

УДК 007.5;004.85

М.В. Карамушка

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ЗАДАЧІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Запропоновано підхід до формалізації задачі управління розвитком промислового підприємства. Запропоновано процедуру синтезу структури розвитку підприємства, яка з множини допустимих структур підприємства дозволяє вибрати найбільш переважну за сукупністю техніко-економічних показників.

Вступ. Управління розвитком підприємства як складної організаційно-технічної системи (ОТС) неможливо без інформатизації процесів управління підприємством: математичних моделей, нових інформаційних технологій для отримання і аналізу інформації, планування ресурсів, аналізу виробничо-фінансового стану, підготовки рішень управління, здатних враховувати особливості підприємств.

Через новизну проблеми питання управління розвитком вирішуються частіше за все інтуїтивно. Відсутні моделі, інформаційні технології і інструментальні засоби автоматизованого управління розвитком. Таким чином, розробка проблемно-орієнтованих моделей і методів управління розвитком підприємств є важливим і актуальним завданням.

Загальною методологічною основою для вирішення цього завдання можуть служити досвід створення АСУ і теоретичні результати, отримані вітчизняними і зарубіжними вченими: Глушковым В.М., Згуровським М.З., Поспеловим Г.С., Дж. Моррісеєм, Р. Акоффом, Эмері Ф., Месаровичем М., Скуріхіним В.І., Модіним А.А., Яковенком Є.Г., Соломатіним В.В., Цвіркуном А.Д., Бурковым В.М., Годлевським М.Д., Забродським В.А. та ін. Однак, у теперішній час, не остаточно сформовані елементи теорії та інструментарій вирішення завдань, пов'язаних з процесами прийняття рішень управління розвитком підприємств.

Постановка задачі. Синтез інтегрованої системи управління розвитком промислового підприємства (ІСУРП) вимагає вирішення наступних загальних завдань: визначення і аналіз цілей розвитку; побудова, оцінка і вибір альтернативних рішень по реалізації розвитку; розробка методів і засобів оцінювання поточного фінансово-економічного та виробничого стану і прогнозу їхнього розвитку; оцінювання поточного стану і тенденцій розвитку зовнішнього середовища; оцінювання конкурентоспроможності підприємства; розробка і оптимізація сценарію розвитку на різні горизонти планування з урахуванням чинників ризику і невизначеності; координація й управління взаємодією із зовнішнім середовищем тощо. Метою даної статті є постановка задачі управління розвитком промислового підприємства та розробка процедури синтезу структури розвитку підприємства.

Основна частина. Основним напрямом вирішення вказаних завдань синтезу ІСУРП є комплексне використання засобів обчислювальної техніки і відповідних математичних моделей, алгоритмів, інформаційних технологій, проблемно-орієнтованої методології, орієнтованих на використання їх в умовах ринкових відносин. Вирішення цих завдань має велике значення, оскільки дозволяє вирішувати питання підвищення ефективності економіки держави.

Під розвитком підприємства розумітимемо спрямований ряд взаємозв'язаних кількісних і якісних змін, що мають єдину тенденцію до досягнення певного кінцевого результату. Доцільно виділяти розвиток структури і розвиток діяльності. Розвиток структури системи – цілеспрямований процес синтезу системи, що передбачає зміну складу елементів і їх властивостей. Розвиток діяльності – це зміна відношень між елементами та із зовнішнім середовищем, що обумовлює підвищення ефективності функціонування. Розглядатимемо обидва аспекти розвитку.

Під управлінням розвитком (УР) ПП розумітимемо обмежену в часі шлеспрямовану зміну системи зі встановленими вимогами до кінцевого результату, можливими обмеженнями витрат ресурсів при забезпеченні ефективності функціонування.

Системологічний аналіз проблеми управління функціонуванням та розвитком промислового підприємств (ПП) показує, що розвиток є обов'язковою умовою ефективного функціонування ПП в ринкових умовах, а ефективне функціонування є умовою подальшого розвитку. Наведено аналіз методів дослідження розвитку організаційно-технічних систем, показано роль управління у процесі розвитку ПП.

Проведений огляд й аналіз моделей, технологій та існуючих систем автоматизованого управління ПП, що виявив орієнтацію сучасних ERP-систем на інформаційне забезпечення саме процесів функціонування, а не розвитку. Показано, що для вирішення завдань управління розвитком ПП необхідно створити інтегровану систему управління розвитком.

