

МЕТОД СОСТАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Системный подход к управлению предприятием означает принятие комплексных решений с учетом ограничений по имеющимся ресурсам. Для разработки таких решений обычно прибегают к математическим методам оптимизации. Однако, даже имея высокие мощности современной вычислительной техники, специалисты не имеют возможности осуществлять такой тип управления. Основная сложность заключается в составлении комплексной оптимизационной модели управления предприятием. На практике используются множество различных решений для специализированных задач [1-2], к которым можно отнести следующие: управление запасами, управление проектами, распределение ресурсов, задачи сетевого планирования, задача упорядочивания. Но, как известно, оптимизация частей от целого не даст лучше результат, чем оптимизация всей единой системы. В данной статье будет рассмотрен способ составления комплексной оптимизационной модели управления предприятием (КОМУП), которая бы решала все упомянутые выше задачи.

Составление оптимизационной задачи управления проектами. Наиболее часто упоминаемые в литературе оптимизационные модели принятия решений связанные с потоками ресурсов имеют следующий вид [1-2]:

$$\begin{cases} \max \bar{a}^T \bar{x} \\ F\bar{x} + \bar{c} \geq 0 \\ \forall i \in S_i, x_i \in S_i \end{cases} \quad (1)$$

где \bar{a} – вектор прибыльности управленческих решений размерности $l \times 1$; элемент a_i является суммой прибыли i -ого управленческого решения; \bar{x} – вектор управленческих решений размерности $l \times 1$, где элемент x_i является i -ым управленческим решением; F – матрица денежных потоков управленческих решений размерности $T \times l$; элемент f_{ij} матрицы F является денежным потоком i -ого управленческого решения в момент времени j ; \bar{c} – вектор фиксированного денежного потока (т.е. учитывается в любом случае, вне зависимости от принимаемых решений); размерности $T \times 1$; элемент c_j является суммой фиксированного притока оттока денежных средств в момент времени j ; имеющиеся в наличии на текущий момент времени свободные денежные средства прибавляются к первому элементу вектора \bar{c} ; S_i – множество возможных значений элемента x_i вектора управленческих решений \bar{x} .

Ограничение $F\bar{x} + \bar{c} \geq 0$ в рассматриваемой задаче оптимизации указывает на то, что общие потоки ресурсов за все периоды не должны быть отрицательными. Серьезным недостатком такой записи является то, что не учитываются остатки ресурса в конце каждого периода. Следовательно, ресурсы в будущих периодах могут быть не полностью использованы. Для исправления данного недостатка модели, необходимо ограничение на неотрицательность общих потоков ресурсов за все периоды заменить на неотрицательность запасов ресурса в конце каждого периода. Для этого вектор потоков ресурса необходимо преобразовать в вектора запасов. Тогда задача примет следующий вид:

$$\begin{cases} \max \bar{a}^T \bar{x} \\ F^E \bar{x} + \bar{c}^E \geq 0 \\ \forall i \in I, x_i \in S_i \end{cases} \quad (2)$$

где индекс E означает, что данная матрица или вектор были умножены на бинарную нижнетреугольную матрицу.

Представленная выше запись оптимизационной задачи позволяет учесть все имеющиеся ресурсы, благодаря чему можно получить улучшение результата целевой функции.

Ограничение на порядок принимаемых решений. На практике, в процессе принятия решений, часто следует учитывать порядок выполняемых работ. Такие задачи называются задачами сетевого планирования. Для их решения обычно используются алгоритм нахождения критического пути и алгоритмы нахождения раннего и позднего начала и окончания работ. Данные методы не имеют возможности учитывать дополнительные факторы, поэтому их использование в системном управлении невозможно. Рассматриваемый метод составления КОСУП позволяет учитывать порядок принимаемых решений. Рассмотрим следующий пример составления данного ограничения.

«Пусть имеются работа X и работа Y, к тому же первая должна быть выполнена раньше с учетом того, что продолжительность её выполнения составляет 3 часа. Рассматриваемый промежуток принятия решения – 6 часов».

Для составления представленного выше ограничения следует составить матрицу окончания работы X. В нашем случае она примет вид (3).

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (3)$$

где количество строк и столбцов равняется количеству рассматриваемых периодов времени, в данном случае – 6.

А элементы матрицы равны:

$$s_{i,j} = \begin{cases} 1, & i - j - t = 0 \\ 0, & i - j - t \neq 0 \end{cases} \quad (4)$$

где t – это время выполнения работы.

