

УДК 681.324.:34

О.В. Гриша

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління

С.В. Тютюнник

Магістрант

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ

ЗАДАЧІ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ НА ОСНОВІ НЕДОВИЗНАЧЕНИХ МОДЕЛЕЙ

Запропоновано взаємопов'язану послідовність задач структуризації цілей бізнесу, як складної організаційно-технічної системи. Розглянуто задачі аналізу взаємодії цілей, формування структурної моделі реалізації цілей, формування ефективної структури досягнення цілей та корегування інтервалів показників та уточнення моделі по ходу реалізації цілей. Визначено типи взаємодії цілей. Запропоновано використання недовизначених показників діяльності як елементів недовизначених моделей структуризації.

Ключові слова: управління цілями, ключові показники діяльності, недовизначені моделі

Предложена взаимоувязанная последовательность задач структуризации целей бизнеса, как сложной организационно-технической системы. Рассмотрены задачи анализа взаимодействия целей, формирования структурной модели реализации целей, формирования эффективной структуры достижения целей и корректировки интервалов показателей и уточнения модели в процессе реализации целей. Определены типы взаимодействия целей. Предложено использование недоопределенных показателей деятельности как элементов недоопределенных моделей структуризации.

Ключевые слова: управление целями, ключевые показатели деятельности, недоопределенные модели

It is offered a sequence of interconnected problems for structuring business goals as a complex organizational and technical system. We consider the problem of interaction analysis purposes, the formation of the purposes structural model an effective structure to achieve goals and adjusting parameters and refine the model for the implementation purposes. It is offered a classification of interaction goals type. It is offered to use nondeterministic performance as structuring elements nondeterministic models.

Keywords: structuring business goals, key performance indicators, aims, nondeterministic models

Постановка проблеми

Будь-який бізнес стратегію свого розвитку розглядає в чотирьох ракурсах:

- бізнес-процеси (показники ефективності);
- фінанси (показники рентабельності);
- взаємовідношення з клієнтами (показники лояльності);
- навчання і розвиток персоналу (показники забезпечення балансу розвитку).

Збалансований розвиток цих напрямів і визначає задачу формулювання і структуризації цілей в контексті ключових показників ефективності (KPI's) [7]. Як правило, прогнозування бажаних значень показників є складною задачею. Для формалізації і включення до загальної моделі таких показників у статті пропонується розглядати їх

цільові значення як недовизначені величини і використовувати для їх аналізу апарат недовизначених обчислень [2].

Апарат недовизначеного моделювання дозволяє безпосередньо визначати межі показників проекту, обумовлені неточним знанням тих або інших чинників, узятих як порізно, так і спільно. При цьому забезпечується можливість враховувати нелінійні ефекти, якими при звичайному аналізі чутливості нехтують. Поєднання об'єктивних обчислень з експертним оцінюванням дозволяє поєднувати об'єктивний характер розрахункових показників з такими перевагами експертних методів, як гнучкість, облік чинників, що погано формалізуються та можливість формування «згорток» різноякісних показників.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Зростання складності та динамічності бізнесу призводить до необхідності контролювати все більшу кількість процесів і більшу кількість параметрів кожного процесу, отже використовувані моделі ускладнюються [1].

Дослідження складних систем, підвищення точності їх опису пов'язане зі збільшенням обсягів обчислень [5]. Тому при моделюванні складних систем часто вдаються до середньостатистичних оцінок [1], спрощення структури взаємовпливу цілей або використовують спеціалізовані обчислювальні засоби і оптимізаційні методи моделювання.

У першому підході – використанні середньостатистичних оцінок – неможливо простежити поведінку окремих елементів модельованої системи. У ряді випадків цей підхід непридатний [1]. Наприклад, для підвищення точності моделі необхідно збільшення кількості оцінок. З одного боку збільшується точність опису модельованої складної системи, а з іншого боку зростають вимоги до обчислювальних ресурсів.

Другий підхід цікавий тим, що дозволяє провести опис окремих елементів системи, проте його використання суттєво обмежене потужністю обчислювальних засобів.

Мета статті

Метою статті є збільшення гнучкості структуризації та управління реалізацією цілей проектів завдяки використанню недовизначених моделей для збалансованих показників результату діяльності.

