

Українська  
Асоціація управління  
проектами



Східноукраїнський  
національний університет  
імені Володимира Даля



Університет економіки,  
управління та  
господарського права

1

# Управління проектами та розвиток виробництва

Збірник  
наукових праць

2004

Управління проектами та розвиток  
виробництва  
№ 1 (9) 2004  
Збірник наукових праць  
Засновано у 2000 році  
Засновники:  
Українська асоціація управління проектами

Східноукраїнський національний  
університет імені Володимира Даля  
Університет економіки та права "Крок"

Project Management and Development of  
Production  
№ 1 (9) 2004  
Collection of Scientific Papers  
Founded in 2000  
Founder:  
Ukrainian Project Management  
Association  
East Ukrainian National University named  
by Volodymyr Dal'  
University of Economics and Law "Krok"

Рекомендовано до друку Ученою радою Східноукраїнського національного  
університету імені Володимира Даля.

**Редакційна колегія:**

І.Р.Бузько, д.е.н., В.Ю.Биков, д.т.н., С.Д.Бушуєв, д.т.н. (заступник головного редактора),  
В.Н.Гончаров, д.е.н., Г.І.Дибніс, к.е.н., І.П.Житна, д.е.н., Б.Т.Кліяненко, д.е.н.,  
Г.В.Козаченко, д.е.н., С.М.Лаптев, к.е.н., Г.А.Литвинченко, к.е.н. (відповідальний  
секретар), В.В.Морозов, к.т.н., В.І.Польшаков, д.т.н., С.К.Рамазанов, д.т.н., В.А.Рач,  
д.т.н. (головний редактор), І.Л.Решетнікова, д.е.н., А.І.Рибак, д.т.н., В.О.Ульшин, д.т.н.,  
В.Д.Шпильовий, к.т.н.

Відповідальний за випуск **В.А. Рач**

Статті прорецензовані членами редакційної колегії за галузями: "Економічні науки" та  
"Технічні науки".

Матеріали збірника друкуються мовою оригіналу.

Згідно з рішенням ВАК України від 14 листопада 2001 року за №2-05/9 збірник  
"Управління проектами та розвиток виробництва" було включено у перелік фахових  
видань з технічних та економічних наук.

©Українська асоціація управління проектами, 2004

Ukrainian Project Management Association, 2004

© Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2004

East Ukrainian National University named by Volodymyr Dal', 2004

© Університет економіки та права "Крок", 2004

University of Economics and Law "Krok", 2004

# ЗМІСТ

- 5 БУШУЄВ С.Д., БУШУЄВА Н.С., ПОКРОВНИЦЬКА О.О. Технологічна зрілість як інструмент стратегічного розвитку компаній на основі управління проектами
- 17 ФЕДУНЕЦ П.Д., ВАСИЛЕВСКАЯ Т.П. Стратегическая оптимизация управления проектами
- 24 БУШУЄВ С.Д., БУШУЄВА Н.С., ШОРОП Д.І. Проектний офіс як методологія мультипроектного управління
- 31 ФИЛИПЕНКО О.Н. Развитие технического прогресса и этапы истории цивилизации
- 36 ВОЗНЫЙ А.М. Рациональный выбор календарного плана проекта
- 39 КАЛЮЖНЫЙ В.В. Актуальность проблемы информационного обеспечения инновационных проектов
- 54 ЧЕБОТАРЕВ В.А. Управление инновационным процессом: методология анализа и институциональные условия реализации
- 59 СТАРЧЕНКО Г.В. Управління якістю в проектах за допомогою функціонально-вартісного аналізу
- 67 ФІЛІППОВ Ю.І., ЛАДОНЬКО Л.С. Регіональна інформаційно-інноваційна система як джерело національного інноваційного розвитку держави
- 72 ПОЛЬШАКОВ В.І., КОСОЙ В.Є. Проект підвищення ефективності контролю рівня знань студентів вищих навчальних закладів
- 80 МЕДВЕДСВА О.М. Поняття ефективності документа в управлінні процесами
- 88 ОСТАПЧУК Н.В., ЛИПНЯГОВ П.П., ШЕВЧЕНКО П.И. Проект разработки соевой программы юга Украины
- 92 ШАРОВА Е.С. О предпосылках создания системы управления проектами на отечественных предприятиях
- 95 ЕГОРОВА-ГУДКОВА Т.И., КАРАБАНОВ А.В., РОГАТИН В.А. Понятие региональной экономической безопасности в системе экономической безопасности государства
- 100 ТИСУНОВА В.Н. Нормативно-правовое обеспечение управления социально-экономической сферой региональной экономики
- 110 РАМАЗАНОВ С.К. Моделирование влияния новых технологий на производственно-экономическую систему
- 119 МАРАКОВА І.І., РИБАК А.І., ТЕСЛЕНКО П.О. Проблеми і завдання підготовки менеджерів у галузі захисту інформації
- 122 РОЗДОБУДЬКО В.В. Проектування організаційної структури управління персоналом комерційного банку
- 132 ПЕТРОВА І.Л. Реформування підрозділів управління людськими ресурсами на українських підприємствах
- 141 ГЛЕВАЦЬКА Н.М. Конкурентоспроможність робочої сили як фактор зростання продуктивності
- 149 ШПИЛЬОВИЙ В.Д. Удосконалення організації експертизи інноваційних проектів технологічних парків
- 154 СОЛОП Е.Г. Учет факторов мотивации и личной заинтересованности сотрудников при оценке эффективности принятых управленческих решений
- 160 РАЧ В.А., АНТОНЕНКО С.В., ЧЕРЕПАХА Г.С. Особенности взаимодействия руководителя и команды на различных этапах проекта
- 171 **КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ**
- 173 АЛЕКСАНДРОВ В.А. Командообразование в проектном менеджменте
- 175 **ДО УВАГИ АВТОРІВ**
- 175 **АНОТАЦІЇ**
- 185 **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

