

## РОЗДІЛ 2

# ПРОБЛЕМИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ І РЕГІОНАЛЬНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

УДК 341.7(075.8)

**Васильєв О.А.,**  
доктор технічних наук,  
головний науковий співробітник  
ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України»

## МОДЕРНІЗАЦІЯ АЕС ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

У статті аналізується роль модернізації атомних електростанцій у підвищенні енергетичної безпеки України, у розвитку електроенергетичного комплексу як бази народного господарства та збільшення експортного потенціалу. Розглядаються перспективи розвитку атомної енергетики для зменшення глобальних викидів парникових газів.

*Ключові слова:* модернізація, безпека, економіка, енергетика, парникові гази.

**Васильєв А.А. Модернизация АЭС как фактор повышения энергетической безопасности Украины.** В статье анализируется роль модернизации атомных электростанций в повышении энергетической безопасности Украины, в развитии электроэнергетического комплекса, как базы народного хозяйства и увеличения экспортного потенциала. Рассматриваются перспективы развития атомной энергетики для уменьшения глобальных выбросов парниковых газов.

*Ключевые слова:* модернизация, безопасность, экономика, энергетика, парниковые газы.

**Vasylyev O. Modernization of atomic power stations as factor of increasing of energy safety of Ukraine.** In the article the modernization of atomic power stations as factor of increasing of energy safety of Ukraine, of developing electroenergy complex as base of popular economy, of strengthening and developing of Ukrainian export potential is analysed. Prospects of atomic energy development for decreasing of global hotbed gases outlet are shown.

*Keywords:* modernization, safety, economy, energy, hotbed gases.

Енергетична безпека є невід'ємною складовою економічної і національної безпеки, необхідною умовою існування і розвитку держави. Гарантування енергетичної безпеки здійснюється досягненням стану технічно надійного, стабільного, економічно ефективного та екологічно прийняттого забезпечення енергетичними ресурсами економіки і соціальної сфери країни. Рівень розвитку енергетики має вирішальний вплив на стан

економіки в державі, на вирішення проблем соціальної сфери та рівень життя людини [2].

Атомна енергетика дозволяє знизити викиди парникових газів 1 ГВт потужності АЕС щорічно економить 7 млн. тонн викидів вуглекислого газу у порівнянні з вугільними ТЕС та 3,2 млн. тонн – у порівнянні з газотурбінними станціями комбінованого типу. Проблема ролі АЕС у забезпеченні глобальної і національної енергетичної безпеки і подоланні негативних природних явищ, пов'язаних зі зміною клімату, потребує подальшого вивчення і системного аналізу [4; 6]. Заслужує на увагу вивчення досвіду Франції, на яку припадає суттєва частка функціонуючих в ЄС атомних електростанцій, яка досягла вагомих успіхів у боротьбі з викидами вуглекислого газу [3; 5].

Атомна енергія – поки що єдине перспективне джерело для виробництва електроенергії з витратами, які забезпечують самоокупність АЕС при цінах на електроенергію, що задовольняють платоспроможний попит на неї. АЕС також є єдиним великомасштабним засобом виробництва корисної енергії, що відповідає екологічним викликам часу. Світова спільнота доклала великих зусиль та витратила значні фінансові ресурси на розробку та створення атомної енергетики. Частка атомної енергетики у світовому виробництві електроенергії становить біля 17% [1; 6].

В Україні функції виробництва, передачі і постачання електроенергії розділені. Аналіз показує, що встановлено відносно занижені тарифи для генеруючих компаній державної форми власності (ГЕС та АЕС) і завищені – для підприємств переважно приватних (ТЕС та ВЕС). Різниця в ціні між електроенергією ГЕС і АЕС (державних підприємств) і ТЕС (приватних компаній) вже сягає трьох разів, у той час як в ЄС вона знаходиться на рівні 30%. Низькі тарифи на електроенергію для АЕС не дають можливості електростанціям проводити у повному обсязі необхідні регламентні роботи, накопичувати кошти на ремонт і модернізацію обладнання, що в перспективі може негативно вплинути на фактичний стан безпеки АЕС [1; 4].

