

Посилання на статтю

Касьян О.В. Формализация задачи стратегического планирования организации / О.В. Касьян, А.И. Тимочко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2004. – № 3(11). – С.130-137. Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/>

УДК 519.68.02

О.В. Касьян, А.И. Тимочко

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

Обоснован вариант формализации задач стратегического планирования. Предложен аксиоматический подход при построении аппарата формализации интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе структуры целевых установок. Рис. 2, ист. 7.

Ключевые слова: стратегическое планирование, интеллектуальная система поддержки принятия решений, формальная система, формальная теория, структура целевых установок.

О.В. Касьян, О.І. Тимочко

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАННЯ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Обґрунтовано варіант формалізації завдань стратегічного планування. Аксиоматичний підхід при побудові апарату формалізації інтелектуальних систем підтримки рішень на структури цільових установок. Рис. 2, дж.7.

O.V. Kasyan, A.I. Timochko

FORMALIZATION OF STRATEGIC PLANNING OBJECT

The version of strategic planning objects formalization is grounded. The axiomatic approach when constructing intelligent system formalization apparatus for decision making support based on the purpose directive structure is offered.

Постановка проблемы. Многообразие целей организации обуславливает необходимость разработки системы комплексных планов работы направленных на их достижение. Цели и задачи, формируемые на основе этой системы планов, достигаются в соответствие со стратегией организации. При этом производится распределение всех видов ресурсов, необходимых для достижения целей; определяются временные рамки выполнения целей и задач; осуществляется контроль их выполнения.

Планы организации можно разделить на стратегические, тактические и оперативные. Стратегические планы составляют основу всей системы планирования и разрабатываются как для организации в целом, так и для самостоятельных производственных элементов.

Под стратегическим планированием понимают процесс формирования миссии и целей организации, выбора специфических стратегий для определения и получения необходимых ресурсов и их распределения с целью обеспечения эффективной работы организации в будущем.

Современный этап развития экономики заставил по новому подойти к рассмотрению проблемы стратегического планирования, поэтому данный вопрос является предметом активной разработки отечественного менеджмента.

Анализ известных достижений. Стратегические планы организации разрабатываются с точки зрения ее перспективы, а не с конкретного лица, принимаемого решения (ЛПР), и должны придавать организации определенность, быть длительное время целостными и достаточно гибкими. Научно–технический прогресс столь стремителен, что стратегическое планирование представляется одним из эффективных способов формального прогнозирования решения возникающих задач.

Процесс стратегического планирования требует формальных и неформальных процедур его реализации с целью правильной оценки взаимосвязи, взаимодействия и взаимообусловленности всех подразделений организации, видов ее деятельности и сложной системы планов.

Процесс планирования необходимо организовать и формализовать [1]. Формализация процесса планирования на основе экономико-математических методов и моделей и прогрессивных компьютерных технологий позволяет повысить обоснованность принимаемых стратегических решений.

Стратегическое планирование во многом аналогично процессу принятия решений и связано с постоянным выбором альтернативных действий в процессе его реализации, а именно выбором:

- миссии и целей организации;
- самой стратегии;
- распределения ресурсов;
- стратегических задач.

Стратегические планы могут строиться на основе аналитических моделей, вероятностных или детерминированных подходов, с учетом конкурентной борьбы и неопределенности исходной и текущей информации. Поэтому они не всегда адекватно описывают процессы планирования [2].

Для обеспечения адаптивности как неперемного условия стратегического планирования применяется ситуационный подход к планированию, что предполагает соответствующую реакцию на перемены во внешней среде организации посредством формирования альтернативных планов и стратегий. Однако данный подход характеризуется рядом сложностей, таких как:

- необходимость формализованного описания всего множества типичных состояний предметной области;
- разработки средств адаптации складывающейся в реальном мире ситуации к множеству формализованных и находящихся в интеллектуальных системах поддержки принятия решений (ИСППР) [3].

Таким образом, решение задачи стратегического планирования не является однозначно формализованным и требует дальнейшего развития.

Постановка задачи. Стратегическое планирование неразрывно с процессом принятия стратегических решений и является его производным.

