових фахових виданнях України:*

1. Мяло Н. С. До можливості реалізації інновацій в атомній енергетиці / Н. С. Мяло, С. В. Войтко // Вісник Львівського інституту економіки і туризму. Серія «Економічні науки» : зб. наук. статей. — Львів: ЛІЕТ, 2016. — № 11. — С. 21-26.
2. Мяло Н. С. Фактори управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємств атомної енергетики / Н. С. Мяло, С. В. Войтко // Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту. — Луцьк : Центр інформаційного забезпечення та редакційно-видавничої діяльності ВІЕМ, 2016. — № 16. — С. 215-221.

### *Тези доповідей у матеріалах конференцій:*

1. Мяло Н. С. Міжнародна співпраця України у сфері ядерної енергетики / Н. С. Мяло // Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність : збірка праць XII (XXIV) наук.-практ. конф., Київ, 10-11 березня 2016 р. / [редкол. : В. Г. Герасимчук (відпов. ред) та ін.]. — К. : НТУУ «КПІ», 2016. — С. 73.

## АНОТАЦІЯ

**Мяло Н. С. Реалізація міжнародного науково-технічного співробітництва в атомній енергетиці. – Рукопис.**

*Магістерська дипломна робота напряму підготовки 8.03050301 «Міжнародна економіка». – НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського». – Київ, 2016.*

Дипломна робота присвячена вивченню теоретичних засад і практичних аспектів реалізації міжнародного науково-технічного співробітництва в атомній енергетиці України, аналізу та оцінці ефективності діяльності АЕС. Розкрито сутність поняття «міжнародне науково-технічне співробітництво», розглянуто основні види експортних стратегій підприємств та методики аналізу й оцінки ефективності та продуктивності діяльності. Проаналізовано сучасний стан ядерної енергетики в Україні та світі, що надало можливість виявити основні тенденції розвитку галузі.

Досліджено основні міжнародні проекти співробітництва України та вивчено успішний досвід інших країн. Запропоновано шляхи реалізації положень МНТС за рахунок диверсифікації постачань ядерного палива та запровадження нових проектів. Надано техніко-економічне обґрунтування наявних проектів співробітництва та альтернативних варіантів. Результати розробок можуть бути використані в практичній діяльності енергетичних підприємств України.

**Ключові слова:** міжнародне науково-технічне співробітництво, експорт, ефективність і продуктивність, глобалізація, атомна енергетика, стратегія, АЕС, ядерно-паливний цикл, диверсифікація.

### АННОТАЦИЯ

**Мяло Н. С. Реализация международного научно-технического сотрудничества в атомной энергетике. – Рукопись.**

*Магистерская дипломная работа по специальности 8.03050301 «Международная экономика». – НТУУ «КПИ им. И. Сикорського». – Киев, 2016.*

Дипломная работа посвящена изучению теоретических основ и практических аспектов реализации международного научно-технического сотрудничества в атомной энергетике Украины, анализу и оценке эффективности деятельности АЭС. Раскрыта сущность понятия «международное научно-техническое сотрудничество», рассмотрены основные виды экспортных стратегий предприятий и методики анализа и оценки эффективности и продуктивности деятельности. Проанализировано современное состояние ядерной энергетики в Украине и мире, что позволило выявить основные тенденции развития отрасли.

Исследованы основные международные проекты сотрудничества Украины, и изучен успешный опыт других стран. Предложены пути реализации положений МНТС за счет диверсификации поставок ядерного топлива и внедрение новых проектов. Предоставлено технико-экономическое обоснование имеющихся проектов сотрудничества и альтернативных вариантов. Результаты разработок могут быть использованы в практической деятельности энергетических предприятий Украины.

**Ключевые слова:** международное научно-техническое сотрудничество, экспорт, эффективность и производительность, глобализация, атомная энергетика, стратегия, АЭС, ядерно-топливный цикл, диверсификация.

### ABSTRACT

**Mialo N. S. Implementation of international scientific and technical cooperation in nuclear power engineering. – Manuscript.**

*Master thesis of the training direction 8.03050301, specialty "International Economics". – NTUU "Igor Sikorsky KPI". – Kyiv, 2016.*

Thesis is devoted to the studying of the theoretical principles and practical aspects of the implementation of international scientific cooperation in nuclear power engineering of Ukraine, analysis and assessment of the performance of nuclear power plants. The essence of the concept of "international scientific-technical cooperation" was shown, basic types of business exporting strategies and methods of analysis and evaluation of the efficiency and productivity were examined. We analyzed the current state of nuclear energy industry in Ukraine and in the world, which made it possible to identify the main trends of the industry.

The basic international projects of cooperation between Ukraine and the successful experience of other countries were studied. The ways of implementation of the ISTC through diversification of supply of nuclear fuel and the introduction of new projects were suggested. Feasibility Study of existing cooperation projects and alternatives was provided. The results of the research can be used in the practical activity of power plants of Ukraine.

**Keywords:** international scientific and technical cooperation, export, efficiency and productivity, globalization, nuclear power, strategy, nuclear power, nuclear fuel cycle, diversification.