

Посилання на статтю

Данченко О.Б. Методи управління бюджетними ризиками при будівництві складних енергетичних об'єктів / О.Б. Данченко, І.І. Оберемок, О.М. Донець // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2004. – № 3(11). – С.58-66 Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/>

УДК 332.528

О.Б. Данченко, І.І. Оберемок, О.М. Донець

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ БЮДЖЕТНИМИ РИЗИКАМИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ СКЛАДНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Виділені найбільш важливі бюджетні ризики в проектах будівництва складних енергетичних об'єктів. Розглянуті основні методи управління бюджетними ризиками проекту. Запропонований протиризиковий метод управління бюджетуванням. Рис. 1, дж. 7.

Ключові слова: управління, бюджетування, ризики, проект.

Е.Б. Данченко, И.И. Оберемок, О.Н. Донец

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ БЮДЖЕТНЫМИ РИСКАМИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЛОЖНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Выделены наиболее важные бюджетные риски в проектах строительства сложных энергетических объектов. Рассмотрены основные методы управления бюджетными рисками проекта. Предложен противорисковый метод управления бюджетированием. Рис. 1, ист. 7.

O.B. Danchenko, I.I. Oberemok, O.M. Donec

METHODS OF BUDGET RISK MANAGEMENT IN BUILDING COMPLEX POWER OBJECTS

The most important budget risks in building complex power objects are allocated. The basic methods of budget risk management are considered. Anti-risk method of budgeting management is offered.

Постановка проблеми. Сучасне будівництво складних енергетичних об'єктів характеризується нестабільністю фінансування цих проектів. Як показує досвід, затримки в будівництві Хмельницької й Ровенської АЕС, Південно-Українського енергокомплексу пов'язані з недостатнім і ненадійним фінансуванням робіт на цих об'єктах.

Найбільш істотним джерелом появи ризиків та невизначеності при будівництві є складність цих проектів, велика кількість робіт, наявність різних варіантів технології виконання робіт.

Сучасні методи управління бюджетуванням проектів в недостатній мірі враховують на етапі планування бюджету вплив проектних ризиків, які призводять в процесі реалізації проекту до перевищення бюджету будівництва.

Аналіз останніх досліджень. В результаті появи ризиків виникають численні, непередбачені й незаплановані зміни в реалізації проекту, що значно впливає на вартість проекту будівництва. Існування даної проблеми відомо

давно. З кінця 60-х до середини 70-х років була спроба розвитку методів стохастичного планування на базі сіткових графіків. Однак ці методи не знайшли практичного застосування, однією з причин чого була неприйнятність самої постановки, тому що кожний плануючий намагається виявити невизначеності на ранніх стадіях проекту й знайти підходящі альтернативи [1].

Традиційні підходи до рішення проблем планування бюджету в умовах України спрямовані на інтеграцію процесів проектування й планування в проєкті. До найбільш ефективних підходів можна віднести метод усунення невизначеності та підвищення інформативності розробників проєкту [2]. Однак дуже важко переглянути всі можливі ситуації, що виникають на будівельному майданчику, тому що будівельне виробництво є процесом, що слабо формалізується та залежить як від мінливих цін на матеріально-технічні ресурси, так і від взаємозв'язку керівництва будівельної організації з керівництвом замовника, від природних умов і т.і.

Формулювання цілей статті. Для боротьби з невизначеністю та ризиками пропонується підвищити ефективність систем управління ризиками в проєктах будівництва складних енергетичних об'єктів. Однак цей підхід вимагає розробки нових методів і моделей керування бюджетними ризиками, що виникають у ході реалізації проєктів будівництва, які можуть успішно використатися в умовах України.

Бюджет проєкту ніколи не буде точним, не буде відображати всієї специфіки діяльності в таких складних проєктах, якими є проєкти будівництва АЕС, ТЕС, ГЕС. Тим більше в нестійкій економічній, політичній, законодавчій базі України [3].

Тому ставиться завдання аналізу існуючих методів і засобів управління ризиками при бюджетуванні та розробки нових методів і засобів управління гнучким бюджетуванням проєктів, які дозволяють розробити бюджет, максимально наближений до поточних умов будівництва.