ПП розглянемо як складну цілеорієнтовану ОТС, зв'язану специфічними відносинами із зовнішнім середовищем. Задача формування управління $U(t)$ розвитком підприємства полягає у визначенні впорядкованої в часі послідовності станів об'єкту управління $Q(t)$ і відповідно кожного з його елементів і відношень між ними, тобто траєкторії переходу з початкового стану Q_H в кінцевий, при виконанні обмежень на ресурси $R(t)$ і екстремізації деякого багатокритерійного оптимізаційного критерію K :

$$Q(t) = F_1 \{Q_H, U_{(t_H, t]}, \varphi_{(t_H, t]}\}, \tag{1}$$

$$U(t) = F_2 \{Q_H, Q_K, R(t), \varphi_{(t_H, t]}\}, \tag{2}$$

$$\text{extr}_{Q_k \in \Theta_g} K[Q_K, U] \tag{3}$$

де $\varphi(t)$ – збурюючі впливи, F_1 і F_2 – функціонали.

Для величини відхилення $\Delta Q(t) = Q^{\mathcal{K}}(t) - Q^{\Phi}(t)$, де $Q^{\mathcal{K}}(t)$ – кортеж бажаних, а $Q^{\Phi}(t)$ – фактичних властивостей, на плановому інтервалі T можливі такі проблемні ситуації:

$$\begin{aligned} \Delta Q(T) &> \Delta^+ Q(T), \\ \Delta Q(T)^- &\leq \Delta Q(T) \leq \Delta^+ Q(T), \\ \Delta Q(T) &< \Delta^- Q(T), \end{aligned} \tag{4}$$

де $\Delta^+ Q(T)$, $\Delta^- Q(T)$ – значення кортежу показників, що визначають зону їхньої нечутливості. Ситуації (4) є станами випереджального розвитку, стабільності та стагнації ПП відповідно.

Задача створення ІСУРП як системи, що реалізує управлінську концепцію, охоплює всі сфери діяльності промислового підприємства. Особлива роль в такому трактуванні відводиться управлінню розвитком, координації і реалізації рішень.

ПП як об'єкт управління розвитком функціонує в умовах невизначеності. Узагальнено невизначеність приводить до ускладнення моделі за рахунок введення в модель деякого невідомого чинника γ :

$$y = \varphi(x, a, \gamma),$$

де $y = \varphi(x, a, \gamma)$ – функціонал якості функціонування системи.

Розглянемо як спосіб ослаблення впливу невизначеності заміну компоненти γ , що випадково змінюється, усередненими її характеристиками і перехід до моделі

$$y = \varphi(x, a, \bar{\gamma}),$$

де $\bar{\gamma} = E(\gamma)$ – математичне очікування випадкового вектора γ , і спосіб усереднювання реакції системи:

$$y = \overline{\varphi(x, a; \gamma)} = E\{\varphi(x, a; \gamma)\},$$

Загальна задача управління системою з урахуванням чинників невизначеності представляється моделлю вигляду:

$$K(Q, U, \gamma_1) = \{\varphi_1(Q, U), \dots, \varphi_k(Q, U); \gamma_1\} \rightarrow \max_{U \in D} \tag{5}$$

$$D = D(Q; \gamma_2, \gamma_3) = \{Q \in R^n \mid \varphi_i(Q, a; \gamma_2) \geq b_i, a_j(x, \gamma_3) \leq x_j \leq b_j(x, \gamma_3), x_j \geq 0, i = \overline{1, k}, j = \overline{1, n}\},$$

де γ_1 – компонента, що відображає невизначеність процедури згортки критеріїв; γ_2 – випадкова компонента, що відображає функціонування обмежуючих умов, γ_3 – детермінована компонента, що відбиває зміну початкових умов.

Після проведення редуціювання задачі (5) за методом Тихонова А.М. отримаємо сукупність задач:

$$K(Q, U, \gamma_1^\ell) = \{\varphi(Q, U), \dots, \varphi_k(Q, U); \gamma_1^\ell\} \rightarrow \max_{U \in D_\ell} \tag{6}$$

$$D(Q, U; \gamma_2^\ell, \gamma_3^\ell) = \{U \in R^n \mid \varphi_i(P, U, a; \gamma_2^\ell) \geq b_i, a_j(x, \gamma_3^\ell) \leq x_j \leq b_j(x, \gamma_3^\ell), x_j \geq 0, i = \overline{1, k}, j = \overline{1, n}\} \tag{7}$$

Формалізація стохастичної задачі (6, 7) вимагає залучення додаткової інформації про параметри і характеристики системи, які необхідні для уточнення обмежень, сукупність яких визначає область допустимих рішень D . Спостереження характеристик необхідні для знаходження емпіричної щільності розподілу і обчислення математичного очікування $E\{\bullet\}$. Заміна фактичних параметрів і характеристик схожими даними може призвести до непередбачуваних результатів. Тому пропонується скористатися спрощеними постановками завдань, для вирішення яких можна скористатися евристичними процедурами.