Атомна енергетика України базується на роботі чотирьох АЕС. Сьогодні на діючих АЕС (Запорізька, Рівненська, Хмельницька та Південноукраїнська) експлуатується 15 енергоблоків (ВВЕР-440 та ВВЕР-1000), які відпрацювали в середньому близько половини передбаченого вихідними проектами терміну. При встановленій потужності енергоблоків близько 25% від загальної, АЕС виробляють половину всієї електроенергії в Україні. Останнім часом досягнуто значне покращання техніко-економічних показників роботи АЕС, зокрема, коефіцієнту використання встановленої потужності (КВВП), який необхідно поступово вивести на рівень 87-90% [4].

Визначення раціональних рівнів розвитку атомної енергетики є проблемою державної ваги, враховуючи, що існуючі енергоблоки АЕС повинні відпрацювати свій ресурс, після чого доцільно подовжити його

шляхом відповідної модернізації. Такий підхід обумовлений суто економічними факторами.

Нове будівництво АЕС потребує ретельних економічних досліджень та обґрунтувань через необхідність суттєвих інвестицій на будівництво, великих витрат на майбутній демонтаж їхнього устаткування, будівництво та багаторічне утримання сховищ радіоактивних відходів. При цьому значною мірою загострюється також проблема енергетичної безпеки, оскільки зараз все ядерне паливо для наших АЕС надходить з Росії, а перспективи будівництва вітчизняного повного паливного ядерного циклу до сих пір залишаються невирішеними.

Подовження терміну служби енергоблоків АЕС пов'язане з вирішенням трьох взаємозв'язаних аспектів: законодавчо-нормативного, технічного і економічного. Комплексний підхід потребує вирішення проблеми покращення експлуатаційних показників при наявності довгострокової програми модернізації. В цьому випадку енергоблок продовжує виробляти електроенергію, а відведені на модернізацію та реконструкцію кошти надходять згідно терміну виконання наміченої комплексної програми в період здійснення планових зупинок. Такий підхід дозволяє оцінювати технічні та економічні результати виконаних робіт [4].

Нове будівництво АЕС вимагає значно більших капіталовкладень в порівнянні з витратами, необхідними для подовження терміну служби енергоблоків АЕС. Подальший розвиток модернізації атомної енергетики в Україні може забезпечити:

- значне скорочення викидів газів, які викликають парниковий ефект;
- зменшення потреби у імпорті органічного палива;
- розвиток науково-технічного та експлуатаційного потенціалу у атомній енергетиці на інноваційному технологічному рівні;
- підвищення енергетичної незалежності, оскільки в Україні є можливість гарантованого забезпечення ядерним паливом на термін 50-100 років.

Аналіз проблеми спорудження нових АЕС, збільшення їх частки у структурі довгоіснуючих потужностей та у виробництві електроенергії ставить цілий комплекс економічних, екологічних та соціальних проблем. Додаткові проблеми виникають з управлінням режимами енергосистеми та залежністю паливостачання АЕС від імпорту палива [3; 6].

При цьому важливим і принциповим є визначення критеріїв і механізмів формування необхідних витрат. Розраховувати на залучення внутрішніх інвестиційних приватних ресурсів важко через їх обмеженість та достатньо великий термін окупності будівництва АЕС. Крупні закордонні інвестори в найближчий час також не будуть фінансувати такі проекти, враховуючи перехідну економічну ситуацію в країні, а також тривалий термін окупності при дуже великих витратах. Виходячи з цього, можна констатувати, що реалізація програми розвитку атомної енергетики можлива

за рахунок лише власних ресурсів галузі (враховуючи, що атомна енергетика є державною – це державні інвестиції) або довгострокових кредитів під гарантії держави.

Підтримка у подальшому частки виробництва електроенергії АЕС на рівні близько 50% від сумарного річного виробництва електроенергії в Україні обґрунтовується, у першу чергу, наявністю власних вичерпаних ресурсів урану та цирконію, а також стабільною роботою АЕС, потенційними можливостями країни щодо створення енергетичних потужностей на АЕС, істотними технічними, фінансовими та екологічними проблемами теплової енергетики [4].