Виклад основного матеріалу. Процес енергетичного будівництва підвладний багатьом подіям, які важко прогнозуються й найчастіше мають імовірнісну або незалежну від виконавця природу. Складність і специфічні особливості енергетичного будівництва визначають вплив на проєкт будівництва факторів невизначеності й ризику.

Тому в ході реалізації проєктів будівництва обов'язково виникає безліч різних змін. Всі вони пов'язані з подіями, імовірність настання яких менше одиниці. Вплив таких подій на енергетичний проєкт, в основному, негативний. Єдиний спосіб боротьби з ризиками - намагатися їх прогнозувати й намагатися зробити доступною максимум інформації про кожний ризик.

Проведена робота по аналізу та виявленню найбільш важливих ризиків, що приводять до змін у бюджеті проєкту. На основі обробки даних, які накопичені за період з 1985 по 2001 рік в управлінні будівництвом Південно-Українського енергокомплексу були виявлені основні види й фактори ризиків [4]. Результатами настання ризикованих подій стали додаткові фінансові витрати при будівництві.

Будемо називати такі ризики бюджетними:

- ризик, що виникає через недоодержання коштів;
- ризик, пов'язаний з оплатою неврахованих обсягів робіт, появою нових робіт;
- ризик, пов'язаний з підвищенням рівня заробітної плати;
- ризик, пов'язаний зі зміною ринкових цін на матеріально-технічні ресурси (МТР) і устаткування;

– ризик, пов'язаний зі збільшенням витрат на виробничі, транспортні, обслуговуючі операції.

Аналіз ризиків проектів будівництва складається з двох видів: якісного і кількісного.

Особливістю методів аналізу ризику є використання імовірнісних понять і статистичного аналізу. Це відповідає сучасним міжнародним стандартам і є досить трудомістким процесом, що вимагає пошуку й обробки великих обсягів кількісної інформації.

Розрізняють дві групи підходів до аналізу ризиків:

- аналіз чутливості й сценаріїв,
- оцінка ризиків, що може бути проведений з використанням різноманітних ймовірностно-статистичних методів.

Як правило, використовуються послідовно обидва підходи - спочатку перший, потім другий. Причому перший є обов'язковим, а другий - досить бажаним, особливо, якщо розглядається великий проект із загальним обсягом фінансування понад один мільйон доларів.

Аналіз чутливості ризиків складається в порівняльному аналізі впливу різних факторів проекту будівництва на ключовий показник проекту, а саме, бюджет. Найбільш раціональна послідовність проведення аналізу чутливості:

1. Вибір ключового показника ефективності – бюджету проекту будівництва.

2. Вибір факторів, які є факторами ризику:

- ринкові фактори – ціни на МТР та устаткування;
- компоненти проекту – нові роботи;
- рівень заробітної плати;
- вартість виробничих, обслуговуючих, транспортних операцій;
- вартість додаткових робіт проекту;
- недостатнє інвестування.

3. Встановлення номінальних і граничних (нижніх і верхніх) значень факторів ризику, вибраних на другому кроці.

4. Розрахунок ключового показника (бюджету) для всіх обраних граничних значень факторів ризику.

5. Побудова графіка чутливості для всіх факторів ризику.

Аналіз чутливості відбувається при "послідовно-одиночному" зміні кожної змінної: тільки одна зі змінних міняє значення, на основі чого перераховується нове значення використовуюваного критерію (бюджету проекту). Потім оцінюється процентна зміна критерію в порівнянні з базисним випадком і розраховується показник чутливості, що являє собою відношення процентної зміни критерію до зміни значення змінної на один відсоток (так названа еластичність зміни показника). У такий же спосіб обчислюються показники чутливості по кожній з інших змінних.

Аналіз чутливості - найпростіший і тому найбільш використовуваний кількісний метод дослідження ризиків. Однак у його простоті криються деякі недоліки: по-перше, цей метод є експертним, тобто різні групи експертів можуть одержати різні результати; по-друге, у ході аналізу чутливості не враховується зв'язок (кореляція) між змінюваними змінними.