Итого, ограничение по порядку выполнения работ примет следующий вид:

$$S^E \bar{x} \geq \bar{y} \quad (5)$$

где \bar{x} и \bar{y} – это векторы принятия решений о выполнении работ X и Y в заданный период времени.

Таким образом, стандартная задача сетевого планирования может быть включена в КОСУП. Также, для каждой работы можно ввести дополнительные ограничения на используемые ресурсы.

Ограничение на используемый ресурс. Пусть имеется два заказа, выполнение которых состоит из трех операций, которые последовательно используют станки 1, 2 и 3 (таблица). Каждый станок не может выполнять одновременно более одного заказа.

Таблица – Объем выполнения работ X и Y станциями

Заказ	X	Y
Время использования станка 1	10	2
Время использования станка 2	2	2
Время использования станка 3	3	3

Приведенная выше задача относится к классу задач упорядочивания, для решения которых обычно используют алгоритм Джонсона. Этот алгоритм позволяет найти такой порядок выполнения работ, при котором будет обеспечено наименьшее время выполнения всех заказов, но он не может учитывать дополнительные факторы и выбранную целевую функцию, в отличие от метода составления КОСУП.

Для решения задач упорядочивания в оптимизационной модели следует использовать два вида ограничений: ограничение на порядок

(порядок использования станков для каждого заказа), который был рассмотрен выше, и ограничение на используемый ресурс (каждый станок не может обрабатывать более одного заказа одновременно). Второй вид ограничений будет описан ниже.

Пусть имеется один станок $n = 1$, который должен выполнить две работы X и Y. Для выполнения первой работы требуется два периода времени $t_x = 2$, для второй – три периода $t_y = 3$. Станок не может выполнять более одного заказа одновременно. Рассматриваемый период времени равен шести $T = 6$.

Для составления представленного выше ограничения следует составить матрицы использования станка для каждой работы. В нашем случае они будут выглядеть следующим образом:

Для составления представленного выше ограничения следует составить матрицы использования станка для каждой работы. В нашем случае они будут выглядеть следующим образом:

$$R_x = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad R_y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (6)$$

где количество строк и столбцов равняется количеству рассматриваемых периодов времени, в нашем случае – 6.

А элементы матрицы равны:

$$r_{i,j} = \begin{cases} 1, & 0 \leq i - j < t \\ 0 & \end{cases} \quad (7)$$

где t – это время выполнения работы на станке.

Итого, ограничение на используемый ресурс примет следующий вид:

$$R_x \bar{x} + R_y \bar{y} \leq n \quad (8)$$

где n – это количество станков.

Таким образом, используя ограничения на порядок и ограничения на используемый ресурс в представленной выше записи, стандартная задача упорядочивания может быть включена в КОСУП.

В данной статье был рассмотрен оригинальный метод составления КОСУП. Представленный способ выгодно отличается от известных тем, что он позволяет учитывать множество различных условий. Это

было показано на примере решения задачи принятия решений по инвестиционным проектам, задачи сетевого программирования и задачи упорядочивания в единой модели. Использование данного метода на предприятии может существенно увеличить эффективность принимаемых решений.

Список использованной литературы:

1. Зайцев, М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы / М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин – М.: Дело, 2008.

2. Виленский, П.Л. и др. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика / П.Л. Виленский [и др.] – 4-е изд. – М.: Дело, 2008.

Ю.Г. Суботкевич

*Академия управления при Президенте Республики Беларусь
(Республика Беларусь, Минск)*

ПРИВЛЕЧЕНИЕ, МОТИВАЦИЯ И УДЕРЖАНИЕ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (НА ПРИМЕРЕ ОШМЯНСКОЙ ТАМОЖНИ)

В качестве объекта исследования выбрана проблема адаптации молодых специалистов в организации. Целью исследования является разработка рекомендаций по формированию системы мотивации и адаптации молодых перспективных кадров. Задачами, которые ставил перед собой исследователь, стали:

– выработать рекомендации руководителям организаций по формированию и реализации системы адаптации молодых специалистов;

– предоставить предложения по развитию наставничества.

Списочная численность работников Ошмянской таможни 599 таможенников и 155 человек обслуживающего персонала. Текучесть персонала – 18%. Доля молодых специалистов в общей численности сотрудников организации – 13,2%. Средний возраст сотрудника организации – 34 года.

С марта по апрель 2015 года было проанкетировано более 150 человек, работников Ошмянской таможни РПТО «Каменный Лог».