Виклад основного матеріалу

Структура управління виробництвом, як відкритою організаційно-технічною системою, включає множину активних взаємодіючих елементів (підсистем). У цих елементів є своє бачення реалізації цілей вищого рівня та наявні цілі власного рівня управління. На етапі цілевиявлення цілі можуть дублюватися, доповнювати і конкретизувати одна одну, а також бути суперечливими. Одна з проблем організації системних відносин полягає в узгодженні цілей її складових [4]. Розрізняють цілі стабілізації, обмеження і оптимізації.

Одним з важливих аспектів дослідження цілей є визначення типу взаємодії між ними. Тому **першою задачею** дослідження є аналіз взаємодії цілей.

Нехай W – загальна множина виявлених цілей. W' – деяка непорожня підмножина загальної множини виявлених цілей. W' може мати лише один елемент.

w_i'' – деяка ціль з множини W , $w_i'' \notin W'$.

Тоді можливо описати наступні типи взаємодії між встановленими цілями:

- реалізація множини цілей W' є необхідною, але не достатньою умовою реалізації цілі w_i'' ;

- реалізація множини цілей W' є достатньою умовою реалізації цілі w_i'' ;

- реалізація множини цілей W' сприяє реалізації цілі w_i'' (вносить позитивний адитивний внесок, що може бути обчисленим як сума внесків реалізації кожної з цілей множини W');

- реалізація множини цілей W' реалізує системний ефект для цілей w_i'' (такий ефект перевищує сумарний ефект від досягнення кожної цілі з множини цілей W' окремо і може бути визначним як деяка поточна оцінка очікуваної довгострокової вигоди від внесків кожної з цілей W' , у загальному випадку неінтегрована функція від внесків кожної з цілей W');

- реалізація множини цілей W' не впливає на рівень реалізації цілі w_i'' ;

- реалізація множини цілей W' знижує ефект від реалізації цілі w_i'' на деяке значення, що залежить, чи не залежить від структурної суперпозиції обох множин і може бути обчислене по результатах досягнення цілей W' ;

- реалізація множини цілей W' синергетично знижує рівень реалізації цілі w_i'' (від'ємний системний ефект);

- реалізація множини цілей W' не сумісна з реалізацією цілі w_i'' .

Синтез моделі реалізації цілей повинен враховувати як недовизначений характер показників реалізації цілей, так і особливості взаємодії між елементами лісу цілей (у даному випадку маємо справу зі слабкою ієрархією, оскільки кожна гілка може належати більш ніж одному кореню). Розвиток бізнесу є багатоцільовим збалансованим, тому структура типу «ліс».

Другою задачею є формування структурної моделі реалізації цілей з, так званого, «месива» [4] заявлених цілей.

Можна скористатися наступною послідовністю етапів побудови такої моделі:

- структуризація цілей проекту;
- вибір показників моделі і аналіз доступної інформації про них, включаючи тип взаємодії;
- первинну оцінку показників і їх взаємозв'язків;
- узгодження оцінок.

Аналіз доступної інформації для моделі ведеться по декількох напрямках:

- визначення відомостей, необхідних для оцінки окремих показників і залежностей;
- перевірка достовірності (наприклад, перевірка спірних теоретичних залежностей за статистичними даними);

- виявлення суперечностей і встановлення, за можливості, їх причин (наприклад, часті причини суперечностей в статистиці – випадкові помилки, навмисне спотворення інформації, неспівпадіння методик розрахунку, неузгодженість теоретичних уявлень про відмінності в множині об'єктів, по яких зібрані дані);

- ранжування джерел даних по надійності (наприклад, бухгалтерська звітність підприємств перед податковою інспекцією звичайно буває надійнішою, ніж відомості, що надаються тими ж підприємствами в органи держстатистики).

