

**Семко Інга Борисівна**

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри електротехнічних систем, ORCID: 0000-0002-6251-5830  
Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

**ОГЛЯД РИЗИКІВ ПРОЄКТІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ**

***Анотація.** Розглянуто найбільш характерні ризики, що мають місце при роботі підприємств електроенергетики. Відмічено, що задля забезпечення сталого розвитку та виконання стратегічних цілей суб'єктів електроенергетики необхідно управляти ризиками грамотно. Уникнути ризиків неможливо, тому актуальним є встановлення причин виникнення, необхідності їх аналізу, що дозволить своєчасно виявити головні аспекти, які характерні для найчастіше виникаючих груп ризиків на підприємствах енергетики. В загальній системі методів управління ризиками електроенергетичних підприємств найбільше значення мають механізми зниження ризиків.*

***Ключові слова:** електроенергетика; наявні ризики; управління ризиками; методи зниження ризиків*

**Постановка проблеми**

Функціонування енергокомпаній в умовах ринкової економіки неминує пов'язано з настанням ризиків.

На сьогодні відповідно до прийнятої «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» активно здійснюються проекти вдосконалення та технічного переоснащення підприємств, впровадження нових виробництв і технологічних процесів, які потребують комплексного захисту від ризиків та наслідків від їх настання.

Насамперед, це проекти реконструкції та модернізації устаткування ТЕС; проекти реконструкції вугільних електростанцій за рахунок впровадження сучасних економічних вугільних паротурбінних енергоблоків, оснащених системами зниження викидів NO<sub>x</sub> (оксиди азоту), SO<sub>2</sub> (оксид сірки) і пилу та паро-газових ТЕЦ з газифікацією вугілля, високонапірним теплогенератором та ін. з орієнтацією на максимальне використання вітчизняного вугілля, в тому числі технологій та обладнання для спалювання бурого вугілля, завершення будівництва ГАЕС сумарною потужністю 4074 МВт; проекти реконструкції ГЕС Дніпровського каскаду (друга черга) та Дністровської ГЕС; проекти будівництва ГЕС на ріках Тисі і Дністрі та їх притоках; проект формування системоутворюючої мережі ОЕС України для передачі потужності із надлишкових західних регіонів країни у дефіцитні центральний та східний регіони, посилення міждержавних зв'язків з метою інтеграції з УСТЕ та збільшення експортних поставок електроенергії; проекти модернізації електромереж та збільшення генеруючих потужностей «Острова Бурштинської ТЕС» та проекти будівництва додаткових електромереж в Одеському енерговузлі та ін. [1].

Дана обставина в сукупності з такими факторами, як законодавчі норми, вимоги регулюючих органів, прагнення зберегти та збільшити вартість компанії, сприяють впровадженню комплексних систем управління ризиками, що дозволяють своєчасно виявляти загрози і вживати заходів щодо зниження імовірності їх реалізації, а також мінімізації потенційних негативних наслідків у разі здійснення ризиків.

Традиційно, управління ризиками спрямовано на управління відомими та невідомими сценаріями розвитку ризикових подій. Ефективне запобігання ризикам та ліквідації їх можливих наслідків починається з класифікації ризиків. Склад ризиків у підприємницькій діяльності електроенергетики має змінний характер, тому для кожного суб'єкта галузі повинна бути розроблена своя система ранжування ризиків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Незважаючи на наявність безліч робіт в даній галузі дослідження, велика частина праць присвячена питанням ризику та електроенергетики окремо, недостатньо практичних рекомендацій щодо впровадження управління ризиками на підприємствах енергетичної галузі та ін. Над дослідженнями в діяльності підприємств енергетичної галузі в контексті управління проектами та управління ризиками працювали вітчизняні вчені: С.Д. Бушуєв, Ю.М. Тесля, С.К. Чернов, К.В. Кошкін, Е.А. Дружинін, О.Б. Данченко, Ю.М. Харитонов та ін.

**Мета статті**

Метою статті є визначення кола ризиків, які найбільш притаманні для електроенергетичної галузі, що дозволить чітко визначити місце кожного ризику

в загальній системі, створити можливість для подальшого ефективного застосування відповідних методів та прийомів управління ризиком.