Ціль аналізу чутливості - виявити найважливіші фактори, так називані "критичні змінні", здатні найбільше серйозно вплинути на проект і перевірити вплив послідовних (одиночних) змін цих факторів на результати проекту. У теорії експерименту аналіз чутливості називають однофакторним аналізом. Результати проведеного раніше якісного аналізу ризиків проекту є базою, фундаментом при відборі факторів для кількісного аналізу.

Аналіз ризиків проектів будівництва розділимо на два види, що доповнюють один одного: якісний і кількісний.

Якісний аналіз є порівняно простим, його основне завдання - визначити фактори ризику, а також установити потенційні області ризику.

Кількісний аналіз - чисельне визначення розмірів окремого ризику й ризику проекту в цілому.

Кількісна оцінка доцільності ухвалення рішення в умовах ризику ґрунтується на наступних критеріях:

- рішення, прийняті в ситуації ризику, будемо оцінювати з погляду ймовірності одержання передбачуваного результату й можливого відхилення від нього. Найкращим варто вважати те рішення, ризик реалізації якого менше в порівнянні з іншими варіантами;

- потрібно оцінювати витратну сторону ризикового рішення. Кращим буде той варіант рішення, що вимагає менших витрат на здійснення в порівнянні з витратами на здійснення інших варіантів.

Методами кількісного аналізу є статистичний, аналітичний, метод експертних оцінок, аналіз доцільності витрат і метод аналогій.

Метод аналогій складається в аналізі всіх наявних аналогічних проектів у минулому з метою розрахунку ймовірностей виникнення втрат. Якщо будівельна фірма припускає реалізувати проект, аналогічний уже завершеним проектам, то для розрахунку рівня ризику проекту можна побудувати так названу криву ризику на підставі наявного статистичного матеріалу. Із цією метою встановлюються області ризику, обмежені нижньою й верхньою границями загальних втрат.

Метод моделювання Монте-Карло являє собою синтез методів аналізу чутливості й аналізу сценаріїв. Це складна методика, що має тільки комп'ютерну реалізацію. Результатом такого аналізу виступає розподіл ймовірностей можливих результатів проекту.

Спочатку відповідно до методу імітації необхідно визначити функції розподілу кожної змінної, що робить вплив на формування бюджету. Як правило, припускають, що функція розподілу є нормальною, і отже, для її завдання необхідно визначити математичне очікування й дисперсію.

Після визначення функції розподілу можна застосовувати процедуру Монте-Карло. Алгоритм методу імітації Монте-Карло:

Крок 1. За допомогою статистичного пакета, виходячи з імовірнісної функції розподілу випадковим образом, вибирають значення змінної.

Крок 2. Обране значення випадкової величини поряд зі значеннями змінних, які є екзогенними змінними, використовують при розрахунку бюджету проекту.

Кроки 1 і 2 багаторазово повторюють, наприклад 1000 разів, і отримані 1000 значень бюджету проекту використовують для побудови щільності розподілу значень бюджету з його математичним очікуванням і стандартним відхиленням.

Далі визначають мінімальне й максимальне значення критичної змінної, тобто встановлюють межі коливання, а для змінної з покроковим розподілом - і інші значення, що приймаються нею. Межі варіювання змінної визначають виходячи із усього спектру можливих значень.

За минулими спостереженнями за змінною можна встановити частоту, з якою та приймає відповідні значення. У цьому випадку імовірнісний розподіл є той же самий частотний розподіл, що показує частоту появи значення у відносному масштабі (від 0 до 1). Імовірнісний розподіл регулює ймовірність вибору значень із певного інтервалу. Відповідно до заданого розподілу модель оцінки ризиків вибирає довільні значення змінної. До розгляду ризиків малося на увазі, що змінна приймає єдине певне значення з імовірністю, рівною 1. І через

єдину ітерацію розрахунків виходить однозначно певний результат. У рамках моделі імовірнісного аналізу ризиків проводиться велика кількість ітерацій, що дозволяють установити, як поводить ся результативний показник (у яких межах коливається, як розподілений) при підстановці в модель різних значень змінної відповідно до заданого розподілу.