Принятое стратегическое решение не может в полном объеме охватывать все стороны функционирования организации. Поэтому оно нуждается в дальнейшей детализации, разработке и детальном оформлении, что составляет содержание процесса планирования.

Первая часть этого процесса – детализация решения – заключается в подробном определении последовательности, способа и срока выполнения задач, распределения сил и средств по задачам, определении мероприятий по всем видам обеспечения, организации и осуществлении управления.

Процессу стратегического планирования в организации присущи следующие основные особенности:

- иерархический характер задач;
- строго обусловленная последовательность действий;
- необходимость реализации гарантирующей стратегии;
- жесткие временные рамки принятия решений;
- необходимость учета большого количества факторов;
- сложность формализации процесса принятия решений;
- использование эвристических методов решения;
- неопределенность информации;
- использование качественных оценок;
- логический характер процесса применения решений.

Таким образом, особенности стратегического планирования являются источником противоречий между возрастающими требованиями к оперативности и качеству планирования и возможностями их разрешения в рамках существующих подходов.

Цель работы – предложить подход к формализации задач указанного класса для разрабатываемой ИСППР.

Основной материал. Как известно, задачи планирования могут быть представлены в пространстве состояний, в виде теорем, посредством сведения задач к подзадачам и комбинированным способам [4].

Анализ показывает, что указанный класс задач эффективнее описывать комбинированным способом, так как задачи имеют иерархическую структуру и легко разбиваются на ряд подзадач. Подзадачи же легко могут быть описаны в пространстве состояний или представлены теоремами.

Традиционный логический подход для формализации задач стратегического планирования неприемлем из-за преобладания эвристик в знаниях ЛППР [5]. Однако наличие жестких логических взаимосвязей позволяет использовать аксиоматический подход при построении аппарата формализации соответствующей ИСППР [4]. В его основе лежит некоторая базовая *формальная система* (ФС), представляющая собой четверку вида:

$$V_{fs} =, < B_{fs}, P_{fs}, A_{fs}, F_{fs} >, \quad (1)$$

где B_{fs} – множество базовых элементов ФС, включающих алфавит системы; P_{fs} – множество синтаксических правил, позволяющих из элементов множества B_{fs} строить синтаксически правильные конструкции; A_{fs} – множество аксиом ФС; F_{fs} – множество правил вывода, определяющих возможность построения теорем ФС, выводимых из посылок. Множество аксиом совместно с правилами вывода образуют аппарат присоединения следствий S_{fs} . Синтаксические правила P_{fs} совместно с множеством базовых элементов B_{fs} образуют логический синтаксис совместно с правилами вывода F_{fs} составляют логику исчисления.

Особенностью формальной системы является отсутствие семантически интерпретируемых базовых элементов, а использование ее для представления

знаний о предметной области осуществляется в рамках *формальной теории* (ФТ), представляющей кортеж вида:

$$L_{ft} = \langle V_{fs}, A_{ft}, P_{ft}, F_{ft} \rangle, \quad (2)$$

где A_{ft} – множество нелогических (собственных) аксиом, описывающих нелогические (с точки зрения ФС), но, в то же время, закономерные знания о предметной области; P_{ft} – семантические правила интерпретации теории; F_{ft} – прагматические правила использования выражений теории.

При решении задач планирования ЛПР оперируют своим опытом и знаниями, отражающими различные аспекты знаний с позиции представления логики и содержания закономерностей процесса управления, - алетический, деонтический, десизиональный, эпистемистический и прагматический аспекты.

Алетический аспект знаний описывает прогнозируемое будущее, возможности управляемой системы, оперирует императивами «необходимо», «возможно» и отражает соотношение целей с потенциальной возможностью их достижения.

Деонтический аспект определяет логику норм с императивами «обязательно», «разрешено», «запрещено», и отражает требования нормативных для деятельности ЛПР документов.

Десизиональный аспект отражает порядок выбора вариантов решения из некоторой совокупности альтернатив.

Эпистемистический аспект оперирует модальности «знаю», «верю», «сомневаюсь», «опровергаю». Он отражает знание ЛПР об окружающей среде с определенной степени доверия.

