

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

УДК 005.8:621.31

Н. І. Борисова, магістрант

Черкаський державний технологічний університет
б-р Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006, Україна
n_borisova1977@mail.ru

СУЧАСНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ЗАСТОСУВАННІ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Розглядаються особливості проектів по використанню альтернативної енергетики та сучасні методи управління ризиками в проектах, аналізуються можливості застосування цих методів до управління ПАЕ. Зосереджується увага на тому, що необхідно враховувати як специфіку проектів, так і специфіку методів управління ризиками.

Ключові слова: управління ризиками, ризики, альтернативна енергетика, управління проектами, методи управління ризиками, стратегії реагування на ризики.

Постановка проблеми. В усьому світі триває стійка тенденція до розвитку засобів, що становлять альтернативу традиційним джерелам енергії.

Зростаючі ціни на звичні вуглеводні джерела енергії, виснаження їх природних запасів, а також несприятливі екологічні наслідки їх використання змушують серйозно задуматися про невтішні перспективи розвитку суспільства.

Розвиток альтернативної енергетики в наш час обумовлено двома факторами: можливим вичерпанням традиційного вуглецевого палива і забрудненням навколишнього середовища викидами при його використанні.

Важливим фактором у розвитку альтернативної енергетики є геополітика. Країни, обділені вуглецевими ресурсами, не хочуть залежати від видобувачів нафти і газу.

Згідно зі звітом ООН [1] останніми роками в усьому світі було інвестовано 251 млрд. доларів у проекти, пов'язані з альтернативною енергетикою. В той же час у виробництво вугілля і нафти було інвестовано 110 млрд. доларів. Більше всіх турбується про своє майбутнє Європа. Європейці витратили 50 млрд. доларів, країни Америки – 30 млрд., Китай – 16 млрд., Індія – 5 млрд. на розвиток альтернативної енергетики. На сьогоднішній день альтернативна енергія становить 14 % усієї споживаної людством енергії.

Перспективи України в розвитку альтернативних джерел енергії дуже великі. Країна має широкую мережу повноводних річок, високу солярність, омивається Чорним і Азовським морями, які є джерелом енергії для хвильових електростанцій. Плюс унікальний склад Чорного моря, який дозволяє використовувати його води як сировину для водневих електростанцій.

На сьогодні, незважаючи на всі ці плюси, використання поновлюваних джерел енергії в Україні знаходиться на низькому рівні.

Для покращення ситуації на ринку альтернативної енергетики Україні потрібно забезпечити ринкові умови для залучення приватного капіталу в цей сектор. Інвесторів сьогодні найбільше турбує стабільність інвестиційного клімату в Україні, рівні умови ведення бізнесу для всіх гравців ринку, довгострокова стратегія розвитку енергетичного ринку країни і найголовніше – прозорість сектора.

Очевидним фактором є небажання компаній переплачувати за альтернативну енергію в короткостроковій перспективі. Але тут необхідно усвідомити фундаментальний момент: існуючі традиційні генератори енергії (на природному газі, на вугіллі, атомні) пропонують дешевшу енергію за рахунок того, що капітальні витрати на будівництво об'єктів понесені 25-50 років тому і вже окупилися, у багатьох випадках вже амортизовані на 80-

90%. Тому навіть не вичерпаність традиційних енергоресурсів, а термін служби об'єктів генерації максимум до 2050 р. змусить суспільство встати перед вибором: будувати нові об'єкти традиційної енергетики або нові об'єкти альтернативної енергетики [2].

Аналіз останніх досліджень. За оцінками Міжнародного енергетичного агентства, споживання енергоресурсів у світі буде неухильно зростати і до 2025 року досягне 23,2 млрд. тонн умовного палива, у той же час запасів природних ресурсів стає все менше і менше [3].

Існує точка зору, що при нинішній ситуації з природними ресурсами запасів вугілля вистачить приблизно на 270 років, нафти – на 35-40 років, газу – на 50 років. При цьому необхідність великих фінансових витрат на розвідку нових родовищ значно зростає, оскільки часто ці роботи пов'язані з організацією глибокого буріння (зокрема, в морських умовах) та іншими складними і наукомісткими технологіями, в тому числі, як і екологічні проблеми. На цьому тлі одним із головних технологічних і економічних викликів в умовах посткризової економіки стає підвищення енергоефективності та освоєння джерел енергії, що базуються на поновлюваних ресурсах.