### Виклад основного матеріалу

Електроенергетичній галузі притаманна специфіка, пов'язана з одномоментністю вироблення і споживання енергії, складним технологічним циклом її отримання, необхідністю централізованого диспетчерського оперативно-технологічного керування всім комплексом в цілому, забезпечення надійності та безпеки функціонування, що робить електроенергетику матеріаломісткою, інтелектуальною та наукомісткою галуззю з великим інвестиційним циклом. Специфічна особливість галузі полягає в неможливості жорсткого планування об'ємів виробництва, оскільки виробництво і споживання відбувається одночасно та обумовлюється ним. Обсяги енергетичного виробництва повністю залежать від споживачів і не можуть встановлюватися за бажаннями виробників [2].

Режимна особливість енергетики відображається через призму суттєвих нерівномірностей енергоспоживання, що в свою чергу, потребує відповідних режимів роботи енергопідприємств, регулювання виробництва енергії відповідно до споживання.

На підприємствах енергетичної галузі наявні різноманітні ризики, які потребують виявлення, оцінки, управління [3–5]. Наявні ризики, їх вплив на енергоспоживання для енергоспоживаючих та енергогенеруючих підприємств піддають систематизації:

#### 1. Ризики втрати майна, як результат:

- стихійних лих чи інших несприятливих зовнішніх, у тому числі, природних та кліматичних навантажень над розрахунковими;
- аварійних відключень у системах енергопостачання.

#### 2. Ризики виникнення цивільної відповідальності, в тому числі:

- забруднення навколишнього середовища і заподіяння шкоди майну третіх осіб;
- недотримання договору поставок;
- розірвання договору з орендарем;
- якість (частоту, напругу – для електроенергії; температуру і тиск – для теплової енергії) товарів і послуг, що поставляються на ринки;
- шкоду, заподіяну життю та здоров'ю працівників компанії, забудовників і т.д.

#### 3. Ризики втрати прибутку, тобто непрямих майнових збитків:

- внаслідок вимушених простоїв у роботі (непостачання палива);

- в результаті псування майна;
- внаслідок зміни кон'юнктури ринку;
- в результаті заміни застарілого обладнання, впровадження нової техніки і технології;
- через страйки і т.д.

4. Технічні ризики визначаються ступенем організації виробництва (наявності на підприємстві відповідної технічної політики та висококваліфікованого технічного менеджменту), проведенням попереджувальних заходів, пов'язаних з експлуатацією обладнання, будівельно-монтажними роботами, перервами подачі енергії споживання, зниженням технічної надійності електро- та теплоспоживання:

- внаслідок негативних результатів науко-дослідних робіт;

- в результаті недосягнення запланованих технічних параметрів у ході конструкторських та технологічних розробок;

- внаслідок виникнення побічних або відтермінованих за часом проблем у процесі використання новітніх технологій;

- внаслідок низьких технологічних можливостей виробництва, що не дає можливості впроваджувати результати нових розробок.

#### 5. Комерційні ризики, в тому числі:

- ризики, пов'язаний з обмеженням або відключенням споживачів (недостачами продукції);

- ризики невиконання фінансових зобов'язань;

- ризики неповернення кредиту і т.д.

6. Ринкові ризики обумовлені коливаннями цін в конкурентних секторах ринку, ліквідністю, кореляцією, в тому числі:

- ризики, пов'язаний з невідповідністю пропозиції нових і старих товарів і послуг платоспроможному попиту;

- ризики, пов'язаний з цінами (тарифами) і витратами, тобто можливістю покриття за допомогою платоспроможного попиту витрат по виробництву, розподілу і реалізації енергії або інших товарів чи послуг;

- ризики, пов'язаний з реалізацією товару на експорт;

- ризики митних обмежень;

- ризики впливу крупних транзакцій на параметри ринку і т.д.