Таким образом, формальная теория как средства формализации знаний может описывать их различные аспекты. Однако главным требованием является описание их в рамках единого формализма.

В этой связи представляется наиболее целесообразным использовать формально-логический аппарат структуры целевых установок (СЦУ), представленной обобщенной сетевой моделью.

Данная структура является разновидностью неоднородной функциональной сети. Основным недостатком методов формализации сетевых моделей является невозможность описания в рамках одного формализма различных аспектов знаний о предметной области. Необходимость всестороннего и полного описания прагматического аспекта знаний, обусловленная характером процесса управления, предопределяет использование логики присутствия, позволяющей совместно с известными методами решить данную задачу.

Четырехзначная логика присутствия, имеющая одним из значений неопределенность, предполагает для ее раскрытия получение дополнительной информации о признаках состояния внешней среды. В условиях взаимодействия с конкурентами внешней средой и довольно жестких временных ограничений получение такой информации может оказаться затруднительным. Это приводит к необходимости расширения описательных свойств логики присутствия путем разделения множества признаков на существенные и косвенные, утверждающие и опровергающие.

Такой подход позволяет перейти к многозначной шкале оценок, построенной на основе логики присутствия, обладающей более широкими по сравнению с четырехзначной описательными возможностями, при использовании ее в процессе распознавания фактов достижения целей [5].

В представленном виде СЦУ реализует аксиоматический подход к формированию ФТ предметной области. Действительно, правила формирования сети отражают аксиомы алетической и деонтической логики, являющиеся логическими аксиомами базовой ФС для СЦУ.

Нелогические аксиомы определяют семантическую интерпретацию сети по отношению к моделируемой содержательной теории предметной области. Система проверки корректности знаний отражает эпистемистический аспект знаний.

В общем случае принятия решений в сложных ситуациях характеризуется перечнем проблем $\bar{P} = (P_1, P_2, \dots, P_n)$, ограничений возможные действия $\bar{O} = (O_1, O_2, \dots, O_m)$ и заключается в формировании множества целей принятия решений $\bar{C} = (C_1, C_2, \dots, C_l)$, возможных вариантов их достижения $\bar{D} = (d_1, d_2, \dots, d_k)$ и выборе наилучшего в некотором смысле набора действий $\bar{D}^* = (d_1^*, d_2^*, \dots, d_m^*)$, обеспечивающих достижение поставленных целей.

Формулировка и постановка цели является одним из основных этапов целевого планирования и управления. В [1,3] выделены основные особенности, характеризующие цель с точки зрения ее достижения. В [6] дана классификация целей описанных семантическими формулами на естественном языке и подразделяющих их на основные, вспомогательные и промежуточные. Кроме того, основные и вспомогательные цели могут быть постоянными (формируются безотносительно к конкретной ситуации или оперативными (т.е. являются интерпретацией постоянных целей применительно к конкретным условиям сложившейся обстановки).

В общем случае цель представляет собой некоторое множество формул Φ_m , соединенных между собой логическими связками \vee, \wedge . В соответствии с этим цели могут быть конъюнктивными, конъюнктивно достижимыми, дизъюнктивными, дизъюнктивно достижимыми.

Цель y называется *конъюнктивной*, если в иерархической структуре ей соответствует вершина «И» (рис.1,а) и для нее истинны выражения:

$$x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_m \rightarrow y, \quad (3)$$

$$y \rightarrow x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_m. \quad (4)$$

Цель называется *конъюнктивно достижимой* (рис.1,б), если для нее истинны выражения:

$$x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_m \rightarrow M \downarrow y, \quad (5)$$

$$M \downarrow y \rightarrow x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_m. \quad (6)$$

