

UDC 334.71: 656: 338.245

Multipurpose Management

Victor Ya. Tsvetkov

State Scientific Research Institute of Information and Telecommunication Technologies
"Informica", Russia
Dr. (Technical), Professor
E-mail: cvj2@mail.ru

Abstract. The article studies the issues of management with a selection of several targets, describes situation with different conditions of optimal solutions and requiring different purposes. The paper proves that multipurpose management is connected with the existence of many criteria and is multi-criteria. The article introduces the types of multi-purpose management, defines the notions of the essential and inessential in terms of the impact on the control object.

Keywords: management; multi-purpose management; multicriteria management; logistics; solutions optimization.

Введение. Особенность многоцелевого управления. Управление с выбором цели является сложным видом управления, который не изучается в большинстве курсов по менеджменту и управлению. Тем не менее, в реальной практике такая задача часто встречается. Наиболее характерным является появление нештатной ситуации в процессе перевозки грузов, когда возникает необходимость изменения маршрута доставки груза. Многоцелевое управление связано с наличием множества критериев и является многокритериальным. Однако эти множества критериев могут быть по-разному организованы, что приводит к качественно разным подходам выбора целей. Это ставит задачу анализа и классификации многоцелевого управления.

Ситуации при многоцелевом управлении. Определение. Многоцелевым управлением называют управление при котором изначально имеется несколько возможных целей управления, а выбор конкретной цели осуществляют исходя из оперативной (информационной) ситуации [1] или на основе текущей директивной информации.

Выбор цели, исходя из оперативной ситуации, означает решение задачи доставки груза от точки погрузки до точки разгрузки, при котором критерий оптимизации может существенно меняться [2]. Например, при перевозке груза могут возникать следующие ситуации с разными условиями решения оптимальной задачи:

Ситуация 1 критерий оптимальности — минимальное расстояние от точки погрузки до точки разгрузки;

Ситуация 2 критерий оптимальности — минимальное время доставки от точки погрузки до точки разгрузки;

Ситуация 3 критерий оптимальности — минимальная стоимость доставки от точки погрузки до точки разгрузки;

Ситуация 4 критерий оптимальности — минимизация затрат на стоимость аренды одной из точек разгрузки (склада);

Ситуация 5 критерий оптимальности — минимизация затрат при условии наступления некоего события;

Ситуация 6 изменение условий оптимальности в процессе перевозки.

Поясним некоторые критерии. Случай 2 соответствует перевозке в городских условиях, например, когда множество светофоров или факторов, сдерживающих движение замедляют перевозку и повышают затраты на простой транспорта. Случай 4 относится к тому, когда на одном из складов истекают запасы и возможны убытки из-за отсутствия товаров на складе и, соответственно, их не поступление в торговые точки.

Случай 5 относится к нештатной ситуации, при которой, например, из-за аварии на пути, приходится существенно менять маршрут перевозки и заново решать задачу оптимизации.

Ситуация 7. Текущая директивная информация как основа изменения цели означает, что при начальном процессе выбора цели или в процессе осуществления перевозки поступает директивная информация от руководства, которая без всякой оптимизации требует доставки груза в ту или иную точку. Эта ситуация характерна при управлении вооруженными силами.

Таким образом, ситуации 1–7 являются основой для необходимости применения многоцелевого управления. Но это не исключает возникновение дополнительных ситуаций, которые также требуют многоцелевого управления.

Внешняя среда и внешние факторы оказывают воздействия на объект управления. В аспекте изменения цели можно оценить воздействия внешней среды или внешних факторов по двум альтернативным критериям: целесообразным или нецелесообразным по выбору цели.

Целесообразным или существенным по выбору цели называют такое воздействие на объект, которое приводит к изменению цели управления. *Нецелесообразным по выбору цели* называют такое воздействие на объект, которое не приводит к изменению цели управления.

В качественном плане выбор управления и выбор цели осуществляется с учетом двух групп воздействий: воздействия, обусловленные изменением внешней среды объекта управления (ИВСОУ); воздействия, обусловленные изменением состояния объекта управления (ИСОУ).

Следует также подчеркнуть различие между вектором многих целей и вектором цели. Это существенно разные понятия. Вектор многих целей – это вектор, компонентами которого являются разные цели и каждая из которых имеет свой вектор цели. Вектор цели – это вектор, компонентами которого являются ключевые показатели [3] данной цели.

