

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ**Е. Г. Серова (Санкт-Петербург)**

Совершенствование систем управления становится все более важной и актуальной задачей, поскольку организационная структура современного общества обладает многими особенностями, признаками, отношениями и постоянно усложняется. Хотя эта сложность существовала давно, только сейчас приходит понимание ее истинного значения. Становится очевидным то, что изменение одной из характеристик системы может легко привести к изменениям или создать потребность в изменениях в других частях системы. Каждый современный руководитель, если он хочет добиться максимальной эффективности своего предприятия, должен периодически обращаться к методам компьютерного имитационного моделирования, потому что оно является одним из эффективных средств исследования систем управления, позволяющим получить количественную оценку характеристик их функционирования. Знание принципов и возможностей имитационного моделирования, умение создавать, исследовать и применять модели на практике становятся необходимыми требованиями современного менеджмента.

Компьютерное моделирование позволяет рассматривать процессы, происходящие в системе, на любом уровне детализации. При этом с помощью модели можно реализовать практически любой алгоритм управленческой деятельности или поведения системы. Кроме того, модели, которые допускают исследование аналитическими методами, также могут анализироваться имитационными методами. Все это служит причиной того, что методы компьютерного имитационного моделирования в настоящее время становятся одними из основных методов исследования сложных систем менеджмента.

Особое внимание следует обратить на то, что имитационное моделирование рассматривается сегодня как обязательный этап в принятии ответственных управленческих решений в компаниях, активно использующих в своей деятельности современные информационные технологии. Эти компании привлекают в помощь менеджерам системы, которые способствуют принятию стратегических управленческих решений, – инструменты на основе компьютерного имитационного моделирования. Компьютерное имитационное моделирование позволяет описать сложные нелинейные взаимодействия в бизнесе, например, смоделировать поведение экономических субъектов в кризисной ситуации, оценить последствия реализации различных сценариев или спрогнозировать дальнейшее течение событий.

Роль и задачи имитационного моделирования при решении задач менеджмента

Имитационная модель сложной системы управления должна, по возможности, отображать все основные факторы и взаимосвязи, характеризующие реальные ситуации, критерии и ограничения. Модель должна быть достаточно универсальной, чтобы описывать близкие по назначению объекты, и в то же время достаточно простой, чтобы позволять выполнять необходимые исследования с разумными затратами и решать следующие задачи:

- Упразднение ряда функций и сокращение количества уровней управления, высвобождение работников среднего звена.
- Рационализация решения управленческих задач за счет внедрения математических методов обработки данных, применения систем имитационного моделирования и систем искусственного интеллекта.
- Создание современной динамичной организационной структуры, повышение гибкости и управляемости предприятия.
- Снижение административных расходов.

- Экономия времени на планирование деятельности и принятие решений.
- Увеличение конкурентного преимущества.

Для того чтобы более четко обозначить роль компьютерного имитационного моделирования с позиций современного менеджмента, необходимо упомянуть также и о структурно-функциональном подходе при решении бизнес-задач. Суть компьютерного моделирования в бизнесе заключается в получении количественных и качественных результатов по имеющейся модели. Качественные выводы, получаемые по результатам анализа, позволяют обнаружить не известные ранее свойства исследуемой сложной системы (например, системы управления): ее структуру, динамику развития, устойчивость, целостность и другие. Количественные выводы, в основном, носят характер прогноза некоторых будущих или объяснения прошлых значений переменных, характеризующих исследуемую реальную систему.

Особого внимания заслуживает тот факт, что возможность получения не только качественных, но и количественных результатов составляет существенное отличие компьютерного имитационного моделирования от структурно-функционального.

Существует еще одно направление компьютерного моделирования. Оно связано с решением задач менеджмента средствами математики и логики и, как правило, на практике реализуется в среде табличного процессора Excel. Это задачи из области управления запасами, транспортной и производственной, маркетинговой логистики [1]. Сюда же можно отнести решение задач прогнозирования с помощью линейной и множественной регрессии, получение оценки использования ресурсов фирмы и т. д. Подобного рода инструменты достаточно распространены, и, тем не менее, наиболее перспективным является использование в менеджменте специализированных программных продуктов как научного, так и коммерческого происхождения, реализующих структурно-функциональный и имитационный подходы в компьютерном моделировании.