Подамо модель структури реалізації цілей проекту у вигляді M

$$M = \langle G, K, S, E, \bar{T} \rangle, \quad (1)$$

де G – мережевий граф структури досягнення цілей проекту; K – множина ресурсів проекту; S – формалізоване подання вимоги збалансованості розвитку, задане на базових цілях проекту, може бути недовизначеним та визначеним у нотації нечіткої математики; E – формалізоване подання балансу виділення ресурсів, може бути недовизначеним та визначеним у нотації нечіткої математики; \bar{T} – визначений термін досягнення цілей проекту. Може бути деталізованим вектором термінів досягнення корневих цілей «лісу» (При завданні остаточної доти реалізації усіх цілей проекту чи формуванні згортки у інтегральну ціль проекту «ліс» трансформується у «дерево» і вектор – у конкретне значення). Модель допускає завдання як недовизначених значень термінів для кожної цілі, так і бути недовизначеними функціями один одного.

Скінченний орієнтований навантажений граф G з детермінованими дугами відображає структуру цілей проекту:

$$G = \langle W, R, P^W, P^R \rangle, \quad (2)$$

де W – вершини графу, що позначають цілі проекту; R – направлені дуги графу для позначення відношень між цілями на усіх рівнях цілепокладання проекту.

Множину можливих типів відношень позначимо V ; P^W – навантаження вершин графу; P^R – навантаження дуг графу.

Навантаженням вершин графу є відношення зі схемою P^W

$$P^W = \langle W, P_k, M_r, M_t, S_k, D_v, R_w \rangle, \quad (3)$$

де W – множина цілей проекту $w_i \in W$;

P_k – показники досягнення цілей проекту; M_r – метрики визначення показників досягнення цілей проекту можуть мати недовизначені значення; M_t – опис методу вимірювання значень показників досягнення цілей проекту; S_k – шкали визначення показників; D_v – вимоги до рівня досягнення цілей, встановлені у термінах показників на наданих шкалах, виміряні за встановленим методом та

метрикою, можуть мати недовизначені значення та бути визначеним у нотації нечіткої математики; R_w – ресурсні обмеження для досягнення конкретних цілей. Ресурсні обмеження можуть бути визначені за певною множиною видів ресурсів і задані у вигляді чіткого значення, чи припустимого інтервалу (з функцією доцільного збільшення витрат на одиницю покращення цільового значення). Можливо встановлення грошового еквіваленту для певної частки ресурсів до межі синергетичного обвалу зниження кількості певного ресурсу.

Навантаженням дуг графу є відношення зі схемою P^R

$$P^R = \langle V, H \rangle,$$

де V – тип відношення; H – форма відношення може бути визначеним у один зі способів: аналітична залежність, алгоритмічна залежність, табличне подання залежності, графічне подання залежності, залежність типу «тренд» та ін.

Для розрахунку області допустимих альтернатив реалізації цілей необхідно, щоб модель цілевизначення була узгодженою. Визначимо обмеження узгодженості для моделі структури досягнення цілей проекту.

Визначення. Кореневою є така ціль, що не входить до будь-якої множини цілей W' , що є умовою реалізації якої-небудь цілі.

1. Кожна коренева ціль вважається базовою ціллю системи незалежно від рівня цілепокладання чи видаляється як несуттєва.

2. Для кожної нелистової цілі w_i'' відома хоч одна множина цілей W' , що безпосередньо є необхідною чи достатньою умовою її реалізації.

3. Для кожної не кореневої цілі w_i'' відома хоч одна множина цілей W' , що безпосередньо є передумовою її реалізації.

4. Для кожної листової цілі можна надати оцінку необхідних для її досягнення ресурсів – точну, імовірнісну, нечітку, недовизначену.

5. Відсутність контурів при задаванні зв'язків між цілями, тобто в мережі структури досягнення цілей не повинно бути циклів.

6. Область визначення показників та значень функцій збалансованості цілей повинна бути скінченною.

Після дотримання цих вимог мережна модель стає придатною для розрахунків.

Аналіз поданих моделей дає змогу зауважити, що кінцеві вимоги до цілей встановлюються у контексті показників і тому вимоги до збалансованості цілей теж можуть бути визначені у термінах показників досягнення.

Третьою задачею є формування ефективної структури досягнення цілей за обраними критеріями. Для розв'язання цієї задачі треба вирішити такі підзадачі.

