

УДК 621.039.009.12.(477)

Свірідова С.С.

*кандидат економічних наук, доцент  
Одеського національного політехнічного університету***СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНВЕСТИЦІЙ  
В АТОМНУ ЕНЕРГЕТИКУ****STRATEGY OF MANAGING RISKS OF INVESTMENTS  
IN ATOMIC ENERGY****АНОТАЦІЯ**

Визначені основні чинники, що негативно впливають на зростання та розвиток атомної енергетики за рахунок стану підвищеної невизначеності у галузі. Розроблена класифікація основних ризиків при інвестуванні в енергетику, а також основні принципи стратегії управління ризиками інвестування в атомну енергетику України.

**Ключові слова:** атомна енергетика, ризики, інвестиції, чинники, стратегія.

**АННОТАЦИЯ**

Определены основные факторы, которые негативно влияют на рост и развитие атомной энергетики из-за состояния повышенной неопределенности в отрасли. Разработана классификация основных видов рисков, которые возникают при инвестировании в энергетику, а также основные принципы стратегии управления рисками инвестирования в атомную энергетику.

**Ключевые слова:** атомная энергетика, риски, инвестиции, факторы, стратегия.

**ANNOTATION**

Certain basic factors that negatively influence an increase and development of atomic energy due to the state of the increased vagueness in industry are determined. The classification of basic risks of investing in energy as well as basic principles of strategy of managing risks of investment in atomic energy of Ukraine are developed.

**Keywords:** atomic energy, risks, investments, factors, strategy.

**Постановка проблеми.** З метою підвищення енергетичної незалежності держави урядом України прийнято рішення про перспективне зведення 11 атомних енергоблоків у рамках реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2030 року [1], також розглядається питання не лише про заміщення що поступово виводяться в експлуатацію вже діючих енергоблоків українських АЕС, але і про розширення атомних генеруючих потужностей як для покриття зростаючих потреб енергоємної економіки, так і для можливого експорту електроенергії у країни ближнього і далекого зарубіжжя. Враховуючи складнощі, які виникають при пошуку джерел фінансування добудови енергоблоків, а також значний обсяг капітальних вкладень, необхідний для спорудження одного енергоблока АЕС (в межах 1,2-1,4 млрд US\$), можна чекати, що з часом плани такого масштабного будівництва притягнуть у галузь змішаний капітал (поєднання державних і приватних інвестицій). Це у свою чергу поставить перед державою, що є ініціатором інституціонального розвитку стратегічно важливих для національної економіки галузей, питання про створення сприятливого

інвестиційного клімату і мінімізації можливих ризиків в атомній енергетиці.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасні дослідження в області економіки енергетики представлені в роботах С.П. Денисюка, А.П. Ключова, В.А. Лушкіна, Б.С. Стогнія, А.К. Шидловського та ін. В області економіки атомної енергетики в Україні і країнах СНД варто відзначити роботи М.Ю. Ватагіна, Л.Д. Гітельмана, В. М. Дерюгіна, Ю.І. Корякіна, Л. Литвинського, Б.Е. Ратнікова, В. В. Фоміної, В. В. Ханіна та ін. Аналіз численних публікацій показав слабку розробку питань управління ризиками як при експлуатації діючих АЕС, так і при будівництві нових енергоблоків. Виняток становлять роботи А. Сосіса і Е. Машаро, О. Кишко, В. Ларіна, які присвячені питанням страхування громадянської відповідальності за ядерний збиток, що є приватним аспектом ризиків атомної енергетики. У той же час практично відсутні публікації (як в Україні, так і за кордоном), які присвячені питанням комплексного управління ризиками в атомній енергетиці.

**Невирішені частини загальної проблеми.** Актуальною є розробка основних принципів стратегії управління ризиками, що створюють вплив на ухвалення рішень (на стадії планування) при інвестуванні в атомну енергетику.

**Постановка завдання.** Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: визначити основні чинники, що здійснюють негативний вплив на зростання атомної енергетики за рахунок створення підвищеної невизначеності; сформулювати основні ризики при інвестуванні в атомну енергетику; розробити основні стратегії мінімізації ризиків інвестування в атомну енергетику.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ризик – це вірогідність виникнення збитків або недоотримання доходів у порівнянні з прогнозованим варіантом [2].