Слід додати, що енергопідприємства схильні до ризику зміни купівельної спроможності грошей, оскільки безперервний процес реалізації електроенергії супроводжується формуванням дебіторської заборгованості (реалізація електроенергії, як правило, здійснюється в кредит, а розрахунок – за фактичними показниками засобів обліку) [6]. Посилення негативного впливу наявних

ризиків торкається стійкості енергопостачання як найважливішої складової енергетичних стратегій країни.

Одним із моментів вирішення проблеми є розвиток потужного ринку двосторонніх довгострокових договорів, страхування цінних ризиків на біржових ринках фінансових контрактів.

7. Валютні ризики, пов'язані з розширенням сфери зовнішньоекономічної діяльності.

8. Правові ризики, пов'язані з можливими негативними наслідками для енергокомпаній прийнятими неправомірними юридичними актами.

9. Виробничі ризики:

– ризики постачання (відсутність можливостей знайти постачальника необхідного для виробництва ресурсів, постачальника з вигідними для виробництва цінами на сировину, відмова постачальників від укладених контрактів, збільшення строків організації закупівель, порушення планових строків, нестабільність енерговиробництва);

– ризики в процесі розробки стратегії;

– ризики порушень планових строків (недотримання запланованого графіка витрат; недотримання графіка доходів, що намічався);

– ризики невідповідності показників якості енергії, недовантажень обладнання;

– транспортні ризики, які пов'язані з імовірністю втрат або пошкоджень необхідного вантажу під час перевезення різними видами транспорту.

10. Маркетингові ризики виникають внаслідок неправильного вибору ринку збуту продукції, порушень в розрахунках обсягу ринку.

11. Інвестиційні ризики виникають при недоотриманні прибутку при реалізації інвестиційного проекту:

– ризики проектного фінансування;

– ризики незавершеності проекту;

– ризики недоотримання ресурсів для забезпеченості рентабельності проекту;

– ризики технічних ускладнень при конструюванні та виявленні дефектів у ході операційної діяльності.

У процесі інвестування капітального будівництва електричних станцій, підстанцій, ліній електропередачі виникають ризики:

– у прогнозі споживання електричної енергії;

– категорійності споживачів щодо надійності електропостачання, у визначенні видів палива на електростанціях;

– у виборі обладнання та джерел фінансування і т.д.

Значно знизити інвестиційні ризики можна за умови переходу до спорудження установок

комбінованого енергопостачання невеликої потужності з використанням прогресивних газотурбінних технологій. Якщо ці ризики зачіпають інтереси великих енергооб'єктів, то необхідні державні гарантії прибутковості проекту [7].

12. Для споживачів електричної та теплової енергії ризиковими подіями можуть бути:

– аварійні відключення енергії;

– помилкові рішення в договірній величині заявленої електричної енергії (потужності);

– вибір видів енергії для технологічних процесів;

– вибір джерел тепlopостачання.

13. Політичні ризики, пов'язані з нестабільністю законодавчої бази, можливими помилковими рішеннями з питань реформування галузі, лібералізації енергетичного ринку.

14. Інформаційні ризики пов'язані із фінансовим шахрайством, промисловим шпiонажем, розголошенням конфіденціальної інформації, похибки в програмному забезпеченні, комп'ютерні віруси.

Перехід до нової системи фінансування інвестицій супроводжується появою цілого ряду ризиків, що можуть створити серйозні перешкоди для стабільного, самостійного достатнього фінансування програми розвитку генеруючих потужностей [8].

Джерелом виникнення нових ризиків може бути імовірність зіткнення інтересів стейкхолдерів (виробників електроенергії, постачальників електроенергії, брокерів, дилерів, споживачів електроенергії різних груп та категорій) в процесі прийняття рішень.

Уникнути ризиків неможливо, тому актуальним є встановлення причин виникнення, необхідності їх аналізу, що дозволить своєчасно виявити головні аспекти, які характерні для найчастіше виникаючих груп ризиків на підприємствах енергетики, а також намагатися знизити їх вплив до мінімального рівня (наскільки це можливо).