У формуванні програми будівництва та введення в експлуатацію довгоіснуючих потужностей слід враховувати цикл створення енергоблоку, який складає орієнтовно 12 років та включає виконання дозвільних процедур згідно з діючими нормативно-правовими актами (2-3 роки), проведення тендеру з відбору постачальника послуг (2-3 роки), проектування (2 роки), будівництво, монтаж і введення в експлуатацію (5-6 років).

Для практичного втілення програми розвитку атомної енергетики необхідно підвищити ефективність використання ядерного палива шляхом завершення переходу на чотирирічний та наступного переходу на п'ятирічний паливний цикл; скоротити тривалість планово-попереджувальних ремонтів шляхом оптимізації їх періодичності та підвищення якості. Важливо виконати в повному обсязі заходи із подовження терміну експлуатації, перш за все елементів, заміна яких унеможливлена або вкрай витратна. Необхідно забезпечити ефективне зняття з експлуатації енергоблоків АЕС на етапі завершення їхнього життєвого циклу та забезпечити своєчасне спорудження нових потужностей на доповнення та заміну тих, що знімаються з експлуатації [3; 4].

Україна займає особливе положення у світі щодо проблем поводження з радіоактивними відходами. На відміну від інших ядерних держав Україна має не тільки велику кількість діючих атомних енергоблоків (сьоме місце у світі), але й найбільшу у світі АЕС, яка виводиться з експлуатації. Беручи до уваги, що Чорнобильська АЕС має у своєму складі зруйнований внаслідок довгоіснуючої аварії енергоблок, характер радіоактивних відходів ЧАЕС не має аналогів у світовій практиці. Окремо треба підкреслити, що при ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи утворилась величезна кількість радіоактивних відходів, які потребують надійної ізоляції від навколишнього середовища.

Враховуючи велику роль атомної енергетики в енергозабезпеченні економіки України, потрібно вирішити питання поводження з відпрацьованим ядерним паливом та експлуатаційними відходами. Сучасний підхід, коли відпрацьоване ядерне паливо та експлуатаційні радіоактивні відходи зберігаються безпосередньо на майданчику АЕС, не є остаточною вирішенням проблеми [2].

У відповідності до міжнародної практики Росія, що експортує свіже ядерне паливо в Україну, приймає на переробку відпрацьоване паливо. Після переробки радіоактивні залишки, що не мають у своєму складі ядерних матеріалів, повертаються назад в Україну для остаточного захоронення.

Аналіз будівництва геологічних сховищ в інших країнах світу показує, що процес їх створення займає декілька десятиріч. Але проблема надійного зберігання довгоіснуючих і високоактивних відходів є нагальною для України вже сьогодні, насамперед, у зв'язку з перетворенням об'єкту «Укриття» в екологічно безпечну систему. Основне завдання, яке має вирішити створення Національного сховища радіоактивних відходів, – це надійне зберігання високоактивних ядерних відходів в спеціальних сховищах на весь період, поки не буде прийняте в експлуатацію Центральне геологічне сховище. Після здачі в експлуатацію Центрального геологічного сховища воно має стати складовою частиною Національного сховища радіоактивних відходів.

Проблема зняття з експлуатації ядерних реакторів та АЕС набуває гостроти у всьому світі, оскільки приблизно половина зі всіх діючих АЕС наближається до граничного строку експлуатації. Існує досвід зняття з експлуатації (в основному, у США) ядерних установок, але це були дослідницькі реактори або реактори малої потужності, що напружували, зокрема, матеріали для військових цілей. Чорнобильська АЕС є першою у світі енергетичною станцією з великою потужністю, яку треба зняти з експлуатації згідно розроблених процедур [6].

Основними завданнями при знятті з експлуатації об'єктів атомної енергетики в Україні є наступні:

- зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС;
- роботи по перетворенню об'єкту «Укриття» в екологічно безпечну систему;
- підготовка до процедур зняття з експлуатації енергоблоків ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 після вичерпання їх ресурсу.

Діючі в Україні ядерні енергоблоки до цього часу вже вичерпали більше половини свого проектного строку експлуатації. Необхідно розробити державну концепцію зняття з експлуатації ядерних реакторів з урахуванням технічних, економічних і соціальних проблем, втілену у відповідні нормативні документи, затверджені в законодавчому порядку.