Проведення розрахункових ітерацій є повністю комп'ютеризованою частиною аналізу ризиків проекту. Для гарної репрезентативної вибірки звичайно буває досить 200-500 ітерацій. У процесі кожної ітерації відбувається випадковий вибір значень ключових змінних зі специфікованого інтервалу відповідно до імовірнісних розподілів і умов кореляції. Потім розраховуються й зберігаються результативні показники (бюджет).

Завершальна стадія аналізу проектних ризиків - інтерпретація результатів, зібраних у процесі ітераційних розрахунків. Результати аналізу ризиків представляють у вигляді профілю ризику, що графічно показує ймовірність кожного можливого випадку (імовірності можливих значень результативного показника).

При аналізі бюджетних ризиків доцільно одночасно досліджувати й можливості їхнього зниження. Це може бути досягнуте за допомогою резервування засобів на покриття непередбачених витрат, а також резервування часу та МТР.

Для визначення первісних сум на покриття непередбачених витрат, переоцінки їх у процесі роботи над проектом і уточнення сум резерву майбутніх проектів на основі фактичних даних можуть використатися методи якісного й кількісного аналізу ризику.

При визначенні суми резерву на покриття непередбачених витрат необхідно враховувати точність первісної оцінки вартості проекту і його елементів залежно від етапу проекту, на якому проводилася ця оцінка.

Точність оцінки вартості проекту впливає на розмір резерву на покриття непередбачених витрат. Ретельно розроблена оцінка непередбачених витрат зводить до мінімуму перевитрату коштів. Визначення структури резерву на покриття непередбачених витрат може вироблятися на базі одного із двох підходів.

При першому підході резерв ділиться на дві частини: на загальний і спеціальний. Загальний резерв повинен покривати зміни в кошторисі, добавки до загальної суми контракту та інші аналогічні елементи. Спеціальний резерв містить у собі надбавки на покриття росту цін, збільшення витрат по окремих позиціях, а також на оплату позовів по контрактах.

Багато практиків вважають, що надбавки на покриття росту цін повинні враховуватися окремо від непередбачених витрат. Це особливо актуально, коли контракти передбачають зміну умов платежу або перегляд умов контрактів відповідно до поточних індексів інфляції.

Другий підхід до створення структури резерву припускає визначення непередбачених витрат по видах витрат, наприклад, на заробітну плату, матеріали, субконтракти.

Будемо використати другий підхід створення резерву.

Подальше уточнення розмірів непередбачених витрат вимагає встановлення взаємозв'язку з елементами WBS-структури робіт на різних її рівнях, у тому числі, на рівні комплексів робіт. Перевага такого детального поділу робіт полягає в тім, що він допомагає придбати досвід і створити базу даних корегування непередбачених витрат.

Цей підхід забезпечує достатній контроль за непередбаченими витратами, однак необхідність використання для цього великого обсягу даних і оцінок дозволяє застосовувати його тільки для відносно невеликих проектів.

Резерв на непередбачені витрати визначається тільки по тим видам витрат, які ввійшли в первісний кошторис.

У загальному випадку резерв може використатися для наступних цілей:

- виділення асигнувань для знову виявлених робіт;
- тимчасове формування бюджету з урахуванням робіт, для яких необхідні асигнування ще не виділені;
- компенсація непередбачених змін рівня заробітної плати;
- компенсація непередбачених змін цін на матеріально-технічні ресурси;
- компенсація непередбачених змін накладних витрат, виникаючих в ході роботи над проектом.

Після виконання роботи, для якої виділений резерв на покриття непередбачених витрат, можна зрівняти плановий і фактичний розподіл непередбачених витрат, і на цій основі визначити тенденції використання непередбачених витрат до завершення проекту. При цьому невикористана частина виділеного резерву на покриття непередбачених витрат може бути повернена в резерв проекту.

Визначення структури резерву на покриття непередбачених витрат будемо робити на базі підходу, що припускає визначення додаткових витрат по видах затрат: на заробітну плату, матеріали, накладні витрати. Резерв визначається тільки по тих видах затрат, які ввійшли в початковий бюджет.