Аналіз проектних ризиків явище багатофакторне. У процесі аналізу ризику найчастіше вивчаються показники базових періодів, виявляються відхилення від намічених цілей та їх причини. Оперативний аналіз ризику дозволяє своєчасно реагувати на виниклі труднощі у здійсненні господарської діяльності та в міру можливості зменшувати вартість ризику. Однак результати оперативного аналізу не забезпечують розробку попереджувальних заходів, оскільки не володіють властивістю випереджаючого відображення. Це можливо лише в рамках перспективного аналізу, проведеного у процесі розробки плану.

Своєчасний аналіз та облік ризиків в управлінні суб'єктами енергетики робить можливим приймати рішення стосовно витрат та втрат, підвищувати ефективність діяльності енергопідприємства (раціональне виробництво, використання різних видів енергії, забезпечення енергетичної безпеки держави). Кожне підприємство енергетичної галузі самостійно визначає рівень припустимого ризику.

Після аналізу можливих ризиків та виявлення серед них найбільш суттєвих необхідно зазначити інструменти та методи, що дозволяють уникнути чи знизити втрати.

У системі методів управління ризиками підприємства основна роль належить методам зниження ризиків [10]. Існує кілька способів зниження ризику в електроенергетиці. Деякі з них наведені нижче:

- диверсифікація інвестицій;
- комерційне страхування;
- лімітування витрат;
- резервування ресурсів;
- відповідальність за несплату спожитої електроенергії;
- прогнозування споживання електроенергії споживачами;
- розподіл ризику між учасниками проекту.

Диверсифікація інвестицій передбачає їх спрямування в різні види діяльності та вклади в різні об'єкти. Метод диверсифікації дозволяє знижувати виробничі, комерційні та інвестиційні ризики. Диверсифікаційна стратегія, спрямована на зниження рівня і ступеня концентрації ризиків при збереженні оптимальної прибутковості та необхідного рівня ліквідності. Метою стратегії є таке поєднання об'єктів вкладень або видів операцій з високими, помірними і низькими рівнями ризику, яке б відповідало прийнятій політиці компанії [9].

Страхування являє собою передачу ризику на страхову компанію за визначену страхову плату. З метою зниження наслідків ризикових подій в електроенергетиці комерційне страхування здійснюється через страхування окремих видів обладнання, об'єктів, персоналу. В комерційному страхуванні має місце тісний взаємозв'язок між величиною внесків страхувальника, рівнем ризику та сумою страхових виплат застрахованому.

Загальносистемне прогнозування обсягів виробництва та споживання електричної енергії ускладнюється в ринкових умовах, за яких до традиційно проблемних питань, обумовлених високою розмірністю, інформаційною невизначеністю та складністю ОЕС України, наявним перехресним субсидуванням тощо, додаються суто ринкові проблеми, пов'язані

з коливаннями цін і тарифів, комерційною таємницею, які у сукупності висувають нові вимоги до розробки моделей прогнозування обсягів виробництва і споживання електроенергії з урахуванням відповідних до них ринкових цін.

Лімітування витрат використовують у разі введення для кожного підрозділу (посадової особи) ліміту ризику та ліміту припустимих втрат. Цей метод застосовується для тих груп ризиків, що виходять за межі їх припустимого рівня, тобто по діяльності суб'єкта в зоні критичного або катастрофічного ризику. Лімітування реалізується шляхом встановлення на підприємстві відповідних внутрішніх нормативів. Будь-яке зниження ризику має свою ціну. Це так звана плата за зниження ризику.

Резервування ресурсів розглядається як самострахування підприємства та повинно бути нижче втрат, що пов'язані з ризиковими подіями. Це насамперед, створення резервного фонду та натуральних запасів палива, матеріально-технічних ресурсів.

Відповідальність за несплату спожитої електроенергії здійснюється відповідно до цивільного законодавства України. При порушенні однієї з істотних умов договору – невнесення споживачем плати за спожиті послуги – передбачено застосувати такі способи захисту прав надавача послуг: стягнення неустойки (пені), припинення надання послуг, відшкодування боргів за рахунок майна та доходів боржника.