У свою чергу управління ризиками – це сукупність методів, прийомів і заходів, що дозволяють певною мірою прогнозувати настання ризикових подій і вживати заходи до виключення або зниження негативних наслідків настання таких подій [3].

Зазвичай виділяють такі чинники, що стримують зростання атомної енергетики за рахунок створення підвищеної невизначеності:

1) потенційна можливість важких техногенних катастроф з радіоактивним зараженням значної території;

2) накопичення значних обсягів відпрацьованого ядерного палива (ОЯТ) і радіоактивних відходів (РАО), а також питання зняття енергоблоків з експлуатації і їх утилізації;

3) накопичення у світі значних обсягів ядерної зброї, що вимагає утилізації, основу якої складають високозбагачений уран (ВЗУ) і збройовий Рс;

4) можливий зв'язок атомної енергетики з виробництвом ядерної зброї (використання фізичних установок і ядерних матеріалів при нелегальному виробництві);

5) загроза ядерного тероризму (можливість здійснення великих терористичних актів на атомних електростанціях з досягненням ефекту, аналогічного застосуванню зброї масового ураження);

6) значні терміни окупності проектів будівництва енергоблоків АЕС (термін будівництва 3-8 років, проектний термін експлуатації – від 30 до 60 років) і? відповідно, висока вартість капіталу, що притягається при значних необхідних об'ємах фінансування (як компенсація упущеної вигоди), – розрахунковим шляхом встановлено, що при аналогічних початкових даних енергоблок з тривалішим терміном експлуатації буде менш вигідний для будівництва (за критеріями NPV і IRR).

За рахунок того, що проект найбільшою мірою чутливий до експлуатаційної складової собівартості; у всьому світі спостерігається небажання інвестувати значні кошти в енергетику, оскільки подібні проекти не дозволяють повернути вкладені кошти впродовж 2-3 років, що спричинило, наприклад, перехід у кінці 1990-х рр. на чистий імпорт електроенергії Норвегії, що мала на початку 1990-х генеруючі потужності зі значним надлишком і що повністю забезпечували власні потреби [4], чи

енергетична криза в Каліфорнії у силу недоліку потужностей після лібералізації ринку і закриття неконкурентоспроможних станцій [5];

7) значна вартість основних фондів – капітальні витрати і час будівництва для різних варіантів генеруючих потужностей за кордоном представлені у таблиці 1 (усі витрати включають виплату відсотків за кредит під час будівництва, витрати на кВт встановленій потужності наводяться з 10-відсотковою обліковою ставкою) (табл. 1);

8) динаміка ринку на первинну сировину – за останній час ціна на U3O8 виросла з 10,1\$/фунт до майже 44,8\$/фунт [6]. При цьому варто зазначити, що, за існуючими прогнозами, навіть при збереженні діючої технології виробництва світових запасів урану вистачить на 100 років, що свідчить на користь того, що нинішнє зростання ціни має, швидше, спекулятивний характер, спровокований як динамікою ринків інших енергоносіїв (нафта, газ), так і виснаженнями запасами напрацьованого урану, – низька ціна на уран упродовж тривалого періоду знизилася рентабельність видобутку і призвела до закриття частини копалень;

9) зниження конкурентоспроможності АЕС, викликане технічною складністю виконуваних робіт і неможливістю застосування потокових технологій при будівництві енергоблоків і проведенні планово-запобіжних ремонтів, що не дозволяють скоротити терміни будівництва і простою устаткування;

10) атомні електростанції здатні працювати тільки як базові потужності з причини неможливості миттєвого зниження навантаження, в силу цього нарощування потужностей АЕС повинне здійснюватися паралельно з будівництвом пропорційних маневрених потужностей – ГЭС, ГАЕС, малопотужних ТЭС і парогазових електростанцій, інакше це призведе до диспетчерських обмежень і простою атомних енергоблоків;

