

ББК 65.29

МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

© 2011 А. Д. Краснощёков, С. В. Тюлевин, И. Н. Козлова, А. В. Токарева

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва
(национальный исследовательский университет)

Рассмотрены вопросы управления деятельностью предприятий. Для оптимизации процессом управления предложен метод имитационного моделирования маршрутов перевозок. Приведён оптимальный план.

Управление, моделирование, оптимизация, маршрут перевозки, план.

Управление деятельностью любого предприятия в современных условиях относится к числу сложных и трудоемких процессов, эффективность которых определяется умением рационально сочетать разнообразные методы исследования систем управления.

Всё многообразие разработанных на сегодняшний день методов условно можно разделить на следующие группы:

- методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов;
- методы формализованного представления систем;
- методы формализованного представления потоков;
- комплексные методы.

При исследовании систем управления наибольшее распространение получили методы формализованного представления систем и исследования информационных потоков.

В управлении деятельностью предприятий в настоящее время важную роль играет моделирование, представляющее собой разновидность методов формализованного представления систем. Причем следует подчеркнуть, что моделирование экономического процесса тесно связано с информационным обеспечением, поскольку предполагает использование как внутренней информации, так и внешней, на основе которой и проводятся различные вычисления для построения моделей, поэтому эти методы зачастую рассматриваются в комплексе.

Использование на практике методов моделирования хозяйственных ситуаций позволяет выбрать экономически эффективные стратегии и тактически верные управленческие решения. Моделирование позволяет не только выполнить быстрые и безошибочные вычисления, но и проводить многовариантный анализ функционирования и развития экономических систем, особенно в реальных условиях, а не только в гипотетических, виртуальных условиях с участием эксперта. Главная задача в процессе моделирования – максимально эффективно использовать положительные параметры, реализовывать заложенные в них преимущества. Имитационное моделирование – это процесс конструирования модели реальной системы и постановка экспериментов на этой модели с целью либо понять поведение системы, либо оценить (в рамках ограничений, накладываемых некоторыми критериями или совокупностью критериев) различные стратегии, обеспечивающие функционирование данной системы.

Так при решении транспортной задачи ограничивающими факторами могут быть: транспортный ресурс, ограниченная провозная способность и другие ограничения по возможности плавания в определенных бассейнах. Рассматриваемая задача сводится к тому, чтобы наивыгоднейшим образом прикрепить пункты потребления продукции ($j=1,2,\dots,m$) к пунктам ее производства ($i=1,2,\dots,n$) с учётом достижения наиболее эффективного распределения перевозок между K -ми ($K=1,2,\dots,\delta$) различными видами сообщений. Под K -м видом сообщения в дан-

ном случае понимается использование одного вида транспорта на рассматриваемом направлении перевозок ij .

Решение задачи сводится к определению множества $\{x_{ijk}\}$ при следующих ограничениях:

1) потребность продукции каждого j -го пункта удовлетворяется полностью:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{K=1}^{\delta} X_{ijk} = B_j (j = 1, 2, \dots, m),$$

где X_{ijk} - количество единиц, доставляемое из i -го пункта в j -й с помощью K -го вида сообщения; B_j - объём потребителя в j -м пункте назначения;

2) вся продукция из каждого i -го пункта отправляется:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{K=1}^{\delta} X_{ijk} = A_i (i = 1, 2, \dots, n),$$

где A_i - объём производства в i -м пункте отправления;

3) используемая провозная (пропускная) способность K -го вида транспорта не может превышать располагаемых ресурсов:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ijk} \leq N_K;$$

$$K = 1, 2, \dots, \delta,$$

где P_{ijk} - удельная потребность подвижного состава K -го вида транспорта для доставки единицы продукции из i -го пункта в j -й пункт, N_K - наличие подвижного состава K -го вида транспорта;

4) отыскиваемые неизвестные варианты

не должны быть выражены отрицательными числами:

$$x_{ijk} \geq 0$$

для всех i, j, K ;

5) транспортные издержки на перемещение продукции достигают минимума:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{K=1}^{\delta} \dot{Y}_{ijk} X_{ijk} \rightarrow \min.$$

Предложенная выше методика может быть пояснена следующим примером.

Имеются три пункта добычи нефти: a_1, a_2, a_3 , в каждом из которых добывается соответственно 1500, 2000, 3000 тысяч тонн. Пунктами потребления нефти являются b_1, b_2, b_3 , каждый из которых потребляет соответственно 1500, 1500, 2500 тысяч тонн. Транспортировка нефти возможна из всех пунктов добычи во все пункты потребления при участии в перевозках различных видов транспорта (железнодорожного, речного, трубопроводного). Провозная способность и экономические показатели на отдельных направлениях перевозок определены для железнодорожного состава из 50 цистерн грузоподъемностью по 50 т, для речного состава - из барж грузоподъемностью 8600 т и толкача мощностью 1340 л.с. Предполагается, что пропускная способность трубопровода за период составляет 1000 тыс. т, железная дорога располагает 115, а речной транспорт - 90 составами. Народнохозяйственные затраты на перемещение груза между пунктами добычи и потребления различными видами транспорта неодинаковы.