Не менш важливою причиною необхідності впровадження проектів альтернативної енергетики є проблема глобального потепління. Суть її полягає в тому, що двоокис вуглецю (CO_2), вивільнений під час спалювання вугілля, нафти і бензину в процесі отримання тепла, електроенергії та забезпечення роботи транспортних засобів, поглинає теплове випромінювання поверхні нашої планети, нагрітої Сонцем, і створює так званий парниковий ефект.

В перспективі широке використання проектів альтернативної енергії дозволить знизити парниковий ефект, який становить для людства велику загрозу, проявляючись у вигляді танення льодовиків, сильних злив і буревіїв, штормів і ураганів, посухи і гроз. Вченими доведено, що багато в чому глобальне потепління пов'язане з викидами в атмосферу вуглекислого газу, який виникає при спалюванні нафти, газу і вугілля.

Перевагами проектів альтернативної енергетики (ПАЕ) є: відновлюваність і затребуваність більшості їх видів, а також низькі експлуатаційні витрати, екологічність. Розви-

ток альтернативної енергетики дозволяє істотно скоротити шкідливі викиди в атмосферу і поліпшити екологію.

Останнім часом в альтернативні джерела також стали включати термоядерну енергію керованого вибуху, що виділяється при мінімальній витраті палива. Порівняно з атомними електростанціями тут майже не залишається шкідливих відходів.

У той же час існують певні особливості проектів по використанню альтернативної енергетики, а саме [4]:

- особливості технологічного процесу;
- природні особливості регіонів, де можливе використання нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії;
- велика кількість організацій, що бере участь у розробці та реалізації проектів;
- підвищення рівня енергетичної незалежності;
- виконання вимог щодо енергетичної безпеки;
- зниження негативного впливу на довкілля;
- вирішення соціально-економічних питань розвитку держави.

Однією з головних особливостей ПАЕ є велика кількість ризиків. По-перше, будівництво таких об'єктів поки дорожче, ніж об'єктів традиційної енергетики. По-друге, остаточно не сформована законодавча база для розвитку альтернативної енергетики. По-третє, існує ряд організаційних і технологічних проблем у процесі взаємодії традиційної енергетики та енергетики альтернативної. Є ризики екологічні, адже, незважаючи на гадану безпеку, об'єкти альтернативної енергетики все одно впливають на навколишнє середовище, а отже, можливі й протести населення проти будівництва таких об'єктів, і доведеться отримувати численні дозволи на будівництво, проводити екологічну експертизу проекту, а це все подовжує терміни реалізації проекту і може збільшити його вартість [5].

Мета роботи. Розглянувши сучасні методи управління ризиками в проектах, необхідно проаналізувати можливість їх застосування до управління ПАЕ.

Виклад основного матеріалу. Причиною виникнення ризиків є невизначеності, що існують у проектах альтернативної енергетики. Ризики можуть бути «відомі» – ті, які визначені, оцінені, для яких можливе плануван-

ня. Ризики «невідомі» – ті, які не ідентифіковані і не можуть бути спрогнозовані. Хоча специфічні ризики та умови їх виникнення не визначені, більшу частину ризиків можна все ж таки передбачити.

Ризик – це проблема, яка ще не виникла, а проблема – це ризик, який матеріалізувався. Ризик характеризується такими характеристиками [6]:

1. Причина або джерело ризику – це явище, обставина, що обумовлює настання ризику.

2. Симптоми ризику – вказівка на те, що подія ризику відбулась або ось-ось відбудеться.

3. Наслідки ризику – це проблема або можливість, яка може реалізуватися в проекті в результаті події ризику.

4. Вплив ризику, що вже реалізувався, на можливість досягнення цілей проекту. Вплив зазвичай стосується вартості, графіка проекту і технічних характеристик продукту, що розробляється. Багато ризиків відбуваються частково і мають певний негативний або позитивний вплив на проект.