Відповідно до діючої в галузі системи взаємозаліків, при суттєвих відхиленнях фактичного рівня споживання електроенергії, підприємствам доводиться виплачувати постачальникам електроенергії значні штрафи. Оскільки клієнтами є суб'єкти державного значення – транспортні, нафтогазові, хімічні компанії, підприємства з безперервним циклом роботи, недопоставка їм електроенергії або їх тимчасове відключення неможливі. Один із засобів вирішення цієї проблеми (точного прогнозування попиту на електроенергію, мінімізації штрафних санкцій, зменшення витрат компанії) є отримання на ринку аналітичних інструментів моделювання та прогнозування заходів, що забезпечують необхідну точність прогнозу, а також дають можливість автоматизувати весь процес прогнозування з метою високої швидкості і точності моделювання, зменшення трудомісткості.

Розподіл ризику між учасниками проекту передбачає передачу максимальної відповідальності за ризик тому учаснику проекту, який має кращі методи та інструменти щодо контролю ризику.

**Висновок**

Електроенергетика України функціонує в умовах реформування, внаслідок чого виникають нові ризики, які вимагають аналізу, оцінки та прийняття оптимальних управлінських рішень.

Управління ризиками в електроенергетичній галузі є постійним процесом, який ніколи не зупиняється у своєму розвитку. Тому, створення ефективної системи управління ризиками, яка б відповідала всім вимогам сьогодення, є першочерговим елементом успіху підприємства.

**Список літератури**

1. *Енергетична стратегія України на період до 2030 року і проблеми задоволення потреб енергетики у землі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>. – Назва з екрану.*
2. Семко, І.Б. *Моделі та методи управління ризиками портфелів проектів в енергетичній галузі: дис.на здобуття наук.звання канд.техн.наук спец.05.13.22 – управління проектами/ Семко Інга Борисівна. – Донецьк, 2012. – 120 с.*
3. Данченко О.Б. *Ризики в енергетичних проектах / О.Б. Данченко, Т.В. Скульська // VI міжнародна конф. «Управління проектами у розвитку суспільства», 21-22 травня 2009р.: тези доп. – К.: КНУБА, 2009. – С.63–65*
4. Павлова, О.С. *Риск-менеджмент на российских энергетических предприятиях [Текст] / О.С. Павлова // Весник научно-технического развития. – 2011. – № 6(46). – С.34-43.*
5. *Управління проектами та програмами : підручник / С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, А.Я. Казарєзов, К.В. Кошкін. – Миколаїв: в-во Торубариос, 2010. – 352 с.*
6. Семанишина, А.В. *Управління ризиками в умовах реформування енергетичної галузі України [Текст] / Семанишина А.В., Замулко А.І. // Енергетика. Екологія. Людина. Наукові праці НТУУ «КПІ», ІЕЕ. – К.: НТУУ «КПІ», ІЕЕ, 2011 – С.100-106.*
7. Кремков, М.В. *Особенности внутренних рисков для предприятий топливно-энергетического комплекса [Электронный ресурс] / Кремков М.В.// Энергобезопасность и энергосбережение – наука и практика в энергетике, 2012. – № 5 (41). – Режим доступа <http://endf.ru/contacts.php>. – Название с экрана.*
8. Левицька, А.В. *Вплив ринкового ризику на прибутковість виробників електроенергії [Електронний ресурс] // матеріали VI Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Соціально-економічні реформи в контексті інтеграційного вибору України», 25-26 травня 2009 року WEB-ресурс науково-практичних конференцій. Режим доступу: – <http://www.confcontact.com> – Назва з екрану.*
9. Шапкін, В.А. *Теорія ризику і моделювання ризикових ситуацій [Текст] / Шапкін В.А. Шапкін А.С. – М.: Дашков і К, 2007. – 880 с.*
10. *Руководство к своду знаний по управлению проектами / Project Management Institute, Inc. – [4-е изд.]. – Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2008. – 464с.*

Стаття надійшла до редколегії 27.03.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Н.С. Бушуєва, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

**Семко Інга Борисівна**

Кандидат технічних наук, старший преподаватель кафедри електротехнічних систем, *ORCID: 0000-0002-6251-5830*  
Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