8. Панасюк Б.Я. Некоторые подходы к прогнозированию научно-технологической и инновационной сфер//Экономика Украины. – № 3.
9. Саблук П.Т. Направления реформ и инновационных процессов в АПК Украины// Экономика АПК. – 2003. – № 5.
10. Туган-Барановский М.И. Промышленные кризисы в современной Англии, их причины и влияние на народную жизнь. СПб., 1894.
11. World Development Report. 1997. The State in a Changing World, World Bank, Oxford, etc, 1997.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2004 р.

УДК 658.562

Г.В. Старченко

### УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ

Запропонована методика управління якістю в проектах за допомогою функціонально-вартісного аналізу, яка дозволяє підвищити якість бізнес-процесів за рахунок проведення порівняльної оцінки і вибору раціональних (по вартісному, часовому і трудомісткому критеріях) технологій виконання операцій або процедур, що є елементами бізнес-процесів. Рис. 3, табл. 1, дж.4.

Ключові слова: ABC/ABM-методологія, функціонально-вартісний аналіз, бізнес-процес, ФВА-модель, ФВА-інформація, управління якістю, функція управління, функціонально-структурна модель, функціонально-управлінська собівартість.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.** Сучасний етап розвитку українських підприємств характеризується деякими позитивними змінами, головними з яких варто вважати послідовне прагнення поліпшити свої виробничо-економічні показники за рахунок підвищення якості і конкурентоспроможності продукції, що випускається. У цілому – це проблема не тільки техніко-економічна, а й управлінська.

Один з нових методів в управлінні якістю, що повинен використовуватися на даному етапі розвитку є ABC/ABM-методологія (Activity Based Costing/Activity Based Management), або функціонально-вартісний аналіз – сукупність методів вартісного аналізу бізнес-процесів, ланцюжків створення вартості, окремих організаційно-структурних одиниць, а також методів підвищення економічної ефективності процесів управління; використовується як аналітичний засіб, а також засіб підвищення економічної ефективності процесів і організаційних одиниць [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** В даний час існують різні думки щодо ефективності застосування функціонально-вартісного аналізу (ФВА), або Activity Base Costing (ABC). У [1] вказуються відмінності ФВА від ABC. ABC можна визначити як метод обліку й аналізу вартості продукції, робіт і послуг на основі функцій (або процесів) і ресурсів, задіяних у функціях (або процесях).

Некоректність ототожнення ФВА й ABC полягає в тому, що явище, яке називається функціонально-вартісний аналіз, вже давно існує у вітчизняній економічній науці, істотно відрізняється від ABC-методології. ABC – це:

– метод, що дозволяє найбільше точно вимірювати вартість і ефективність операцій процесу і вартісних об'єктів у цілому;

– метод, що дозволяє визначити вартість процесів, засновану на використуваних у них ресурсах, і вартість продукції (виробів, програм), засновану на вартості використуваних у них процесів;

– метод, що дозволяє розпізнати причинний зв'язок між факторами формування вартості і процесами.