Бюджет будівництва складних енергетичних об'єктів являє собою загальну суму капітальних вкладень:

$$Б = Б_{\text{мат}} + РЕЗ_{\text{мат}} + Б_{\text{пр}} + РЕЗ_{\text{пр}} + Б_{\text{нв}} + РЕЗ_{\text{нв}} + РЕЗ_{\text{роб}} + РЕЗ_{\text{інв}},$$

де Б – бюджет будівництва;

Б_{мат} – витрати на придбання МТР та обладнання;

Б_{пр} – витрати на оплату праці працівникам;

Б_{нв} – накладні виробничі витрати;

РЕЗ_{мат}, РЕЗ_{пр}, РЕЗ_{нв}, РЕЗ_{роб}, РЕЗ_{інв} – додаткові резерви на матеріали, заробітну плату, накладні витрати, додаткові роботи, недостатнє інвестування відповідно.

Бюджет будівельних і монтажних робіт складається з суми прямих і накладних витрат [5,6]. Прямі витрати пов'язані безпосередньо з виконанням будівельно-монтажних робіт. Накладні витрати, призначені для організації, управління та обслуговування будівельного виробництва, на відміну від прямих витрат, не пов'язані безпосередньо з виконанням будівельно-монтажних робіт і відбивають витрати на створення необхідних умов для нормального функціонування процесу будівельного виробництва.

Резерв призначений для компенсації вартості тих робіт і витрат, які не завжди можна передбачити у процесі планування, які можуть виникнути внаслідок появи ризикованих подій на всіх етапах життєвого циклу проекту. Резерв має бути таким, щоб він міг забезпечити виконання проекту без додаткової грошової допомоги. Розмір резерву коштів необхідно обчислювати для кожного з трьох видів бюджету.

Для бюджету матеріалів метод розрахунку резерву полягає в прогнозуванні цін та курсів валюти. Прогноз цін здійснюється на основі аналізу тенденцій динаміки оптових і роздрібних цін на МТР за попередні періоди. Прогноз

валютних курсів здійснюється на основі аналізу тенденцій курсу базової валюти за попередні періоди, урядових прогнозів і експертних оцінок рівня інфляції в країні в прогнозованому періоді. Резерв бюджету оплати праці будується на основі прогнозів тарифів оплати праці, премій та додаткових виплат минулих періодів з врахуванням рівня інфляції. Резерв бюджету накладних витрат формується на основі прогнозу динаміки тарифів на електроенергію, послуг зв'язку, амортизації та транспортних послуг.

Розрахунок майбутніх витрат виробництва ведеться на основі даних про потреби у матеріалах, їх ціни, потреби в енергоносіях, про витрати праці робітників за минулі періоди. Для цього будемо використовувати статистичні методи – трендовий, кореляційний, регресійний, що дозволяють зробити прогноз на основі існуючих тенденцій розвитку [7].

Пропонується провести моделювання процесів бюджетування за допомогою багатофакторного регресійного аналізу.

В моделі бюджетування використовуються змінні трьох типів:

1) Змінні X , що описують діяльність будівництва, їх також називаються контрольованими, до них відносяться: ціни на матеріали, норми оплати праці, амортизація, роботи проекту і т.і.

2) Змінні Z , що характеризують зовнішні умови - це змінні, що діють ззовні (найбільш важливі бюджетні ризики, що були описані вище).

3) Змінні Y , що описують результат - бюджет витрат на будівництво.

Тоді модель бюджетування запишеться таким чином:

$$Y = f(X_1, \dots, X_k, Z_1, \dots, Z_n).$$

Використовуючи цю модель і підставляючи в неї прогнозні значення контрольованих та зовнішніх факторів, можна спрогнозувати значення проектного бюджету для забезпечення виконання проекту без додаткового фінансування.

Найважливішою функцією бюджетування є план/фактний аналіз (аналіз відхилень фактичних значень від планових). Зуміти вчасно проаналізувати відхилення, зрозуміти тенденцію і прийняти адекватні дії, спрямовані на корегування бюджету, одна із задач, яку розв'язує автоматизована система управління бюджетуванням.