Реалізуючи ПАЕ, що мають високий ступінь невизначеності в таких елементах, як цілі і технології їх досягнення, багато компаній приділяють увагу розробці та застосуванню корпоративних методів управління ризиками. Ці методи враховують як специфіку проектів, так і специфіку методів управління.

Американський Інститут управління проектами (PMI), який розробляє і публікує стандарти в галузі управління проектами, значно переробив розділи, що регламентують процедури управління ризиками.

Управління ризиками – це процеси, пов'язані з ідентифікацією, аналізом ризиків та прийняттям рішень, які включають максимізацію позитивних і мінімізацію негативних наслідків настання ризикових подій [7]. Процес управління ризиками проекту зазвичай включає виконання таких дій:

1. Планування управління ризиками – вибір підходів і планування діяльності з управління ризиками проекту.

2. Ідентифікація ризиків – визначення ризиків, здатних вплинути на проект, і документування їх характеристик.

3. Якісна оцінка ризиків – якісний аналіз ризиків і умов їх виникнення з метою визначення їх впливу на успіх проекту.

4. Кількісна оцінка – кількісний аналіз ймовірності виникнення та впливу наслідків ризиків на проект.

5. Планування реагування на ризики – визначення дій і методів з ослаблення негативних наслідків ризикових подій та використання можливих переваг для проекту.

6. Моніторинг та контроль ризиків – моніторинг ризиків, визначення ризиків, що залишаються, виконання плану управління ризиками проекту та оцінювання ефективності дій з мінімізації ризиків.

Всі ці дії взаємодіють одна з одною, а також з іншими діями. Кожна з цих дій виконується, принаймні, один раз в будь-якому з проектів альтернативної енергетики. Незважаючи на те, що вони розглядаються як дискретні елементи з чітко визначеними характеристиками, на практиці вони можуть частково збігатися і взаємодіяти.

Успіх проектів альтернативної енергетики залежить від того, яку стратегію або стратегії реагування на ризики заплановано і реалізує команда управління проектом. Заплановані операції з реагування на ризики повинні:

- відповідати серйозності ризику;
- бути економічно ефективними у вирішенні проблеми;
- бути своєчасними;
- бути реалістичними в контексті проекту;
- бути узгодженими з усіма учасниками.

Виконання заходів з управління ризиком має бути покладено на відповідальну особу, інакше кажучи, конкретним ризиком управляє конкретний учасник проекту.

У стандартах управління проектами виділяють:

1. Стратегії реагування на негативні ризики (загрози).

2. Стратегії реагування на позитивні ризики (сприятливі можливості).

3. Загальні стратегії реагування на ризики.

4. Стратегії реагування на непередбачені обставини.

Будь-яка стратегія роботи з ризиком спрямована на управління або імовірністю ризику, або наслідками ризику, або одночасно двома цими параметрами.

Стратегії реагування на негативні ризики:

– Ухилення

Ухилення від ризику передбачає зміну плану управління ПАЕ таким чином, щоб ви-

ключити загрозу, викликану негативним ризиком, захистити цілі проекту від наслідків ризику або послабити ті цілі, що перебувають під загрозою (наприклад, розширити рамки розкладу або зменшити вміст проекту).

Деяких ризиків, що виникають на ранніх стадіях ПАЕ, можна уникнути за допомогою уточнення вимог, отримання додаткової інформації, поліпшення комунікацій або проведення експертиз у проекті. Прикладом стратегії ухилення є використання перевіреної технології замість нещодавно розробленої, ще невідпрацьованої, що, ймовірно, дасть змогу запобігти технічному ризику. Вибір постачальника з політично більш стабільного регіону знизить ймовірність того, що політичні ризики постачальника вплинуть на виконання проекту.

При виборі стратегії ухилення витрати мають місце до настання ризикової події, причому ці витрати менші можливих наслідків ризику з урахуванням ймовірності його настання.

– *Передача і розподіл*

Передача і розподіл ризику передбачає перекладення негативних наслідків загрози з відповідальністю за реагування на ризик на третю сторону, частково або повністю.