Функціонально-вартісний аналіз дозволяє виконати такі види робіт:

– формування релевантної інформації про ефективність діяльності центрів відповідальності на підприємстві;

– визначення і проведення загального аналізу собівартості бізнес-процесів на підприємстві (маркетинг, виробництво продукції і надання послуг, збут, менеджмент якості, технічне і гарантійне обслуговування й ін.);

– проведення порівняльного аналізу й обґрунтування вибору раціонального варіанта технології реалізації бізнес-процесів;

– проведення функціонального аналізу, зв'язаного з встановленням і обґрунтуванням виконуваних структурними підрозділами підприємств функцій з метою забезпечення випуску високої якості продукції і надання послуг;

– визначення й аналіз основних, додаткових і непотрібних функціональних витрат;

– порівняльний аналіз альтернативних варіантів зниження витрат у виробництві, збуті і управлінні за рахунок упорядкування функцій структурних підрозділів підприємства;

– аналіз інтегрованого поліпшення результатів діяльності підприємства й ін.

Можна не погодитися з точкою зору авторів про некоректність ототожнення ФВА й АВС. Наведемо визначення ФВА. Функціонально-вартісний аналіз – метод визначення вартості й інших характеристик виробів, послуг і споживачів, в основі якого лежить використання функцій і ресурсів, задіяних у виробництві, маркетингу, продажі, доставці, технічній підтримці, наданні послуг, обслуговуванні клієнтів, а також у забезпеченні якості [2-4]. Як видно, дане визначення багато в чому подібно з вищенаведеним визначенням АВС. Визначення ФВА більш змістовніше і точніше відбиває суть даного методу. Тому надалі в даній роботі ми будемо використовувати термін ФВА.

Слід зазначити, що одні користувачі вважають ФВА занадто складним для розуміння і застосування. Іншим не зовсім зрозуміла технологія його застосування як у методичному плані, так і в плані використання програмних засобів його підтримки. Третя категорія менеджерів узагалі не бачить можливості його практичного застосування.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** До цього часу стосовно до рішення завдань управління проектом цей метод незаслужено рідко використовується в практиці організаційного проектування, а в області управління якістю такого досвіду ще менше.

Однією з ключових функцій управління проектом поряд з іншими є управління якістю. Основні підходи до системи управління і забезпечення якості регламентуються міжнародними стандартами, що базуються на сімействі стандартів по якості (ISO 8402, ISO 9000 – 1, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, ISO 9004, ISO 10011, ISO 10006).

В основі застосування методу ФВА лежить розробка і застосування на практиці ФВА-моделей [2, с. 172]. Проведення розрахунків по ФВА-моделі дозволяє одержати великий обсяг ФВА-інформації для ухвалення рішення. Отримана інформація дозволяє обґрунтовувати і приймати рішення в процесі застосування таких методів управління діяльністю підприємства, як:

– “точно в термін” (Just-in-time, JIT) і KANBAN;

– глобальне управління якістю (Total Quality Management, TQM);

- безперервне поліпшення (Kaizen);
- реінжиніринг бізнес-процесів (Business Process Reengineering, BPR);
- управління знаннями (Knowledge Management).

Підвищення якості бізнес-процесів здійснюється за рахунок проведення порівняльної оцінки і вибору раціональних (по вартісному або часовому критерію) технологій виконання операцій або процедур, що є елементами бізнес-процесів.

Як відзначається в [2,3] ФВА, як метод дослідження функцій на основі тільки їх вартості не дозволяє об'єктивно визначити шляхи удосконалення й ефективні резерви зниження витрат на управління. Це обумовлено тим, що вартість функцій в умовах інфляції не може цілком адекватно відбивати реальний стан справ по їх формуванню.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Цілями даної статті є:

- дати розходження і подібності ФВА й АВС;
- показати можливі сфери застосування ФВА;
- запропонувати удосконалену методіку управління якістю в проектах за допомогою функціонально-вартісного аналізу.