Пропонується алгоритм протиризикового методу управління бюджетуванням (рис. 1), який вирішує проблеми фінансового планування, бюджетування проектів будівництва складних енергетичних об'єктів з врахуванням ризиків.

Алгоритм характеризується такими можливостями:

- розраховує фінансові змінні: грошовий потік, витрати, бюджет матеріалів ($B1$), оплати праці ($B2$), накладних розходів ($B3$);
- передбачає в бюджеті статі на покриття додаткових витрат в зв'язку з ризикованими подіями;
- дозволяє управляти значеннями фінансових змінних, коригувати їх з врахуванням ризиків.

На початку розрахункового періоду t_k бюджет представляє собою план або стандарт. Далі при виконанні проекту в циклічному процесі із заданим періодом $t_{кр}$ необхідно порівнювати фактичні параметри бюджету з плановими, якщо має місце відхилення, то треба відкоригувати бюджет з врахуванням відхилень. Наприклад, у випадку збільшення ціни матеріалу варто знайти більш дешевого постачальника. Пропонується застосувати метод резервування, який дозволяє

закладати в бюджет резерви, що допускають збільшення початкового бюджету на випадок змін, пов'язаних з ризиками.

Для боротьби з ризиком існують також системи матеріальних та інформаційних резервів.

Створення матеріальних резервів – це формування страхових запасів сировини, комплектуючих, устаткування наперед. Але в зв'язку із значною довготривалістю проектів будівництва складних енергетичних об'єктів (5-10 років) матеріальні запаси будуть вимагати великих затрат на зберігання, тому ефективніше створювати фінансові резерви.

Створення інформаційних резервів може бути реалізовано шляхом регулярного проведення прогнозування та моніторингу соціально-економічних показників проекту та його нормативно-правового середовища. Ці дані мають значення для прийняття рішень в ході реалізації проекту та коригування бюджету.

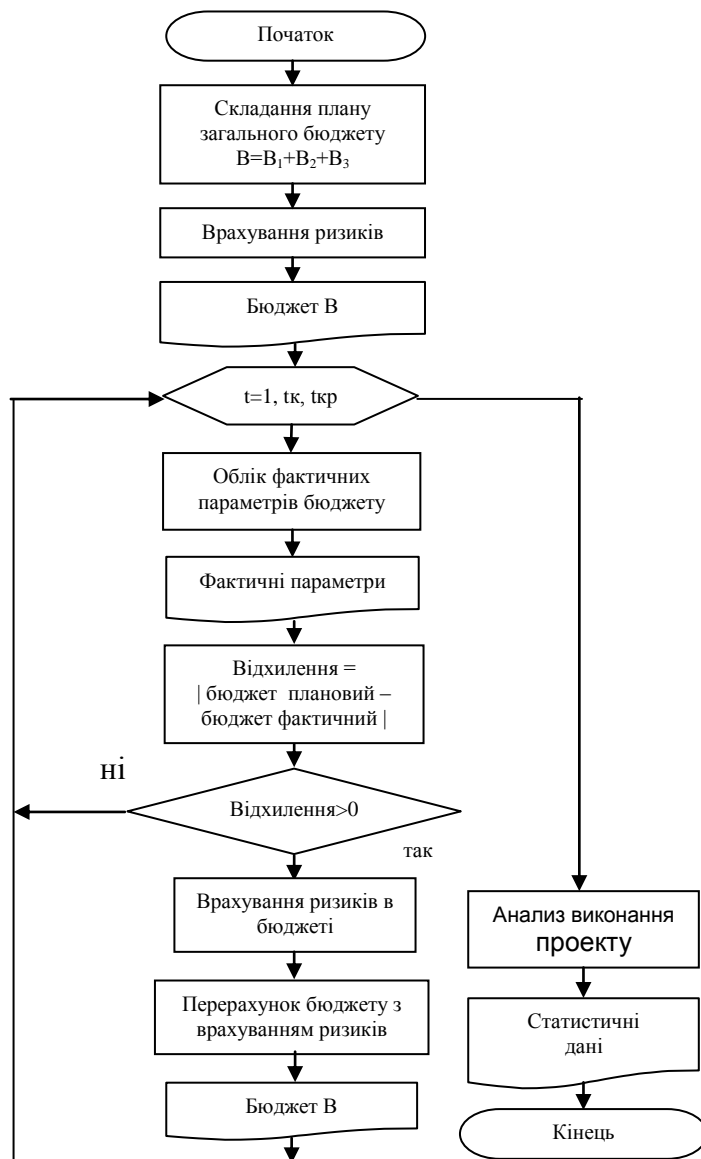
В запропонованому методі управління бюджетуванням формуються резерви двох видів: фінансові та інформаційні.