Передача ризику просто переносить відповідальність за його управління на іншу сторону, ризик при цьому не усувається. Передача відповідальності за ризик найбільш ефективна щодо фінансових ризиків. Передача ризику практично завжди передбачає виплату премії (або штрафу) за ризик стороні, що приймає на себе відповідальність за ризик.

Інструменти передачі ризиків включають в себе, зокрема:

1. Страхування.
2. Гарантії виконання контракту.
3. Поруки та гарантійні зобов'язання.
4. Прописування умов у контракті.
5. Інше.

Умови передачі відповідальності за певні ризики третій стороні можуть визначатися в контракті.

Передача ризику страхуванням імовірна, якщо є можливість оцінки ризику та страхова компанія готова прийняти його на себе за певну премію. Більш м'яким варіантом передачі є поділ ризиків, якому приділяється все більше уваги в останні роки. При цій стратегії відповідальність за ризик несуть всі сторони

договору (дві або більше) при реалізації проекту.

При реалізації стратегії поділу або передачі ризику команда проекту несе витрати до реалізації ризикової події.

– *Зниження*

Стратегія зниження (пом'якшення) ризиків ПАЕ передбачає:

- пониження ймовірності реалізації ризику;
- пониження наслідків настання ризикових подій до прийнятних меж – ризик або не станеться, або станеться, але з меншими наслідками.

Прийняття попереджувальних заходів щодо зниження ймовірності настання ризику або його наслідків часто виявляється більш ефективним, ніж зусилля з усунення негативних наслідків, що вживаються після настання події ризику.

Для зниження ризиків може знадобитися розробка прототипу проекту альтернативної енергетики, на основі якого проводиться пропорційне збільшення ймовірності ризику від стендової моделі до процесу або продукту. Якщо неможливо знизити ймовірність, ослаблення ризику має бути спрямоване на наслідки ризику, а саме – на ті зв'язки, які визначають їх серйозність. Наприклад, розробка дублюючої підсистеми на основі традиційної енергетики може скоротити наслідки відмови основної системи отримання альтернативної енергії.

У разі вибору стратегії зниження команда проекту несе витрати до реалізації ризикової події.

Стратегії реагування на позитивні ризики

– *Використання*

Ця стратегія може бути обрана для реагування на ризики ПАЕ з позитивним впливом, якщо необхідно, щоб ця сприятлива можливість гарантовано була реалізована. Ця стратегія призначена для усунення всіх невизначеностей, пов'язаних з ризиком верхнього рівня, за допомогою заходів, що забезпечують появу цієї сприятливої можливості в різних формах.

Витрати в ПАЕ можуть бути як до реалізації ризикової події з метою збільшення його ймовірності та отримання позитивних результатів після його реалізації, так і після реалізації події, при цьому не впливають на ймовірність події. Ризик, що відбувся, вико-

ристовується в цілях ПАЕ з тим, щоб поліпшити його якісні характеристики.

– *Спільне використання*

Спільне використання позитивних ризиків передбачає передачу відповідальності третій стороні, здатній найкращим чином скористатися з такої сприятливої можливості в інтересах запропонованого ПАЕ.

До заходів зі спільним використанням сприятливих можливостей відноситься утворення партнерств зі спільною відповідальністю за ризики команд, спеціалізованих компаній або спільних підприємств, створених спеціально для управління сприятливими можливостями.

– *Посилення*

При застосуванні цієї стратегії змінюється «розмір» сприятливої можливості шляхом підвищення ймовірності виникнення та позитивного впливу, а також шляхом виявлення і максимізації основних джерел цих позитивних ризиків. Для підвищення цієї ймовірності можна спробувати полегшити або зміцнити причину, що викликає сприятливу можливість, і цілеспрямовано посилити умови її появи. Можна також вплинути на джерела впливу, намагаючись підвищити чутливість проекту альтернативної енергетики до цієї сприятливої можливості.

Загальні стратегії реагування на ризики

– *Прийняття*

Ця стратегія означає, що команда проекту прийняла рішення не змінювати план проекту у зв'язку з ризиком або не знайшла іншої підходящої стратегії реагування на ризики, оскільки або ймовірність ризику занадто мала, або ефект від ризику занадто великий і його вплив на цілі проекту в разі реалізації ставить під питання ключові цілі проекту. Ця стратегія застосовна або до загроз, або до сприятливих можливостей. Вона може бути активною чи пасивною.