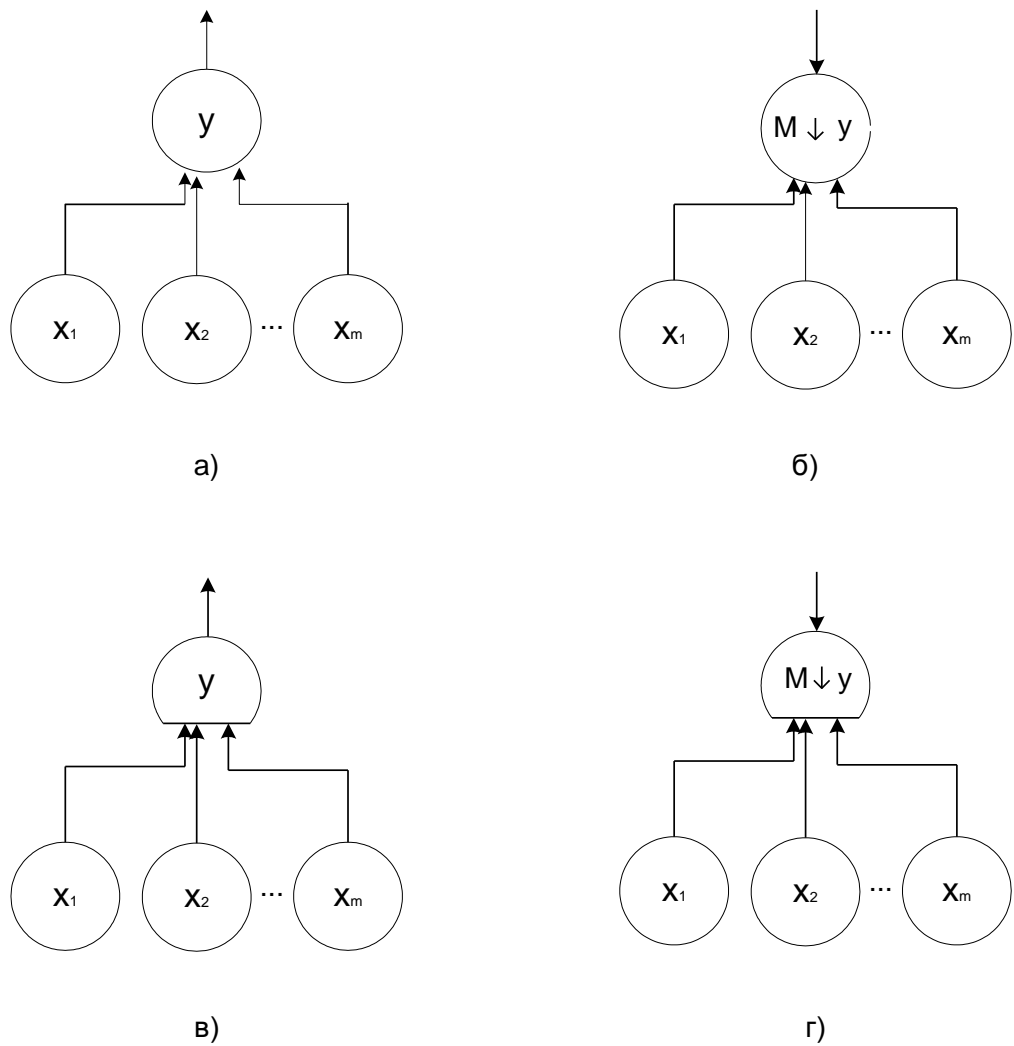


Рис.1. Типы целей в структуре целевых установок

Цель называется *дизъюнктивной* (рис. 1,в) иерархической структуре ей соответствует вершина «ИЛИ», если для нее истинны выражения:

$$x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_m \rightarrow y, \quad (7)$$

$$y \rightarrow x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_m. \quad (8)$$

Цель называется *дизъюнктивно достижимой* (рис. 1,г), если для нее истинны выражения:

$$x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_m \rightarrow M \downarrow y, \quad (9)$$

$$M \downarrow y \rightarrow x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_m. \quad (10)$$

Необходимым и достаточным условием достижения цели y (5) является истинность конъюнкций $x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_m$. Истинность любой из составляющих дизъюнкций (9) является необходимым и достаточным условием достижения цели y . При этом истинность выражений (5, 9) отражает истинность выражений (6, 10) и, соответственно, атлетическую и деонтическую истинность или ложность $(T_m, F_m), (T_D, F_D)$.

Процесс достижения цели y носит иерархический характер. На самом нижнем уровне иерархии находятся исходные посылки – начальные условия, определяющие начальный этап достижения целей и не имеющие необходимых и достаточных условий их достижения, что определяется начальной ситуацией, из которой предполагается решение задачи управления [4].