Пропонується досліджувати функції одночасно при здійсненні вартісної, часової, трудомісткої оцінки їх виконання. При цьому усі витрати на виконання функцій управління необхідно привести до одного проміжку часу, тобто провести дисконтування витрат.

Таким чином, не применшуючи достоїнств і доцільності використання ФВА при дослідженні управління якістю на сучасному етапі, а також у випадках нестабільності цін і відповідно і мінливості вартості виконання функцій управління більш обґрунтовано цей метод представляється не тільки вартісним, але й у не меншій мірі часовим та трудомістким. При такому підході цей метод аналізу більш точно представляється функціонально-трудомістко-вартісно-часовим аналізом. Отже при кожнім використанні цього методу для прийняття рішення по управлінню якістю необхідно синтетично враховувати трудомісткість, вартість і час виконання функцій управління.

Отже, підвищення якості бізнес-процесів буде у відповідності з новим поняттям здійснювати за рахунок проведення порівняльної оцінки і вибору раціональних (по вартісному, часовому і трудомісткому критеріях) технологій виконання операцій або процедур, що є елементами бізнес-процесів.

Таким чином, можна запропонувати увести до складу робіт з ФВА процесу управління якістю дві групи процедур: функціонально-трудомісткісно-вартісно-часову діагностику процесу; пошук і вибір оптимального варіанта процесу, виходячи з цілей аналізу. Необхідно передбачити наступні етапи ФВА: підготовчий, інформаційний, аналітичний, творчий, дослідницький, рекомендаційний, упровадження [2, 4].

Підготовчий етап – визначення об'єкта аналізу, цілей і задач ФВА. Інформаційний етап – одержання технічної й економічної інформації про об'єкт аналізу відповідно до переліку необхідної інформації.

Підсумком робіт на цьому етапі є побудова структурно-елементної моделі об'єкта аналізу (табл.1) у такій послідовності: визначають матеріальні носії (предмети і засоби праці), що беруть участь у реалізації процесу управління; визначають витрати по кожному матеріальному носію – витрати на матеріали, трудові витрати, витрати на устаткування, оснащення, інструмент, виробничі площі й ін., визначають трудомісткість виконання кожного процесу.

Аналітичний етап – розробка функціональної моделі (ФМ) (рис.1): знаходять функціональне вираження кожного процесу з огляду на те, що процес може мати кілька функцій, і, навпаки, – одна функція може забезпечуватися декількома

процесами, кожній функції привласнюють індекс, що відповідає номеру процесу, установлюють ранг і рівень виконання функцій на підставі порівняння значень ресурсу фактично виконуваних функцій з параметрами необхідних функцій. При цьому в результаті експертної оцінки можливі три варіанти результатів зіставлення: а) відповідність реальних і необхідних функцій по ресурсу, б) недостатній ресурс аналізованих функцій, в) надлишковий ресурс по окремих параметрах, що обумовлено умовами виробництва або невиправданими технічними вимогами, закладеними в технічній умові.

Таблиця 1

Структурно-елементна модель об'єкта аналізу

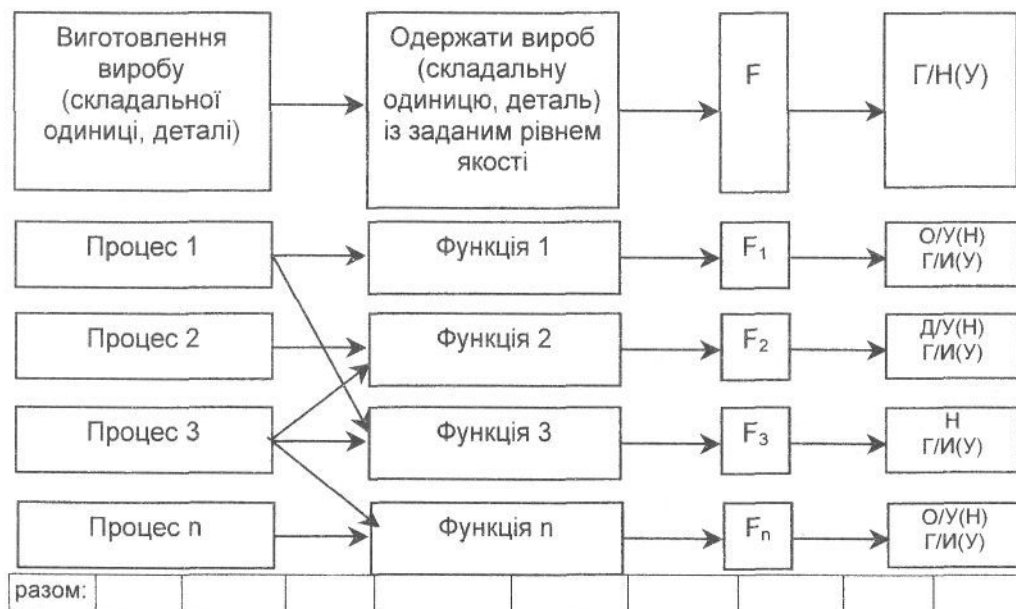
Номер процесу	Найменування процесу	Матеріальні витрати	Трудові витрати	Витрати на устаткування, оснащення, інструмент	Витрати на виробничі площі	Собівартість процесу	Трудоємність виконання процесу	Час виконання процесу	Ранг по витратах
1									
...									
n									