Ця стратегія використовується у випадках, коли:

– виключити всі ризики з проекту мало-ймовірно;

– наслідки ризику настільки великі, що недоцільно розробляти варіанти його передачі з метою зменшення впливу на проект;

– ймовірність ризику і його наслідки малі, його можна прийняти, оскільки вартість

розробки заходів з управління ризиком перевищує вартість наслідків.

Пасивне прийняття цієї стратегії не передбачає проведення будь-яких попереджувальних заходів, залишаючи команді проекту право діяти на власний розсуд у разі настання події ризику.

Найбільш поширена форма активного прийняття цієї стратегії – створення резерву на непередбачені обставини, який включає в себе час, гроші та інші ресурси для управління відомими – або, в деяких випадках, потенційними і навіть невідомими – загрозами і сприятливими можливостями.

Вибір стратегії реагування на ризики

Вибір стратегії реагування на ризики визначається ймовірністю реалізації ризику, оцінюваною величиною наслідків ризику в разі його реалізації. Можливе застосування одночасно декількох стратегій, якщо ймовірність ризику велика і величина його наслідків теж велика.

Якщо негативний ризик мінімальний, то, ймовірно, доцільніше прийняти ризик, оскільки розробка плану реагування потребує більше коштів, ніж наслідки від ризику. У зоні помірного ризику, швидше, буде відбуватися вибір між стратегією передачі або зниження ризику. Зі збільшенням ймовірності ризику та величини наслідків буде обиратися стратегія ухилення або комплексне рішення зі стратегії передачі і зниження, якщо з якихось причин ухилення неможливе.

Стратегії реагування на непередбачені обставини

Деякі способи реагування призначені для використання тільки в разі виникнення певних подій, тобто реалізації ризиків. Стосовно деяких ризиків ПАЕ є можливість задіяти план реагування на ризики, який може бути введений в дію тільки при заздалегідь визначених умовах – якщо є впевненість і достатня кількість ознак того, що цей план буде успішно виконаний. Необхідно визначити і відстежувати події, які приводять в дію механізм реагування на непередбачені обставини, наприклад, відсутність проміжних контрольних подій або присвоєння певному постачальнику високого рівня пріоритетності. Моніторинг ризиків та реалізація планів дій у разі їх настання вимагає закладання в бюджет і плани

проекту резервів на ризики – резервів на «відома невідоме».

Однак, як і в будь-якому проекті, у кожному ПАЕ є те, що неможливо передбачити, – «невідоме невідоме». Для впливу на подібні події у проекті створюється управлінський резерв (бюджетний фонд), який використовується при управлінні ПАЕ в разі виникнення подібних обставин.

Яку б стратегію реагування на ризик проекту не було обрано, план реагування на ризик і формування резервів на його забезпечення здійснюється до моменту можливої реалізації ризику.

Висновки:

1. Кожний ПАЕ пов'язаний з невизначеністю. Невизначеність провокує появу ризиків проекту.

2. Ризики бувають як негативними – загрози, так і позитивними – можливості.

3. Для підвищення якості реалізації проекту та збільшення ймовірності досягнення поставлених цілей управління ПАЕ повинне бути спрямоване на підвищення ймовірності позитивних ризиків і зниження ймовірності негативних ризиків.

4. Стратегії реагування на негативні ризики ПАЕ: ухилення, зменшення, поділ/передача.

5. Стратегії реагування на позитивні ризики ПАЕ: використання, спільне використання, посилення.

6. Загальна стратегія реагування на ризики ПАЕ – прийняття низьких ризиків.

Метою управління ризиками ПАЕ є зниження ймовірності виникнення або значимості впливу несприятливих для проекту подій.

Реагування на ризики відображає те, як організація розуміє баланс між прийняттям ризику та ухиленням від нього. Для успішного досягнення цілей проекту необхідно заздалегідь і послідовно, протягом усього проекту, виконувати попереджувальні заходи з управління ризиками.