Логическая последовательность достижения ЦУ отражает отношения, рассматриваемые как отношения следования. В свою очередь они могут быть разделены на отношения:

- подчинения – xPy ;
- предшествования – xTy ;
- действия или «начальные условия - результат» – xDy .

Отношения действия предполагают, что переход из целевого состояния x в состояние y сопровождается расходом ресурсов системы

$\bar{R}_s = (r_1, r_2, \dots, r_k)$. Каждый из ресурсов имеет нормы их расхода N_r .

Любые отношения действия D_s между двумя ЦУ x и y предполагают строгую временную последовательность достижения целей, что позволяет рассматривать их как некоторые отношения предшествования, «нагруженные» действием:

$$D_s = \langle \bar{R}_s, N_r, T \rangle, \quad (1)$$

где T – интервал времени продолжительности действия.

Комбинации элементарных отношений $\langle xPy, xTy, xDy \rangle$ позволяют строить сложные конъюнктивные, дизъюнктивные и комбинированные (обобщенные) отношения между ЦУ. При этом отношения могут быть безусловными и условными. На графе сети условные сложные отношения изображаются с использованием вершин - разветвителей (рис.2).

Простые и сложные отношения являются отношениями строгого частичного порядка, характеризующимися свойствами:

- антирефлексивности – $\neg \neg(xRx)$;
- антисимметричности – $(xRy) \rightarrow \neg(yRx)$;
- транзитивности – $(xRy) \vee (yRz) \rightarrow (xRz)$.

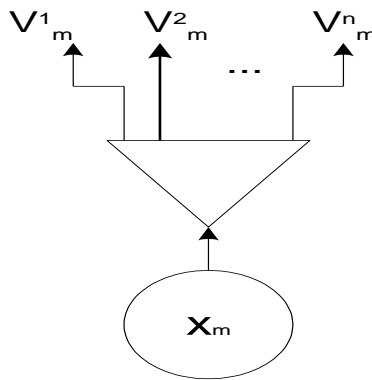


Рис.2. Граф сети с использованием вершин - разветвителей

Отношения между ЦУ могут рассматриваться как обобщенные отношения следования (ООС), имеющие двойственный характер. С точки зрения ЦУ более высокого уровня иерархии ЦУ низшего уровня является ее причиной и, наоборот, с позиции ЦУ более низкого уровня иерархии ЦУ высшего уровня является ее следствием. Это определяет выделение в ООС отношений причины (P_2) и отношений следствия (S_1).

Вывод. Таким образом, в предложенном виде СЦУ реализует аксиоматический подход к формированию формальной теории предметной области, когда правила формирования сети отражают аксиомы алетической и деонтической логики, являющиеся логическими аксиомами базовой формальной системы. Нелогические аксиомы описывают прагматический аспект знаний и структурные элементы сети, ее семантическую интерпретацию в отношении к моделируемой содержательной теории предметной области.

Противоречия между требованиями к оперативности и качеству решения задач стратегического планирования, с одной стороны, и невозможностью их разрешения в рамках известных подходов, с другой, - явились предпосылкой к разработке формально-логического аппарата для решения указанного класса задач. Широкие описательные возможности, наглядность представления и сравнительная простота манипулирования знаниями позволяют использовать принципы искусственного интеллекта при решении задач стратегического планирования организации и стать основой для дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление организацией: Учебник / Под ред. А.Г.Поршнева, З.П.Румянцевой, Н.А. Саломатина. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 176 с.
2. Круглов М.Н. Стратегическое управление компанией: Учебник для вузов. – М.: Русская Деловая Литература, 1998. – 432 с.
3. Герасимов Б.М., Тарасов В.А., Токарев И.В. Человеко-машинные системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта. – К.: Наукова думка, 1993. – 184 с.
4. Ярушек В.Е. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в войсках ПВО. – Х.: Изд-во ВИРТА ПВО, 1987. – 324с.
5. Пospelов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 232 с.
6. Эндрю А. Искусственный интеллект: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. -265 с.

Стаття надійшла до редакції 25.07.2004 р.