**ОБЗОР РИСКОВ ПРОЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

**Аннотация.** Рассмотрены наиболее характерные риски, имеющие место в работе предприятий электроэнергетики. Избежать рисков невозможно, поэтому актуальным является установление причин возникновения, необходимости их анализа, что в свою очередь позволит, своевременно выявить главные аспекты, характерные для групп рисков, наиболее часто возникающих на предприятиях энергетики. Отмечено, что для обеспечения устойчивого развития и выполнения стратегических целей субъектов электроэнергетики, необходимо грамотно управлять рисками. В общей системе методов управления рисками электроэнергетических предприятий наибольшее значение имеют механизмы снижения рисков.

**Ключевые слова:** электроэнергетика; присутствующие риски; управления рисками; методы снижения рисков

**Semko Inga**

PhD (Eng.), senior lecturer in electrical systems, ORCID: 0000-0002-6251-5830

Cherkasy State Technological University, Cherkasy

**OVERVIEW OF RISKS IN ELECTRIC POWER PROJECT**

**Abstract.** The issues of social and economic development, ensuring all branches of economy and population with qualitative production of power are enough priority in energy policy of any country. To avoid risks is impossible that is why it is important to analyse causes of installation, which will detect the main aspects that are characteristic of most frequently occurring risk groups for power plants. The article considers the most typical risks occurring in the work of the enterprises of electric power industry. Noted that to ensure sustainable development and implementation of the strategic objectives of the subjects of electric power industry, it is necessary to manage risks properly. In the General system of risk management techniques of electric utilities have the most value risk mitigation mechanisms. Risk management in the electricity sector is an ongoing process that never stops in its development. Therefore, an effective risk management system that would be respective for all the requirements of the present, is the primary element of the success of the company.

**Keywords:** electric power industry; present risks; risk management; risk reduction techniques

**References**

1. The Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2030 to meet the needs and challenges of energy in the earth [electronic resource]. <http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>
2. Semko, I.B. (2012). Models and methods of risk management of portfolios of projects in the energy sector: Dissertation for the title 05.13.22 Ph.D. – Project Management. Donetsk, Ukraine, 120.
3. Danchenko, O.B., Skulska, T.V. (2009). The risks in energy projects. VI International Conference "Project Management in the development of society", 21-22 May 2009, theses of reports. Kyiv: KNUBA, 63-65.
4. Pavlova, D.C. (2011). Risk Management in Enterprise Russo enerhetycheskyh. Vesnyk Scientific and Technical development, 6 (46), 34-43.
5. Bushuev, S.D., Bushueva, N.S., Kazaryezov, A.J. & Koshkin, K.V. (2010). Managing projects and programs: manual. Nikolaev, Ukraine: Prospect Torubaryos, 352.
6. Semanyshyna, A.V., Zamulko, A.I. (2011). Risk management in restructuring the energy sector of Ukraine. Energy. Ecology. People. Proceedings of NTU "KPI", IEE. Kyiv: NTU "KPI", IEE, 100-106.
7. Kremko, M.V. (2012). Features internal risks for the fuel and energy complex. [Electronic resource] Energy security and energy efficiency – the science and practice of energy, 5 (41). <http://endf.ru/contacts.php>.
8. Levytska, A. (2009). The impact of market risk on the profitability of power generation plants [Electronic resource] // Proceedings of the VI International Scientific and Practical Internet Conference "Social and economic reforms in the context of the choice of the integration of Ukraine", 25-26 May 2009 WEB-life scientific conferences. <http://www.confcontact.com>
9. Shapkin, V.A. & Shapkin, A.S. (2007). The theory of risk and risk management simulation. Moscow, Russia: Dashkov & Co, 880.
10. Guide to the Body of Knowledge Project, (2008). Management Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 4th edition, 464.

**Посилання на публікацію**

- APA Semko, I.B. (2015). Overview project risk electric power. Management of Development of Complex Systems, 22 (1), 69-74.
- ГОСТ Семко, І.Б. Огляд ризиків проектів електроенергетики [Текст] / І.Б. Семко // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22 (1). – С. 69-74.