Список літератури

1. ООО «Энерго-Стар лтд» – эксперт энергетических решений [Электронный ресурс].

– Режим доступа : <http://www.energostar.com.ua/ournews/145/>

2. Квасневский Е. А. Управление программами и портфелями проектов повышения безопасности объектов атомной энергетики : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. тех. наук : спец. 50.13.22 «Управление проектами и программами» / Е. А. Квасневский. – К., 2014. – 171 с.
3. Прогноз развития энергетики до 2030 года подготовлен компанией Exxon Mobil Corporation [Электронный ресурс]. – Режим доступа : exxonmobil.com/Russia.../PA/.../news_pub_eo_2009.pdf.
4. Семко І. Б. Особливості проектів використання нетрадиційних джерел енергії / І. Б. Семко, Н. І. Борисова. // Управління проектами у розвитку суспільства : матеріали Х міжнар. конф. (Київ, 17–18 трав. 2013 р.) – К. : КНУБА, 2013. – С. 225–227.
5. Данченко О. Б. Методи управління ризиками ПАЕ: / О. Б. Данченко, Н. І. Борисова. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» : зб. наук. праць. – № 2 (1045). – Х. : НТУ «ХПІ». – 2014. – 140 с. – (Серія : Стратегічне управління портфелями, програмами та проектами).
6. Microsoft Solutions Framework. Дисципліна управління ризиками MSF [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.energosal34.ru/.../MSF_risks_mngt_ru_s.doc.
7. РМВОК. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. – [4-е изд.]. – PMI, 2008.

References

1. ООО «Energo-Star ltd» – expert of energy solutions [Internet]. Available from: <http://www.energostar.com.ua/ournews/145/>
2. Kvasnevskyy, E. A. (2014) Management programs and portfolios of safety improvement projects of nuclear power plants. Kyiv, 171 p. [in Russian].
3. The forecast of energy development upto 2030, prepared by Exxon Mobil Corporation [Internet]. Available from: exxonmobil.com/Russia.../PA/.../news_pub_eo_2009.pdf
4. Semko, I. B. and Borisov, N. I. (2013) Features of the projects of alternative energy

- sources use: materials of Xth Intern. conf. Kyiv: KNUBA, pp. 225–227 [in Ukrainian].
5. Danchenko, O. B. and Borisova, N. I. (2014) Methods of risk management of PAE. *Visnyk Natsional'nogo tehnichnogo universytetu «KhPI»*: collection of scientific works. *Seriya: Strategichne upravlinnya portfelyamy, programamy ta proektamy*. Kharkiv: NTU «KPI», 2 (1045), 140 p. [in Ukrainian].
 6. Microsoft Solutions Framework. The discipline of MSF Management [Internet]. Available from: <www.energosal34.ru/.../MSF_risks_mngt_rus.doc>
 7. PMBOK. REDD The guide to the Code of knowledge on project management (2008) 4th ed. PMI [in Russian].

Стаття надійшла до редакції 11.08.2014.

N. I. Borisova, *undergraduate*
Cherkasy State Technological University,
Shevchenko blvd, 460, Cherkasy, 18006, Ukraine
n_borisova1977@mail.ru

MODERN METHODS AND RISK-MANAGEMENT FACILITIES IN THE APPLICATION TO THE PROJECT MANAGEMENT OF ALTERNATIVE ENERGY

The features of the projects on the use of alternative energy and modern methods of risk management in projects are considered and the possibilities of the use of these methods for PAE control are analyzed. The attention is paid to the necessity of taking into consideration both project specificity and specificity of risk management methods.

Keywords: *risk management, risks, alternative energy, project management, risk management methods, strategies for responding to risks.*

СУЧАСНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ЗАСТОСУВАННІ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Розглядаються особливості проектів по використанню альтернативної енергетики та сучасні методи управління ризиками в проектах, аналізуються можливості застосування цих методів до управління ПАЕ. Зосереджується увага на тому, що необхідно враховувати як специфіку проектів, так і специфіку методів управління ризиками.

Ключові слова: *управління ризиками, ризики, альтернативна енергетика, управління проектами, методи управління ризиками, стратегії реагування на ризики.*