Найменування процесу

Найменування функції

Індекс функції

Ранг/рівень виконання функції



Г, О, Д, Н – ранг функції (головна, основна, допоміжна, непотрібна), И, Н, У – рівень виконання функції (надлишковий, недостатній, потребує посилення ресурсів)

Рис. 1. Функціональна модель управління якістю у проектах

Якщо в процесі ФВА процесу управління якістю з'явилася необхідність внести зміни в процес управління, то виконавець повинен погодити ці зміни з провідним спеціалістом і тільки після цього продовжити аналіз; кожна функція повинна сприяти створенню (або збереженню) визначених властивостей, заданих системою вищого порядку (вимоги до виробу, складальній одиниці, деталі і т.п.).

На підставі формалізованого підходу до класифікації функцій, усі функції, що здійснюють перенос інформації з головного джерела на матеріальний об'єкт, відносяться до основних, інші – до допоміжних. З цього погляду, частина функцій формоутворення будуть основними, а частина – допоміжними. При формулюванні функцій процесів поряд з корисними вказуються шкідливі і непотрібні функції шляхом постановки питання: чи необхідна дана функція? Чи можна обійтися без неї, не погіршуючи якості процесу?

Розробку і побудову функціонально-структурної моделі (рис. 2) формують сполученням структурно-елементної і функціональної моделі.