Одноразове складання бюджету до початку виконання проекту не гарантує успішного його виконання. Тому застосування запропонованого методу бюджетування забезпечить проведення аналізу "план-факт" на протязі всього періоду будівництва з певним інтервалом, визначення відхилення планових від фактичних фінансових показників, виявлення причин їх виникнення та переформування бюджету проекту з врахуванням резервів на покриття додаткових витрат, що виникають із-за ризикованих подій.

При створенні автоматизованої системи управління бюджетуванням при будівництві складних енергетичних об'єктів доцільно застосовувати запропонований протиризиковий метод бюджетування, що дозволить враховувати та зменшувати бюджетні ризики на всіх етапах життєвого циклу проекту будівництва та підвищити ефективність управління проектом взагалі.

При реалізації запропонованого методу постає важливе питання про встановлення розмірів фінансових резервів, які б дозволили зменшити бюджетні ризики.

Рис.1. Алгоритм протиризикового методу управління бюджетуванням



Висновки. За результатами проведеного аналізу ризиків у проектах будівництва складних енергетичних об'єктів на основі статистичних методів були виділені п'ять видів бюджетних ризиків, що мають найбільший негативний вплив на зміну проектних витрат.

Були проаналізовані існуючі методи управління ризиками при формуванні бюджету проекту. Запропонований новий метод управління бюджетом із створенням фінансових та інформаційних резервів, з періодичним проведенням

аналізу „план-факт” та перерахунку бюджету. Таким чином за допомогою даного методу можна здійснювати гнучке бюджетування, при якому бюджет буде максимально наближений до поточних умов виконання проекту.

Представлений метод потребує подальшого вдосконалення в бік додавання у наведену модель резерву часу та розробки моделей розрахунку різних резервів.

Практичне застосування протиризикового методу управління бюджетуванням бачиться не тільки при формуванні бюджету проектів будівництва складних енергетичних об'єктів, а й при плануванні бюджетів складних проектів в будь-якій галузі, для яких будуть виділені бюджетні ризики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дегтярев А.Г., Тесля Ю.Н. Структура информационного базиса в матричной информационной технологии управления строительством сложных энергетических объектов // Радиоэлектроника и информатика, 1999. – №3. – С.88-91.
2. Дукарский О.М., Илларионов Г.А., Мандритта Н.И. Некоторые проблемы совершенствования планирования энергетического строительства // “Энергетическое строительство”, М.: Энергоатомиздат, 1986. – №6. – С. 60-63.
3. Тесля Ю.М., Аль-Шукри Фатхі Мохаммед Ахмед. Структури бізнес процесу управління змінами в проектах будівництва складних енергетичних об'єктів // Вісник ЧДТУ, 2002. – №3. – С. 117-123.
4. Тесля Ю.Н., Дегтярев А.Г., Аль-Шукри Фатхи Мохаммед Ахмед, Донец О.Н. Модель матричной организации системы управления изменением в энергетических проектах // Вісник ЧДТУ, 2003. – №1. – С. 69-74.
5. Ковалев В.В. Финансовый анализ. – М.: "Финансы и статистика", 1999 г.
6. Томас Р. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности. – М.: "Дело и Сервис", 1999 г.
7. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. – М.: "Финансы и статистика", 1998 г.

Стаття надійшла до редакції 25.07.2004 р.