Таблиця 1

Капітальні витрати і час будівництва для різних видів генерації

Вид генерації	Витрати на кВт встановленій потужності, US\$	Усі витрати на потужність 1000 МВт, млрд US\$	Період будівництва, роки	Типова потужність станції, МВт	Типові витрати на будівництво об'єкту «під ключ», млрд US\$
Ядерний легководний реактор	2100-3100	2,1-3,1	6-8	600-1750	1,5-4,2
Ядерна енергетика, кращі показники	1700-2100	1,7-2,1	4-6	800-1000	1,3-2,1
Вугілля пилоподібне, електростатичний осаджувач	1000-1300	1,0-1,3	3-5	400-1000	0,5-1,3
Вугілля, виборче каталітичне відновлення	1300-2500	1,3-2,5	4-5	400-1000	0,6-2,5
Природний газ, парогазова турбіна	450-900	0,45-0,9	1,5-3	250-750	0,2-0,6
Вітряна	900-1900	0,9-1,9	0,4	20-100	0,03-0,12

11) у силу відмінності стандартів частоти в мережі Об'єднаної енергосистеми України і UCTE/CENTREL (об'єднана енергосистема Західної і Східної Європи) може виникнути проблема неможливості забезпечення необхідної якості електроенергії при експорті, основною характеристикою якого є саме частота мережі;

12) помилки у прогнозуванні рівні споживання електроенергії на стадії планування будівництва енергоблоків АЕС можуть призвести у перспективі до диспетчерських обмежень. Прибуток атомної генерації України, представленої ГП НАЕК «Енергоатом» не може розглядатися як серйозне джерело для реалізації інвестиційних програм, у березні 2015 року «Енергоатом» притягнув у Державного експортно-імпортного банку мультивалютну поновлювану кредитну лінію у розмірі 52,5 млн доларів [7];

13) діюча модель оптового ринку електроенергії не передбачає вільного ціноутворення на електроенергію, що вироблена АЕС, – тариф встановлюється Національною комісією з регулювання електроенергетики відповідно до нормативно закріпленої процедури;

14) принципові рішення в області атомної енергетики безпосередньо залежать від держав-

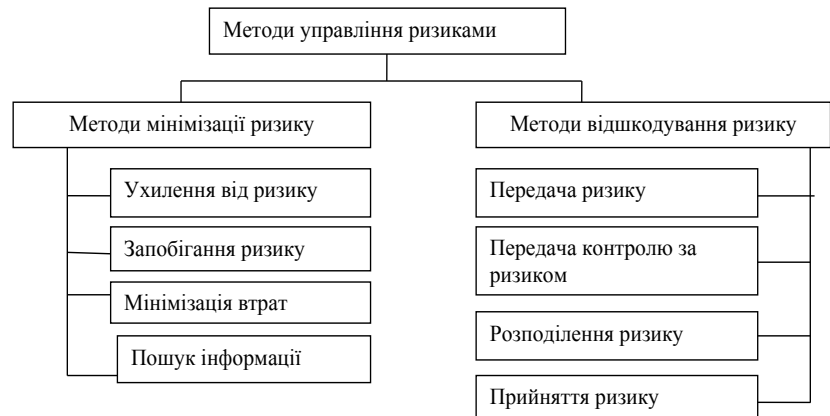


Рис. 2. Класифікація методів управління ризиками [8]

ної політики, необхідності міждержавної кооперації і узгодження з територіальними громадами, а також прямого впливу на енергетичну безпеку усієї держави.

На підставі вищеперерахованих негативних чинників розроблена класифікація основних ризиків підприємств атомної енергетики в Україні (рис. 1).

При цьому варто зазначити, що при розробці зазначеної класифікації не враховувалися стандартні ризики, які характерні для більшості господарюючих суб'єктів незалежно від галузевої залежності.