Наиболее наглядным и достаточно широко используемым на практике примером структурно-функционального компьютерного моделирования в современном менеджменте является направление, связанное с моделированием бизнес-процессов.

Рыночная ситуация, в которой находятся современные компании, довольно нестабильна и требует быстрой и точной реакции на происходящие изменения. Рано или поздно реорганизация бизнеса становится неизбежной, и менеджерам приходится задумываться о том, как изменить текущие бизнес-процессы, чтобы улучшить деятельность предприятия. Например, производитель может захотеть пересмотреть то, как происходит закупка исходных материалов, порядок оформления заказов или изменить перечень работ по доставке готовой продукции заказчикам. Очевидно, что реинжиниринг бизнес-процессов (business process reengineering) тесно связан с изменениями архитектуры информационных систем. Ключевым моментом успеха проекта по реорганизации является тесное взаимодействие между всеми группами лиц, заинтересованными в выполнении задачи, прежде всего между специалистами в сфере информационных технологий и экспертами в предметной области бизнеса. Это возможно посредством составления структурно-функциональных компьютерных моделей, отражающих бизнес-процессы и понятных всем участникам проекта. Одновременно модель должна служить для формализации и документирования существующего состояния дел и изучения возможностей улучшения работы.

На современном рынке представлено несколько компьютерных технологий, которые предназначены для автоматизации структурных моделей – CASE-средства (Computer Aided Software Engineering). Стоит отметить, что определение CASE-средства охватывает самые различные инструменты, служащие для компьютерного анализа и моделирования, и инструменты для анализа бизнес-процессов представляют лишь небольшую

часть всего класса. Примером таких CASE-средств может служить программный продукт BPwin [6] компании Computer Associates (CA).

Организационно-структурные изменения в компании, особенно если они связаны с внедрением корпоративных информационных систем (КИС), приводят к серьезным рискам. Последствия изменений в деятельности организации должны быть тщательно изучены и проанализированы, прежде чем они станут реальностью. Такие КИС зарубежных производителей, как SAP R/3, BAAN, ROSS iRenaissance и др., содержат опробованные в течение многих лет методики и инструментальные средства, позволяющие минимизировать риски и решать проблемы, возникающие при реорганизации бизнес-процессов предприятия, в том числе при внедрении современных информационных систем. Наиболее известной и распространенной является предложенная в 70-х годах прошлого века Дугласом Россом (Douglas Ross) методология структурного анализа SADT (Structured Analysis and Design Technique). На основе SADT был принят стандарт моделирования бизнес-процессов IDEF0¹. Инструментом для создания моделей, полностью поддерживающим стандарт IDEF0 и позволяющим анализировать, документировать и планировать изменения сложных бизнес-процессов, является BPwin.

Разумеется, все перечисленные выше виды моделирования, используемые в современном менеджменте, – имитационное, логико-математическое и структурно-функциональное – не являются взаимоисключающими и могут применяться при исследовании систем управления либо одновременно, либо в некоторой комбинации. В BPwin возможен экспорт модели в один из самых эффективных инструментов имитационного моделирования – систему Arena, разработанную компанией System Modeling Corporation², где предусмотрена оптимизация бизнес-процессов с помощью имитационного моделирования (рис. 1). Используя такой подход, можно имитировать и оптимизировать процессы самых разных сфер деятельности – производственных технологических операций, складского учета, банковской деятельности, обслуживания клиентов в ресторане и т. д.

Этот факт является примером интеграции двух ведущих направлений компьютерного моделирования при решении задач современного менеджмента и демонстрацией применения имитационного моделирования для получения количественных результатов при моделировании бизнес-процессов.

Примеры практических приложений имитационного моделирования в менеджменте

Успех любого предприятия напрямую зависит от регулярных и успешных инноваций в области информационных технологий. В настоящее время во всем мире значительно возрос интерес к применению программных продуктов, разрабатываемых для создания и использования компьютерных имитационных моделей.