Подальше забезпечення екологічної безпеки АЕС має здійснюватися шляхом удосконалення систем локального, регіонального та глобального контролю і прогнозу радіаційної обстановки; періодичної переоцінки впливів АЕС на навколишнє середовище; встановлення більш жорстких вимог радіаційної безпеки. Досягнутий на АЕС України рівень безпеки відповідає рівню безпеки АЕС того ж покоління в інших країнах. Проте потенційну можливість підвищення рівня безпеки вітчизняних АЕС не вичерпано.

Атомна енергетика України, забезпечуючи близько 50% загального виробництва електроенергії, майже повністю залежить від поставок ядерного палива з Росії. Водночас Україна має потенційні можливості для створення власного виробництва ядерного палива завдяки значним природним запасам урану та цирконію, високому науково-технічному і промислому потенціалу.

В Україні є передумови для організації виробництва власного ядерного палива, а саме: родовища і виробничі потужності з видобутку і збагачення уранової руди, з переробки уранового концентрату, видобутку цирконієвих руд і виробництва цирконієвого концентрату, досвідне виробництво цирконієвих сплавів, дослідно-промислова база для виготовлення необхідної номенклатури комплектуючих виробів.

Наявність власного повного ядерного паливного циклу має великі та безсумнівні переваги. Разом з тим треба враховувати, що ця проблема пов'язана з необхідністю виділення крупних інвестицій на значний час. Одночасно з цим зауважимо, що створення повного паливного циклу для забезпечення власних потреб, згідно оцінок фахівців, доцільне лише при встановленій потужності АЕС на рівні, не меншому за 25-30 ГВт. Тому в сучасних умовах та на перспективу, що розглядається, для України була б раціональною участь в міжнародній кооперації з виробництва палива для атомних електростанцій із налагодженням функціонування підприємств, що забезпечують відповідні елементи повного ядерного паливного циклу.

АЕС України критично залежать від поставок свіжого ядерного палива з Росії, під час виготовлення якого частково використовується сировина та матеріали українського походження.

Придбання технологій виробництва усіх складових ядерного палива пов'язане не тільки з інженерно-економічними, а й політичними аспектами. Передача матеріалів, обладнання, технологій, які використовуються в ядерній галузі, здійснюється у рамках міжнародної системи експортного контролю за обладнанням, матеріалами та технологіями подвійного призначення. Державами, що входять до Групи ядерних постачальників, практично введено мораторій на передачу обладнання і технологій зі збагачення урану [3; 6].

Перспективним є створення міжнародних центрів ядерного паливного циклу на основі існуючої інфраструктури за широкою міжнародною кооперацією. Існуючі можливості і наявний ринковий механізм є базисом забезпечення необхідних гарантій поставок для задоволення попиту.

Доведені природні запаси урану в Україні дозволяють забезпечити потреби діючих АЕС більш ніж на сто років, а при переході на використання реакторних установок на швидких нейтронах потенціал вітчизняних уранових запасів збільшиться у 60-70 разів. Капітальні вкладення у розвиток урановидобувної промисловості у десятки разів менші від витрат, необхідних для адекватного розвитку вуглевидобутку [4; 6].

Говорячи про атомну енергетику та її перспективи, не слід акцентувати увагу тільки на опанованих сьогодні технологіях, які в якості ядерного палива використовують уран-235 (його вміст в природному урані менше одного відсотка). У такій постановці атомна енергетика з точки зору її забезпеченості ресурсами палива мало відрізняється від традиційних технологій, які спалюють органічне паливо. Тільки після задіяння у значному обсязі всього ресурсу природного урану та торію можна говорити з достатнім підґрунтям про практично необмежену сировинну базу, про самозабезпечення атомної енергетики паливом.

Модернізація і подальший розвиток атомної енергетики потребують підвищення норм безпеки при проектуванні, будівництві та експлуатації АЕС, збільшення ролі МАГАТЕ на всіх етапах обґрунтування побудови та функціонування атомних електростанцій. Актуальними є також питання розробки реакторів нових поколінь так званої природної безпеки, які унеможливають аварії ядерних реакторів з розплавленням активної зони і викидами радіоактивних сполук в оточуюче середовище. Необхідними є глибокі науково-дослідні та дослідницько-конструкторські роботи, які охоплюють увесь ядерно-паливний цикл від видобування уранової руди, виготовлення ядерного палива до переробки та зберігання опроміненого палива і захоронення ядерних відходів.