Таблица 1. Оптимальный план

Пункт добычи	Пункт потребления	Объём перевозок, тыс.т.	Железная дорога	Река	Трубопровод
A ₁	B ₃	88.46	-	-	
A ₁	B ₂	911.54	B ₃ B ₂	-	A ₁ B ₃
A ₁	B ₂	500	A ₁ B ₂	-	-
A ₂	B ₁	1500	A ₂ P	PB ₁	-
A ₂	B ₃	500	A ₂ P	PB ₃	-
A ₃	B ₂	88.46	A ₂ dB ₂	-	-
A ₃	B ₃	1911.54	-	-	A ₁ B ₃

При таком распределении перевозок между различными видами транспорта народнохозяйственные затраты на доставку нефти будут минимальными. При этом потребность в нефти пунктов b_1 , b_2 , b_3 удовлетворяются в намеченном объёме. Оказалась полностью использованной провозная способность трубопровода и провозная способность 90 речных составов, в резерве осталось 4 железнодорожных состава.

Изложенная методика позволяет решать также задачи, когда объёмы производства и потребления не сбалансированы.

В процессе разработки систем экономического планирования и управления метод имитационного моделирования находит применение как способ проверки и экспериментального апробирования приложений, вытекающих из теоретических предположений, а также как путь создания диалоговой человеко-машинной системы.

Велика роль имитационного моделирования при экспериментальной проверке предложений, связанных со структурными изменениями, модернизацией экономических механизмов и другими усовершенствованиями, не поддающимися формальному количественному описанию.

Главная задача в процессе моделирования – понять особенности применяемых систем и методов с тем, чтобы, нивелируя их негативные стороны, максимально эффективно использовать заложенные в них преимущества.

Описание реальных отношений между экономическими объектами и протекание

планово-производственных процессов в наиболее полной мере и рациональнее осуществляется с помощью имитационного моделирования. В основе любого рода моделей лежит концептуальная схема моделирования процесса и аппарат описания. Концептуальная схема является необходимым атрибутом процесса построения моделей и может использоваться либо явно, либо быть за «кадром» проводимых рассуждений. В рассмотренном ранее примере транспортной задачи концептуальной схемой является потоковая сеть с дискретными элементами, размещёнными на дугах, аппаратом построения модели – аппаратом линейного программирования.

Процесс исследования систем управления при помощи моделирования во многом является искусством, где важное значение имеет понимание структуры системы, знания правил её функционирования и умение выделить в них самое существенное, исключив ненужные детали или факторы. Модель должна быть, с одной стороны, простой для понимания, но в то же время достаточно сложной, чтобы реалистично отображать характерные черты исследуемой системы управления.

Библиографический список

1. Багринский, К. А. Имитационные системы принятия экономических решений [Текст] / К. А. Багринский, М. Р. Левинсон. – М.: Наука, 1989.
2. Иванищев, В. В. Управление на сетях с переменной структурой [Текст] / В. В. Иванищев, А. Д. Краснощёков. - М.: Наука, 1982.

MODELING IN MANAGEMENT SYSTEMS

© 2011 A. D. Krasnoschekov, S. V. Tyulevin, I. A. Kozlova, A. V. Tokareva

Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolev
(National Research University)

The problems of management on enterprises. In order to optimize process control method is proposed simulation of transport routes. Is an optimal plan.

Control, simulation, optimization, route of transportation, the plan.

Информация об авторах

Краснощёков Анатолий Дмитриевич, профессор кафедры конструирования и производства радиотехнических средств, д. т. н., профессор, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: kipres@ssau.ru. Область научных интересов: управление деятельностью предприятий.

Тюлевин Сергей Викторович, доцент кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств, кандидат технических наук, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: kipres@ssau.ru. Область научных интересов: надёжность и качество космических радиоэлектронных средств.

Козлова Ирина Николаевна, аспирант кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: kipres@ssau.ru. Область научных интересов: деградация полупроводниковых приборов.

Токарева Алёна Викторовна, аспирант кафедры конструирования и производства радиоэлектронных средств, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: kipres@ssau.ru. Область научных интересов: надёжность и качество радиоэлектронных средств.

Krasnoschekov Anatoly Dmitrievich, professor of design and manufacture radio aids department, Dr. sc. professor, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolev (National Research University). E-mail: kipres@ssau.ru. Research interests: management of enterprises.

Tyulevin Sergei Viktorovich, assistant professor of design and production radio-electronic means department, Ph.D., Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolev (National Research University). E-mail: kipres@ssau.ru. Research interests: quality and reliability of space-based radio-electronic means.

Kozlova Irina Nikolaevna, post-graduate student of design and manufacture electronic resources department, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolev (National Research University). E-mail: kipres@ssau.ru. Research interests: the degradation of semiconductor devices.

Tokareva Alena Viktorovna, post-graduate student design and manufacture of electronic resources, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolev (National Research University). E-mail: kipres@ssau.ru. Research interests: quality and reliability of radio electronic equipment.