Неоспоримым доказательством актуальности рассматриваемой тематики и примером практического применения имитационного подхода в менеджменте служит тот факт, что ведущие компании – разработчики современных ERP-систем — активно предлагают решения в области стратегического управления, опирающиеся на имитацию. Например, один из пяти компонентов модуля Strategic Enterprise Management (SEM) – Business Planning and Simulation (BPS) – связывает стратегическое планирование и моделирование с кросс-функциональным планированием предприятия [3]. Ими-

¹ <http://www.idef.com>

² <http://www.sm.com>

тационное моделирование также лежит в основе системы DELMIA, разработчик – компания Dassault Systems³.



Рис. 1. Интеграция имитационного и структурно-функционального моделирования при решении задач современного бизнеса

В качестве базовых концепций формализации и структуризации в современных системах имитационного моделирования, наиболее часто применяемых при решении бизнес-задач, используются следующие два подхода:

- процессно-транзактно-ориентированные системы моделирования, основанные на описании процессов (process description). На современном рынке информационных технологий они представляют дискретно-событийный подход (парадигму) имитационного моделирования и являются наиболее представительным классом систем такого рода. Это системы: GPSS, Arena, Extend, AutoMod, ProModel, Witness, Taylor, eM-Plant, QUEST, SIMFACTORY II.5, SIMPLE++ и др.;

- агентное моделирование, при котором модели используются для исследования децентрализованных систем, динамика и функционирование которых определяются не глобальными правилами и законами, а наоборот, эти правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы. Представителем отечественных систем этого класса является пакет AnyLogic[2],[4];

Использование систем компьютерного моделирования, реализующих дискретно-событийный подход, наиболее успешно в таких областях, как моделирование бизнес-процессов и моделирование сервисов. Как было сказано выше, СИМ Arena интегрируется с CASE-средством функционального моделирования бизнес-процессов – BPWin, а GPSS (General Purpose Simulation System) [7] обладает необходимым инструментарием для моделирования систем обслуживания.

³ <http://www.delmia.ru/article/article1.pdf>

К областям применения агентного моделирования в современном бизнесе относятся имитация поведения клиента, стратегическое планирование, управление операционными рисками, логистическими цепочками и т. д.

Выводы

В стремлении обеспечить устойчивое экономическое положение в условиях обострения жесткой конкурентной борьбы наиболее дальновидные компании уделяют все больше внимания разработке и внедрению современных компьютерных систем моделирования. Одним из главных инструментов для решения задач современного бизнеса, связанных со снижением расходов и реструктурированием предприятий, с решением задач в таких активно развивающихся областях знаний, как бизнес-моделирование, сервисно-ориентированная экономика и процедуры процесса принятия решений в системах управления, являются технологии компьютерного имитационного моделирования. Эти технологии включают развитые графические оболочки конструирования моделей, представления результатов и файлов выходной статистики. Кроме этого, в имитационном моделировании широко используются методы и преимущества объектно-ориентированного программирования, видео-, мультимедийные средства, поддерживающие анимацию в реальном режиме времени.

Ориентация на современные технологии имитационного моделирования, применяемые на всех уровнях управления предприятиями: стратегическом, тактическом и оперативно-функциональном, – является сейчас одним из направлений развития и критерием устойчивого экономического роста.

Литература

1. **Горшков А. Ф., Евтеев Б. В., Коршунов В. А.** Компьютерное моделирование менеджмента. М.: Экзамен, 2004.
2. **Борщев А.** От системной динамики и традиционного ИМ – к практическим агентным моделям: причины, технология, инструменты. СПб.: Санкт-Петербургский гос. политехн. университет, 2004.
3. **Вивек Кале.** Внедрение SAP R/3: Руководство для менеджеров и инженеров: Пер. с англ. П. А. Панов. М.: Компания АйТи, 2004.
4. **Карпов Ю.** Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
5. **Маклаков С. В.** Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler. М.: ДИАЛОГ МИФИ, 2003.
6. Учебное пособие по GPSS World/Перевод с английского. Казань: Мастер Лайн, 2002.