Класифікація основних методів управління ризиками надана на рисунку 2. На під-



Рис. 1. Класифікація ризиків підприємств атомної енергетики в Україні

ставі зазначеної класифікації визначимо такі основні напрями стратегії управління ризиками, що впливають на ухвалення рішень (на стадії планування) при інвестуванні в атомну енергетику:

- диверсифікація постачачів ядерного палива (вибір з декількох постачальників) навіть при істотному варіюванні цін;

- створення страхового запасу ядерного палива;

- враховуючи наявність на території України істотних запасів урану, потужностей для його первинного збагачення і цирконієвого виробництва, можна зробити акцент на розвиток власної атомної промисловості з поступовим збільшенням кількості власних елементів ядерного паливного циклу;

- поступова відмова від легководної ядерної технології (ВВЭР або PWR) і поступовий перехід на технології бридерів (швидки нейтрони) – це дозволить:

- розв'язати проблему від-

працьованого ядерного палива як майбутніх реакторів, так і вже накопиченого, що знаходиться зараз на зберіганні в Росії – швидко-нейронна технологія дозволяє «допалювати» відпрацьоване ядерне паливо, а при певних варіантах реакторної установки (наприклад, проєкт російського реактора «БРЕСТ») здійснювати рециклірування (переробку і повторне завантаження в реактор) відпрацьованого палива прямо на АЕС;

– витратити економніше власні запаси природного урану і забезпечити тривалу енергетичну незалежність – технології бридерів дозволяють використати паливо з нижчим збагаченням;

– розв'язати проблему утилізації накопиченого у світі ядерної зброї – технології бридерів дозволяють застосовувати паливні цикли U – Pu і Th –  $^{233}\text{U}$ ;

– вибір нових майданчиків під будівництво АЕС з урахуванням розвитку регіональних територіально-промислових комплексів;

– будівництво нових енергоблоків АЕС тільки у поєднанні з будівництвом маневрених потужностей (ГАЕС або малопотужних ТЭС);

– реконструкція експортних ліній електропередач 750 кВ і будівництво вставок постійного струму на західній межі країни з перспективою експорту електроенергії в Європу;

– забезпечення фізичного захисту ядерних установок;

– перегляд інвестиційного законодавства для можливого залучення в галузь приватного капіталу, у тому числі на умовах концесії. Це дозволить найбільшою мірою мотивувати інвестора в досягненні більш високих результатів господарської діяльності. А за державою в обов'язковому порядку має бути закріплене право власності на системи, що безпосередньо впливають на ядерну безпеку (основне устаткування);

– подальша лібералізація ринку електроенергії з введенням біржової торгівлі електро-

енергією (у формі термінових деривативов) і можливості роботи АЕС за прямими контрактами.

**Висновки.** Для ефективного управління інвестиційними ризиками в атомній енергетиці виділені 14 значимих чинників, стримуючих зростання атомної енергетики за рахунок створення підвищеної невизначеності.

На основі зазначених чинників пропонується класифікація ризиків підприємств атомної енергетики в Україні, яка дає можливість розробити основні положення стратегії управління ризиками, що чинять вплив на ухвалення рішень (на стадії планування) при інвестуванні в атомну енергетику.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Основні положення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року. – К. : Міністерство палива та енергетики України. – 2006. – 7 с.
2. Івченко І.Ю. Моделювання економічних ризиків і ризикових ситуацій : навчальний посібник. – К. : Центр учбової літератури. – 2007. – 344 с.
3. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М. : Изд-во «Дело и сервис», 1999. – С. 29.
4. USEC INC/FIVEX ANALYTICS GROUP [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.onlinecapital.kiev.ua/research/download.php?id=8&ga=1](http://www.onlinecapital.kiev.ua/research/download.php?id=8&ga=1).
5. Уроки реформ електроенергетики в Каліфорнії // Енергетик. – 2001. – № 6. – С. 5-6.
6. Алексей Квас. Уран вышел на бычий тренд [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://h.ua/story/411388/#ixzz3V2lCcN6l>.
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.uxc.com/news/energoatom-ne-smog-privlech-kreditnuyu-liniyu-v-750-mln-griven.html>.
8. Обоснование хозяйственных решений и оценивание рисков : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Нар. укр. акад., авт.-сост. Н.И. Данько, Г.В. Довгаль. – Х. : Изд-во НУА, 2010. – 192 с.