У відповідності з цим інтегральна багаторівнева структура функціонування ПП представлена кортежем:

$$S = \{S_{BC}, S_{OP}, S_{IT}, S_{AL}\},$$

де S_{BC} – виробнича структура, S_{OP} – організаційна структура, S_{IT} – інформаційно-технічна структура, S_{AL} – алгоритмічна структура.

$$S_{BC} = \{S_{МТП}, S_{ОВ}, S_{ЗП}\},$$

де $S_{МТП}, S_{ОВ}, S_{ЗП}$ – структура відповідно матеріально-технічного постачання, основного виробництва і збуту продукції.

$$S_{OP} = \{S_M, S_{ВП}, S_{ОК}, S_{ОУ}\},$$

де $S_M, S_{ВП}, S_{ОК}, S_{ОУ}$ – структура відповідно маркетингу, виробничого планування, оперативного контролю і оперативного управління.

$$S_{IT} = \{S_{ЗПД}, S_{ІОМ}, S_{ТЗУ}\},$$

де $S_{ЗПД}, S_{ІОМ}, S_{ТЗУ}$ – структура відповідно системи збору, передачі і переробки даних, інформаційно-обчислювальної мережі і технічних засобів управління.

$$S_{AL} = \{S_{КР}, S_{МД}, S_{МЗ}, S_{АЗ}, S_{ПЗ}\},$$

де $S_{КР}, S_{МД}, S_{МЗ}, S_{АЗ}, S_{ПЗ}$ – структура відповідно критеріїв ефективності вирішуваних завдань, математичних моделей, математичного, алгоритмічного і програмного забезпечення.

З множини допустимих структур підприємства належить вибрати найбільш переважну за сукупністю техніко-економічних показників згідно виразу (6). Процедура синтезу структури розвитку підприємства включає наступні етапи:

1) декомпозиція загального критерію ефективності за виробничими підрозділами

$$K_1^I(x) = \{K_{МТП}(x), K_{ОВ}(x), K_{ЗП}(x)\},$$

і основними функціями управління

$$K_1^{II}(x) = \{K_M(x), K_{ВП}(x), K_{ОК}(x), K_{ОУ}(x)\},$$

в результаті якої утворюється матриця критеріїв

$$K = \begin{bmatrix} K_{МТПМ} & K_{МТПВП} & K_{МТПОК} & K_{МТПОУ} \\ K_{ОВМ} & K_{ОВВП} & K_{ОВОК} & K_{ОВОУ} \\ K_{ЗПМ} & K_{ЗПВП} & K_{ЗПОК} & K_{ЗПОУ} \end{bmatrix}.$$

2) формування сукупності завдань організаційно-технічного управління за локальними критеріями ефективності у вибраному класі.

Висновки. Таким чином, виконана постановка задачі управління розвитком промислового підприємства, запропоновано процедуру синтезу структури розвитку підприємства, яка з множини допустимих структур підприємства дозволяє вибрати найбільш переважну за сукупністю техніко-економічних показників. Подальше рішення задачі управління розвитком ПП зв'язано з рішенням задачі прийняття рішень, першим кроком якої є рішення задачі багатокритеріальної оптимізації для визначення кількісних оцінок параметрів альтернатив.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аккоф Р. Планирование будущего корпорации: Монография. / Аккоф Р. – М.: Прогресс, 1985. – 328 с.
2. Албул А. Планирование рыночной стратегии предприятия / Албул А., Захарченко В. // Бизнес-информ. – 2000. – №1. – С. 111-112.
3. Карамушка М.В. Системная характеристика предприятия как объекта управления производственно-хозяйственной деятельностью / М.В. Карамушка, А.Е. Соколов // Вестник Херсонского государственного технического университета. – 2003. – № 2 (18). – С. 488-489.
4. Карамушка М.В. Синтез структуры интегрированной системы управления функционированием и развитием предприятия / М.В. Карамушка, Л.Н. Радванская // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2008. – № 1(30). – С. 117-121.

КАРАМУШКА Марина Володимирівна – доцент кафедри економічної кібернетики Херсонського національного технічного університету.

Наукові інтереси:

– комп'ютеризовані системи управління підприємством.