Основные виды многоцелевого управления. Основные виды многоцелевого управления можно разделить на три группы: векторные, матричные, многомерные.

Векторное многоцелевое управление означает, что существует множество условий выбора цели (C_i) и множество целей (T_i), между которыми существует однозначное соответствие. Такая ситуация означает тому, что вектору условий $|C_i\rangle$ соответствует вектор целей $|T_i\rangle$. Эта группа многоцелевого управления описывается с помощью правил *Pr1* выбора целей.

$$Pr1 \quad \begin{array}{l} \text{if}(C_i) \text{ then } (T_i) \text{ или } \text{if}(C_i) \rightarrow (T_i) \\ \text{или} \\ Pr1: \quad \quad \quad Op1 \mid C_i \rangle \rightarrow \mid T_i \rangle \end{array}$$

Здесь оба вектора имеют одинаковую вариантность, то есть они являются ковариантными (оба являются векторами-столбцами). *Op1* – оператор линейного преобразования. Где $i=1, n$; n - число целей.

Из перечисленных выше ситуаций с 1 по 5 входят в эту группу, при условии выбора цели до начала перевозки. Этот вид управления наиболее простой. Поскольку для многих случаев применимы методы нестационарного или стационарного управления [4].

Матричное многоцелевое управление означает, что существует множество условий выбора цели (C_i) и множество целей (T), множество факторов изменения условий выбора целей (W_k).

Такая ситуация приводит к тому, что вектору условий (C_i) и множеству факторов изменения условий выбора целей (W_k) соответствует матрица целей (T_{ik}). Матрица целей формируется как результат векторного произведения ковариантного вектора C_i (вектора столбца) на контрвариантный вектор W_k (вектор строку). То есть

$$[T_{ik}] = \mid C_i \rangle \langle W_k \mid$$

Напомним, что векторное произведение некоммутативно и перемножение этих векторов в обратном порядке понижает ранг и приводит к получению некой скалярной величины, то есть

$$\Phi = \langle C_i \mid W_i \rangle$$

Матричное многоцелевое управление описывается с помощью другого правила выбора целей $Pr2$.

$$Pr2 \quad \text{if}(C_i) \text{ and } (W_k) \text{ then } (T_{ik}) \text{ или} \\ (C_i) \wedge (W_k) \rightarrow (T_{ik})$$

По существу вторая группа правил выбора представляет многопараметрическую нестационарную матрицу. Примерами многопараметрического многоцелевого управления по нескольким факторам является доставка груза транспортными средствами с учетом многих факторов. В процессе доставки значение этих факторов меняются. То есть эти факторы в процессе перемещения груза не являются стационарными. Если рассматривать их с позиции временных рядов, то они имеют не характер тренда, а характер конъюнктурных факторов.

Например, при увеличении скорости движения транспортного средства, начиная с некоторого значения, существенно увеличивается расход топлива (ИСОУ). Это увеличивает затраты при перевозке (ИСОУ). Изменение затрат может привести к изменению оптимальности перевозки, что в итоге может привести к изменению целей.

При длительной перевозке (ИСОУ) транспортным средством, или повышении мощности двигателя (ИСОУ), или высокой температуре окружающей среды (ИВСОУ) – возрастает риск перегрева двигателя. Перегрев двигателя может привести к простоям и к дополнительным затратам на ремонт и т.д. Эти факторы также могут привести к изменению целей.

Поэтому во многих случаях при перевозке грузов необходимо учитывать все связанные факторы в комплексе, что возможно только при использовании предварительного коррелятивного анализа [5]. Учет коррелятивных факторов, в том числе и латентного характера, позволяет учитывать динамику критериев оптимальности и выбирать правильную цель при изменении ситуации.

Другими словами, ключевые факторы вектора цели, которые при первичном решении задачи считают стационарными и независимыми, при изменении состояния объекта или изменении внешней среды могут влиять друг на друга и становиться зависимыми и нестационарными.