Виходячи з сьогоднішніх оцінок ресурсних обмежень щодо урану для реалізації ядерно-енергетичного розвитку, який відповідає вимогам енергетичної безпеки, необхідна багатокomпонентна структура ядерно-енергетичної системи з розширеним відтворенням палива, замкненим паливним циклом і реакторами різних типів [3; 6].

Модернізація і розвиток атомної енергетики з опорою на власні джерела ядерного палива та наявний науково-технологічний потенціал галузі дозволяє максимально використати географічне та геополітичне положення України, забезпечити подальший розвиток електро-, газо- та нафтогазотранзитних систем для власного енергозабезпечення, збільшення експорту та транзиту енергопродуктів. Модернізований електроенергетичний комплекс України на базі атомної енергетики може стати надійною перспективною основою народного господарства країни, забезпечити вирішення соціально-економічних проблем суспільства та підвищення експортного потенціалу України. Для впровадження євроінтеграційного курсу України в енергетичній сфері необхідно об'єднання ОЕС України з Європейською енергосистемою, забезпечивши її стабільну роботу за європейськими стандартами. Удосконалення законодавства у сфері енергетики, зокрема атомної, має базуватись на визначених європейським правом принципах прозорості, обґрунтованості та прогнозованості. Правове регулювання відносин у ядерній галузі є одним з найрозвинутіших у межах європейського енергетичного права. Ядерне законодавство України значною мірою відповідає вимогам європейського

законодавства внаслідок реалізації численних міжнародних угод, учасником яких є Україна.

### Використані джерела та література:

1. Васильєв О. А. Вплив трансформації світової економічної системи на розвиток паливно-енергетичної галузі економіки країн-членів ЄС / Васильєв О. А. // Проблеми різних економік світу в процесі трансформації світової фінансової системи: зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, 31 травня 2012 р. / Інститут світової економіки і міжнародних відносин НАН України – К.: ІСЕМВ НАН України, 2012. – С.10-12.
2. Васильєв О. А. Глобальні проблеми екології / О. Васильєв // Зовнішні справи. – 2012. – №5. – С.50-55.
3. Васильєв О. А. Енергетична політика Франції // Французька модель державності: політичний, економічний, соціальний і правовий аспекти : монографія / відповід. ред.: Н. О. Татаренко, С. С. Троян, О. І. Шаповалова. – К.: Дипломатична академія України при МЗС України, 2015. – С.97-124.
4. Васильєв О. А. Розвиток електроенергетичного комплексу як основа підвищення експортного потенціалу та економізації зовнішньої політики України / О. Васильєв // Зовнішні справи. – 2013. – №11. – С. 48-54.
5. Васильєв О. А. Ядерна енергетика Франції – найпотужніший механізм безпеки / О. Васильєв // Зовнішні справи. – 2015. – №2. – С. 1-35.
6. Васильєв О. Глобалізація атомної енергетики: матеріали міжвідомчої науково-теоретичної конференції [«Міжнародні проблеми ресурсозабезпечення»], (Київ 24 квітня 2007 р. / Інститут світової економіки і міжнародних відносин НАН України. – К.: ІСЕМВ НАНУ, 2007. – С.33-42.

УДК 338.2

**Фомін С.С.,**

*кандидат економічних наук,*

*старший науковий співробітник,*

*в.о.провідного наукового співробітника*

*ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України»*

## ЕКОНОМІЧНА ГЛОБАЛІЗАЦІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ ПОСТРАДЯНСЬКИХ КРАЇН

В статті проаналізовані сутність поняття «економічна глобалізація» та її наслідки для економік західних і пострадянських країн. Показано, що головним чинником успішної економічної модернізації пострадянських країн є посилення ролі держави в регулюванні економічних процесів, у валютно-фінансовій і зовнішньоторговельній сферах.

**Ключові слова:** економічна глобалізація, модернізація, державне регулювання економіки, неолібералізм, протекціонізм, ринкова економіка, фінансово-економічна криза, державний сектор, іноземні інвестиції.