- Перевірити граф на узгодженість цілей (Дрібні партії товару виробляти більш ефективно з т.з. маркетолога. Великі партії – з т.з. виробничника). Цей етап можна розглянути як утворення «цільового простору», у якому окремі цілі повинні реалізовуватися у підкласах одного і того ж простору. Розв'язання цієї задачі у складній організаційно-технічній системі, в рамках якої виконується проект, потребує залучення методів якісного та кількісного оцінювання систем.

- Звзути невизначеність моделі і визначити область допустимих значень показників. Таким чином буде визначено множину допустимих альтернатив досягнення цілей проекту.

- На множині допустимих альтернатив досягнення цілей зробити вибір за допомогою методів теорії прийняття рішень (для кількісних та якісних оцінок).

Загальна схема розв'язання цієї задачі для складних систем полягає у віднесенні завдання до одного із спеціальних класів і застосуванні до неї спеціального алгоритму, який вимагає не більше ніж поліноміальних витрат. На жаль [3] сама по собі задача розпізнавання може виявитися *np* – складною. Розв'язання задачі оптимізації для реальних задач бізнесу має зовсім велику обчислювальну складність і не завжди виправдана з точки зору прийняття рішень [3]. Тому доцільно перейти до менш ресурсомісткої задачі – задачі задоволення обмежень з навантаженням (weighted constraint satisfaction problem (WCSP)).

Моделлю такої задачі буде

$$M^{WCSP} = \langle P, D, F \rangle,$$

де P – показники досягнення цілей системи;

D – домен значень показників;

F – функція, задана на показниках системи надає переваги на множині рішень.

Методи дослідження комбінаторних завдань експоненціальної складності припускають пошук поліноміальних або навіть лінійних підкласів завдань і способів їх ідентифікації (розпізнавання). Однак розмірність такої задачі є похідною від складності структури цілей і складності та розмірності функцій переваг. Тому у загальному ця задача теж може виявитися *np*-складною і потребуватиме знаходження певних евристик для ефективного вирішення [3].

У міру виконання плану визначаються фактичні значення показників (фінансових доходів, здійснених витрат, споживання матеріальних ресурсів, термінів початку і завершення робіт і т.п.). У результаті введення в недовизначену модель фактичних значень показників уточнюються параметри ще невиконаної частини плану, змінюється ширина інтервалів прогнозних показників, причому виявляються загрози виникнення критичних ситуацій. Таким чином,

четвертою задачею є, за будь-якого уточнення показників, забезпечення автоматичного корегування всіх інших інтервалів показників, пов'язаних з проведеним уточненням.

Для сформульованих задач математичний апарат і програмне забезпечення повинно мати максимально універсальний характер, що дозволяє створювати складні математичні моделі міждисциплінарного характеру. Таким апаратом може бути поєднання можливостей алгоритму поглинаючого виключення (bucket eliminatin BE)[6] для знаходження потенційно придатних областей простору пошуку та використання

Memetic algorithms (Moscato & Cotta, 2003, 2007; Krasnogor & Smith, 2005) (MAs) – варіації генетичних алгоритмів, для дослідження цих областей.

Висновки

Отже, результатом даного підходу, що складається з ряду послідовно розв'язуваних задач, є збільшення гнучкості структуризації та управління реалізацією цілей проектів завдяки використанню недовизначених моделей для збалансованих показників результату діяльності, структуризації цілей на основі типів взаємодії та використанню для аналізу відповідного математичного апарату.

Список літератури

1. Катица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 288 с.
2. Напреенко В.Г., Нариньяни А.С.. Недоопределенные балансовые модели производства // Проблемы управления и моделирования в сложных системах. Труды III международной конференции. Самара: Самарский научный центр РАН, 2001. – С. 102-108.
3. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. – М.: Наука, 1985. – 512 с.
4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ (Наука и искусство решения проблемы). – Томск: Изд-во Том. Ун-та. 2004. – 186 с.
5. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем. Искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 417 с.
6. Dechter R. Bucket elimination: a unifying framework for reasoning // ACM Press. 1996. – 28, N61. – P. 1-51.
7. Цюцюра С.В., Криворучко О.В., Цюцюра М.І. Ключові показники ефективності. Принципи розробки ключових показників ефективності для бюджетної сфери. // Управління розвитком складних систем. 2012. – Вип. 10. – С.

Стаття надійшла до редколегії 24.10.2013

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