При этом нестационарность носит не непрерывный характер. А включает элемент скачкообразности. Такая динамика критериев оптимальности влечет изменение оптимальности решения задачи управления и необходимость перехода от одного типа решения к другому, которое становится оптимальным в новых условиях. Получение нового решения может приводить к изменению цели. Отсюда следует, что коррелятивный анализ является инструментом динамической оптимизации и вспомогательным инструментом многоцелевого управления.

Такие взаимосвязанные факторы, влияющие на управление, связаны с логистикой, организацией цепочки доставки и управления этой цепочкой. Однако в классических логистических задачах они не рассматриваются и логистические задачи решаются большей частью при стационарных условиях и выборе одной цели.

Рассматривая управление с автоматическим выбором цели, следует отметить, что управление согласно правилам $Pr1$ требует решения задач первого рода. Управление согласно правилам $Pr2$ требует решения задач второго рода [6, 7]. Напомним, что задачами первого рода называют задачи, алгоритм которых определен до начала решения. Задачами второго рода называют задачи, путь решения которых неизвестен и определяется по мере завершения одного из этапов решения. Развитием матричного многоцелевого управления является многомерное многоцелевое управление.

Многомерное многоцелевое управление означает, что существует множество условий выбора цели (C_i) и множество целей (T), множество групп J факторов изменения условий выбора целей (W_{Jk}). Величина J задает размерность управления. При $J=1$ имеем матричное управление, при $J=2$ имеем куб, при $J>2$ имеем гиперкуб.

Такая ситуация приводит к тому, что вектору условий (C_i) и множеству факторов изменения условий выбора целей (W_k) соответствует многомерный куб целей ($T_{ik(j)}$).

Многомерный куб целей или полиразмерная матрица формируется как результат многомерного векторного произведения. Эта группа многоцелевого управления описывается с помощью правил выбора целей *Pr3*.

$$Pr2 \quad \text{if}(C_j) \text{ and } (W_{0k}) \text{ and } (W_{0l}) \text{ then } (T_{ikl}) \text{ или} \\ (C_j) \wedge (W_{0k}) \wedge (W_{0l}) \rightarrow (T_{ikl})$$

Здесь для простоты приведен пример трехмерного куба, то есть трех групп параметров, влияющих на управление и приводящих к изменению цели. Внутри каждой группы параметры альтернативные, но в разных группах они дополняют друг друга и увеличивают размерность анализа и принятия решений.

Выводы. Классические методы получения оптимальных решений не работают в условиях *целесущественных воздействий*. В этих условиях получение решения возможно пошаговым методом. В качестве основы анализа такой ситуации и получения шагового решения можно использовать взвешенные графы. Технически такие решения можно получать с применением искусственных нейронных сетей или интеллектуальных мультиагентных систем [7].

Кроме того, по мере накопления опыта, можно использовать матричные наборы стереотипных решений и тогда полиматрица может давать эффективное решение при многоцелевом управлении.

Примечания:

1. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, P. 2166–2170.
2. Цветков В.Я., Розенберг И.Н. Интеллектуальные транспортные системы. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2012. 297 с.
3. Tsvetkov V.Ya. Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies, 2012, Vol.(1), №1. P. 40–44.
4. Григорьев В.М. Стабилизация линейных нестационарных многосвязных систем автоматического управления // Системные технологии. Региональный межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 2 (10). Днепропетровськ, 2003. С. 104–112.
5. Tsvetkov V.Ya. Framework of Correlative Analysis // European Researcher, 2012, Vol.(23), № 6-1, P. 839–844.
6. Цветков В.Я. Информационное управление. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2012. 201 с. ISBN: 978-3-659-18089-7
7. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Применение мультиагентных систем в интеллектуальных логистических системах. // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №6. С. 107–109.

УДК 334.71: 656: 338.245

Многоцелевое управление

Виктор Яковлевич Цветков

Государственный научно-исследовательский институт информационных и телекоммуникационных технологий «Информика», Россия
Доктор технических наук, профессор
E-mail: cvj2@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы управления с выбором нескольких целей. Описаны ситуации с разными условиями решения оптимальной задачи и требующие разных целей. Показано, что многоцелевое управление связано с наличием множества критериев и является многокритериальным. Раскрыты типы многоцелевого управления. Раскрыты понятия существенного по цели и несущественного по цели – воздействия на объект управления.

Ключевые слова: управление; многоцелевое управление; многокритериальное управление; логистика; оптимизация решений.