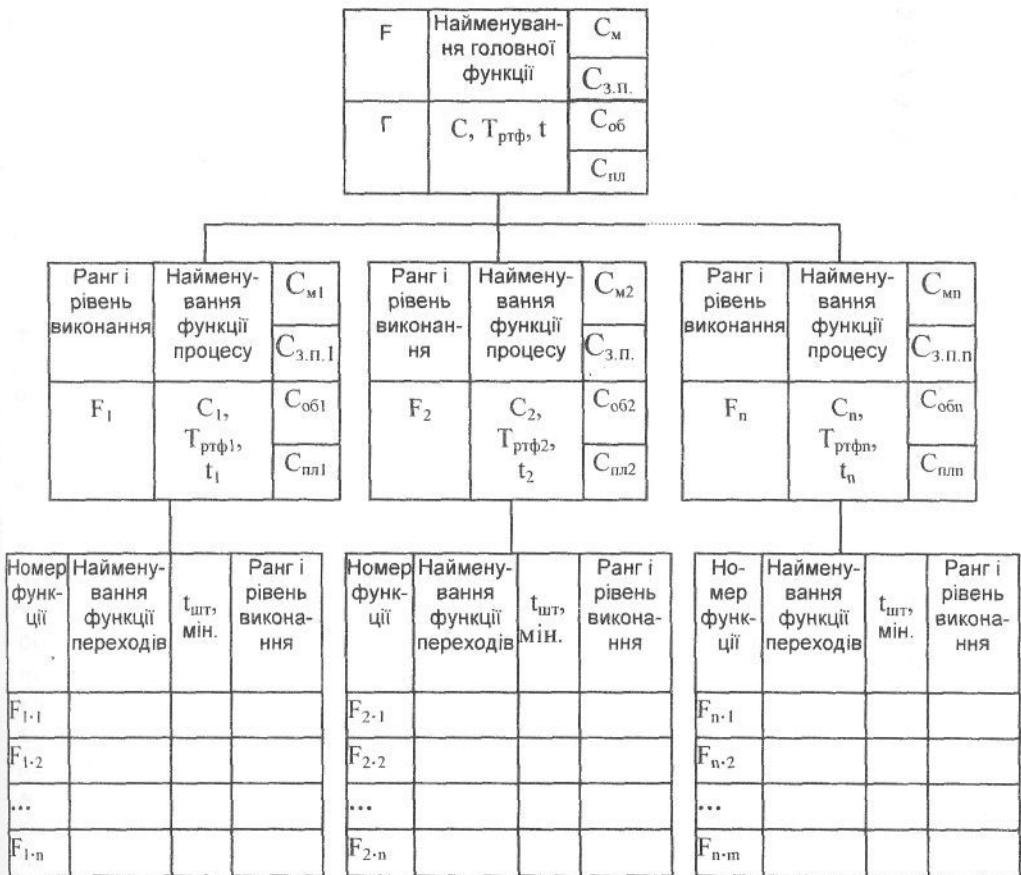


Рис. 2. Функціонально-структурна модель управління якістю у проектах

$$C_n = C_{м.п} + C_{з.п.п} + C_{об.п} + C_{пл.п}, \quad (1)$$

де  $C_n$  - вартість функції, грн.;  $C_{м.п}$  - витрати на матеріали;  $C_{з.п.п}$  - трудові витрати;  $C_{об.п}$  - витрати на утримування та експлуатацію устаткування;  $C_{пл.п}$  - витрати на виробничі площі;



$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n, \quad (2)$$

де  $C$  – вартість головної функції, грн.;

$$T_{pmf} = T_{pmf1} + T_{pmf2} + T_{pmf3} + \dots + T_{pmfn}, \quad (3)$$

де  $T_{pmf}$  – трудомісткість головної функції;  $T_{pmfn}$  – трудомісткість  $n$ -ї функції;

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n, \quad (4)$$

де  $t$  – час виконання головної функції;  $t_n$  – час виконання  $n$ -ї функції.

Аналіз моделі дає можливість установити функції і зони зосередження (через матеріальні носії) найбільших витрат.

Процедура удосконалення процесу управління якістю полягає в послідовному розгляді елементів структурно-елементної моделі з найбільшими неточними функціональними витратами. Для кожної складової процесу управління формулювання задачі по її удосконаленню записується в такий спосіб: операцію, елемент операції, якісні характеристики (указати) можна зробити з меншими витратами або не можна (вказавши умови). При удосконаленні процесу управління якістю ставлять метою ліквідувати або скоротити витрати на носії не тільки непотрібних і допоміжних, а по можливості й основних функцій. При цьому корисні функції скорочених операцій (основні і допоміжні) передаються елементам процесу управління, що залишилися.

При удосконаленні процесу управління якістю розглянуту операцію можна не виконувати: за рахунок попередніх операцій і переходів, за рахунок наступних операцій і переходів. За результатами аналізу формулюють задачі, які необхідно вирішити на творчому етапі для удосконалення процесу управління якістю.

Творчий етап – рішення зазначених вище задач і підготовка пропозицій, спрямованих на оптимізацію техніко-економічних показників. Схема проведення робіт на творчому етапі представлена на рис. 3.

За результатами оцінки й аналізу функцій розробляють варіанти їх реалізації з меншими витратами з урахуванням використання більш досконалої технології, більш продуктивного устаткування, малоопераційної і безвідхідної технології. У ході ФВА необхідно наблизити фактичні функціональні витрати до мінімально необхідних. Під мінімально необхідними витратами розуміють такий нижній рівень витрат, що може бути досягнутий при розробці найбільш економічних управлінських, технічних рішень, що реалізують цю функцію. Фактичні витрати на управлінську функцію визначають аналітичним методом. При розрахунку витрат на функцію аналітичним методом необхідно не тільки правильно сформулювати зміст управлінської функції, але і визначити стадії процесу управління, що забезпечують її. Витрати на функцію управління якістю можна виразити у виді функціонально-управлінської собівартості  $C_{fy}$ .



