

КОММЕНТАРИЙ ПО ТЕМЕ СТАТЬИ

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ —

УЖЕ ВПОЛНЕ ОБЫЧНАЯ СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



**СЕРГЕЙ
СУСЛОВ**
XJ Technologies
Company,
начальник отдела
по работе
с клиентами

В индустриально развитых странах имитационная модель — обычная составная часть проектов по созданию новых или оптимизации существующих логистических сетей. Создаются компьютерные модели складов, транспортных сетей, цепочек поставок, внутрипроизводственных систем. Технология, разработанная в 60-х годах прошлого века, уже в 90-е стала неотъемлемой частью инструментария инженеров-аналитиков. В 2004 году на крупнейшей международной конференции по имитационному моделированию Winter Simulation Conference докладчик¹ с сожалением сообщали, что на территории стран бывшего СССР имитационное моделирование как вид услуг не существует. За последние восемь лет ситуация значительно изменилась. Ряд успешных логистических проектов компаний Gefco, «МорСтройТехнология», «Мечел» открыл эту технологию многим специалистам.



«Логистика — самая благодатная сфера для применения имитационного моделирования, — считает Анатолий Жеребцов, руководитель отдела консалтинга единственного российского разработчика ПО для имитационного моделирования XJ Technologies, — логистические системы отличаются огромным количеством пара-

метров, объединенных сложными причинно-следственными связями, как то: тарифы на перевозки, расположение производителей и клиентов, способы доставки, ограничения на использование разных типов доставки и транспорта, сезонность. Лишь одна часть событий предсказуема, другая же имеет вероятностный характер и нелинейную динамику, например, продажи, поломки оборудования. Статистика проектов «Экс Джей Текнолоджис» по разработке имитационных моделей показывает, что 5 из 10 проектов так или иначе связаны с перевозками»

Определение параметров проектируемой распределительной сети, прогноз работы нового оборудования в существующей системе предприятия, выявление и минимизация «узких мест» логистической сети, оптимизация запасов и работы склада — задачи, которые имитационное моделирование решает с большей точностью, чем другие инструменты анализа. Чаще всего аналитики основывают свои решения на экспертных оценках, методах системного анализа и теории исследования операций. Все перечисленное — статические методы анализа, которые имеют свои преимущества, но с их помощью сложно, а иногда и невозможно, учесть все зависимости и изменения во времени в исследуемой системе. Имитационная модель условно отображает реальный объект в системе его внутренних и внешних связей и проверяет,

как он будет работать при определенных условиях. Другими словами, имитация наглядно отвечает на вопрос: «А что, если...?»

А что, если... крупной ритейловой компании, владеющей сетью из 600 магазинов в 350 городах России, необходимо определить оптимальное количество складов и города их расположения для лучшего удовлетворения спроса покупателей и минимизации затрат на доставку и хранение товара? В 2011 году проект по моделированию этой цепочки поставок был выполнен отделом консалтинга «Экс Джей Текнолоджис». Для моделирования были использованы входные данные заказчика о потенциальных точках складов: расходы на аренду помещений, инвестиции на открытие новых или расширение старых складов, средний уровень и стоимость хранения товарных запасов, суммарные расходы на ФОТ и охрану и пр. В модели также заданы географические координаты складов и магазинов, расстояния между городами, таблица отправок товара франчайзи. При запуске начинают моделироваться несколько типов событий: «каждый день»² в магазинах продается товар, считаются потери от дефицита товара и стоимость товарного запаса в системе; «раз в неделю» происходит пополнение товарного запаса на складах до целевого уровня, считается стоимость транспортировки товара и планируется отсроченный платеж поставщикам; «каждый месяц» обновляются целевые уровни складов согласно месячному уровню продаж магазинов, генерируются маршруты поставок товаров со складов в магазины, открываются новые магазины (при наличии таковых), планируются отправки товара франчайзи. «Ежемесячные» продажи соответствуют среднему уровню продаж, а «ежедневные» продажи генерируются случайно.

Пользователь модели может проводить с ней несколько типов экспериментов. Эксперимент варьирования параметров перебирает все возможные комбинации расположения складов, учитывая «закрепленные» склады и их максимально возможное количество. В результате эксперимента отображается лучшая комбинация складов при наименьших затратах компании. На основе этой информации оптимизационный эксперимент рассчитывает площадь складов при магазинах. В простом эксперименте пользователь модели вручную выбирает склады из списка и запускает модель с данным набором, чтобы получить статистику по этой конкретной комбинации.

У модели есть несколько интерфейсов, где отображается анимация (рис.1), статистика по результатам экспериментов, и пользователь устанавливает входные параметры модели.

Активная разработка вышеописанной модели заняла около 30 рабочих дней и была выполнена с помощью программного продукта AnyLogic. Разработка велась консультантами компании «Экс Джей Текнолоджис». Современное программное обеспечение позволяет вести разработку моделей с помощью развитых графических средств и не требует от специалистов обязательного знания языков программирования.

По результатам тестирования разработчики получили положительные отзывы от заказчика. Модель позволила выбрать оптимальный вариант организации сети распределительных центров из 63 000 их потенциальных комбинаций. Оптимальная реализация системы складов экономит заказчику около 1 млрд руб. каждый год — разницу в логистических затратах. Затраты на разработку модели окупаются менее, чем за день работы рекомендованной моделью схемы дистрибуции.

Очевидно, что с помощью аналитических методов получить точные данные о работе вышеописанной системы было бы сложно. На этапе экономического обоснования инвестиций точность данных о затратах, которую предоставляет имитационное моделирование, позволяет выбрать оптимальный вариант организации логистической системы, а в дальнейшем модель может быть использована в качестве системы оперативного управления.

¹ Толуев Ю.И. Логистика и управление цепями поставок. 2008 г., № 2/25.

² Имеется в виду модельное время.