Рис. 3. Схема проведення робіт на творчому етапі ФВА

$$C_{\text{фy}} = \sum_1^n C_{\text{заг.вир.}} + C_{\text{ауп.}} + C_{\text{вир.}} + C_{\text{невир.}} + C_{\text{к}}, \quad (5)$$

де  $n$  – число стадій у процесі управління якістю, що забезпечують дану функцію,  $C_{\text{заг.вир.}}$  – загальновиробничі витрати,  $C_{\text{ауп.}}$  – адміністративно управлінські витрати,  $C_{\text{вир.}}$  – витрати на якість виробничі,  $C_{\text{невир.}}$  – витрати на якість невиробничі,  $C_{\text{к}}$  – витрати на контроль.

Таким чином, одним з економічних джерел більш досконалого процесу управління якістю може бути зниження витрат на управління:

$$\Delta C_{\text{фy}} = C_{\text{фy1}} - C_{\text{фy2}}, \quad (6)$$

де  $C_{\text{фy1}}$ ,  $C_{\text{фy2}}$  – витрати на управління до проведення робіт з удосконалення процесу управління якістю і після, причому якщо

$$C_{\text{фy1}} > C_{\text{фy2}},$$

тоді другий процес більш досконалий з погляду управління якістю.

Підсумком робіт на творчому етапі є комплекс пропозицій, що характеризують удосконалений процес управління якістю.

Дослідницький етап – попередній добір двох-трьох найбільш кращих пропозицій, отриманих на творчому етапі для рішення конкретної задачі. Добір проводиться експертним шляхом з урахуванням наступних критеріїв очікуваного зниження функціонально-управлінської собівартості; складності впровадження (витрати на впровадження нового методу управління). Підсумком роботи на даному етапі повинні бути пропозиції, представлені на експертизу.

Рекомендаційний етап – проведення експертизи розроблених управлінських рішень, вибір і техніко-економічне обґрунтування оптимального варіанту,

ухвалення рішення про впровадження розробок. Вибір варіанту процесу управління повинен проводитися за результатами техніко-економічного аналізу на основі одного з наступних критеріїв оптимальності: мінімальної функціонально-управлінської собівартості; мінімальних питомих приведених витрат.

Перший критерій використовують при зіставленні варіантів процесів управління, що не потребують додаткових капітальних вкладень. Другий критерій використовують, якщо варіанти управлінських процесів вимагають капітальних додаткових вкладень на придбання нових технологій, виготовлення або модернізацію устаткування, завантажувального або транспортного пристрою, технологічного оснащення й інструмента цільового призначення з високими вартістю і терміном служби і т.п.

Питомі приведені витрати  $B_1, B_2$  визначають за формулою:

$$B_{1,2} = C_{\phi y 1,2} + E_n K_{1,2}, \quad (7)$$

де  $C_{\phi y 1,2}$  – функціональна управлінська собівартість процесу управління якістю відповідно за базовим і пропонованим варіантах;  $K_{1,2}$  – питомі капітальні вкладення відповідно за базовим і пропонованим варіантах;  $E_n = 0,15$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності нової техніки.

Етап упровадження – упровадження заходів ФВА, контроль над їх упровадженням.

**Висновки.** Дано розходження і подібності ФВА й АВС. Перераховано можливі сфери застосування ФВА. Наведена методика дозволяє управляти якістю в проектах за допомогою функціонально-вартісного аналізу, зокрема: підвищення якості бізнес-процесів можна здійснювати за рахунок проведення порівняльної оцінки і вибору раціональних (по вартісному, часовому і трудомісткому критеріях) технологій виконання процесів, що є елементами бізнес-процесів; до складу робіт з ФВА процесу управління якістю введено дві групи процедур: функціонально-трудомісткісно-вартісно-часову діагностику процесу, пошук і вибір оптимального варіанта процесу, виходячи з цілей аналізу; вираження витрат на функцію управління якістю у виді функціонально-управлінської собівартості  $C_{\phi y}$ . Дана методика показує, що одним з економічних джерел більш досконалого процесу управління якістю може бути зниження витрат на управління.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Реструктуризация предприятий и компаний. И. И. Мазур, В.Д. Шапиро и др. Справочное пособие/ Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высшая школа, 2000. – 587 с.
2. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 4-е изд., перераб. и доп. – Минск.: ООО "Новое знание", 2000. – 688 с.
3. Мишин В.М. Управление качеством: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 303 с.
4. Качество машин: Справочник. В 2 т. Т.1,2/ А.Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. – М.: Машиностроение, 1995.

Стаття надійшла до редакції 13.03.2004 р.