

07 ноября 2019

«Цифровые двойники» в логистике: как математика помогает экономить

О применении «цифровых двойников» в логистике рассказывает Дмитрий Красилов, руководитель направления планирования и моделирования цепей поставок департамента СРМ ГК «КОРУС Консалтинг».

«Цифровые двойники» в логистике – новое слово в оптимизации сложных процессов. Математический анализ, который в них используется, подвергает сомнениям фундаментальные убеждения даже самых опытных специалистов и помогает находить наиболее выгодные с точки зрения бизнеса варианты.

Логистическая цепочка представляет собой сложную систему. Это совокупность физических объектов, например, складов или распределительных центров, транспортных потоков и политик обслуживания, которые ими управляют. Набор этих политик достаточно широк: от правил, по которым товары отгружаются со склада, размеров грузового транспорта и частоты его рейсов до тарифов на погрузку и транспортировку.

По оценкам Transparency Market Research, мировой рынок систем для управления цепочками поставок с 2018 по 2026 год будет расти на 11,2% в год и достигнет \$32,9 млрд. Инструменты для продвинутой аналитики цепочек поставок – одно из наиболее перспективных направлений, и в рамках него сейчас начинают развиваться «цифровые двойники». В промышленности

цифровые двойники уже хорошо себя зарекомендовали, в логистике с ними только начинаются первые эксперименты. Предлагаем рассмотреть, как работают «цифровые двойники» в логистике и какие преимущества дают бизнесу.

Имитация против оптимизации

«Цифровой двойник» логистической цепочки представляет собой математическую модель, которая полностью повторяет принципы действия в supply chain (управление цепочками поставок). По сути, это виртуальный двойник совокупности реальных бизнес-процессов. Существует несколько видов математических моделей представления логистической цепочки, из них наиболее востребованы две – имитационная и оптимизационная.

Имитационная модель в точности копирует реальную среду и позволяет на ее базе выполнить определенные расчеты. Например, спроектировать количество окон погрузки-разгрузки грузового транспорта в распределительном центре, исходя из конкретных его параметров, обслуживания в периоды пикового спроса и так далее. Имитационные «цифровые двойники» крайне востребованы на стадии проектирования внутрискладских операций.

Оптимизационное моделирование в логистике преследует совершенно иную цель – минимизацию определенной целевой функции, чаще всего это сокращение затрат, которые несет логистический оператор или перемещающая товары компания. В цепочках поставок каждое звено, то есть каждая операция, имеет свою стоимость, вместе они формируют общую

затратную функцию. «Цифровой двойник» в данном случае создается для того, чтобы с помощью оптимизационной математики выявить эффективные способы снижения затрат.

Есть еще один вариант – когда компания хочет построить цифрового двойника не для минимизации затрат, а для максимизации прибыли от реализации товаров. Этот подход востребован среди ритейлеров, ведь им важно создать эффективную цепочку для каждого товара – от поставщика через складскую инфраструктуру торговой сети до магазина. В таком случае математически можно выявить пути для максимизации маржи – прибыли от реализации товара.

На практике при проектировании структуры цепи поставок наиболее востребована оптимизационная математика, тогда как при проектировании конкретного объекта или звена цепи поставок – имитационная.

Как создается «цифровой двойник»

Проекты по созданию «цифровых логистических двойников» состоят из нескольких этапов. Первый и наиболее важный из них – сбор и очистка данных. В оптимизационной математике действует принцип garbage in – garbage out, то есть «мусор на входе – мусор на выходе». Это означает, что если для построения виртуальной модели используются данные низкого качества, то и расчеты на ее базе будут такими же.

В математической модели используются два основных типа данных: нормативно-справочные (локации и структура логистической цепочки) и транзакционная информация. Самый простой пример транзакционных

данных – данные о спросе на товары, которые всегда волатильны. Спрос имеет сезонные, географические колебания и подвержен воздействию множества факторов даже в пределах одной сети. Он оказывает сильнейшее влияние на цепочку поставок типа Pull (вытягивающая система).

При планировании цепей поставок типа Pull драйвером логистической модели является потребительский спрос. Особенности подобного типа логистических цепочек являются близкое расположение складов к точкам продаж, обеспечение необходимого уровня сервиса за счет разного типа товарных запасов (страховые, циклические, под маркетинговую акцию и пр.), а также быстрое реагирование бизнеса на изменения спроса у клиентов.

Работа с данными при построении «цифрового двойника» в логистике занимает до 40-50% времени проекта.

Допустим, у ритейлера летом, в период низкого сезонного спроса, может случиться отгрузка крупной партии товара, выбивающаяся из общих тенденций. Такая поставка совершенно не характеризует цепочку поставок ритейлера, и, поскольку она нетипичная, ее лучше удалить из модели. Результатом поиска и удаления таких отклонений становится создание моделей, вполне соответствующих реальной логистической цепочке. При очистке данных аналитики ориентируются в первую очередь на финансовую составляющую на заданном историческом горизонте: они адекватно оценивают те затраты, которые ритейлер понес в некий период времени.

За стадией сбора, очистки и калибровки данных следует непосредственная работа аналитиков. Они оперируют сухими цифрами, но специальное

программное обеспечение позволяет также визуализировать ключевую для принятия решения информацию, чтобы предоставить ее топ-менеджменту. В финальной презентации отражаются все сценарии, например по строительству или развитию сети распределительных центров, в зависимости от параметров спроса на ассортимент, изменение схемы доставки товаров через товаропроводящую сеть ритейлера.

Эффект для бизнеса

«Цифровые двойники» позволяют экономить значительные средства. Например, был такой кейс: для крупной торговой сети необходимо было построить модель «цифрового двойника» и на ее базе помочь компании определиться с локацией, размером и периодом открытия нового склада. Ритейлер был настроен открыть склад в одном из городов-миллионников, а математически было построено более 20 сценариев, доказывающих, что склад должен быть расположен в другом месте. В результате руководство отказалось от первоначального варианта. И, как показало время, математическое решение оказалось полностью верным и в итоге сэкономило компании бюджет, измеряемый в сотнях миллионов рублей.

Другой интересный кейс: для компании, оказывающей услуги по доставке отправок, с помощью цифрового двойника было рассчитано, что можно значительно сократить расходы, связанные с перепробегом транспорта. Чтобы достичь такого результата, достаточно было сместить строительство сортировочного центра всего на 200 м.

Таким образом, «цифровые двойники» становятся эффективным инструментом принятия решений в розничном и другом бизнесе, где цепочки поставок играют большую роль. Несмотря на сравнительно высокую стоимость специального ПО для построения модели «цифрового двойника», его использование быстро окупается. Эффект от проектов по построению цифровых двойников в логистике всегда измеримый, в каждом случае производится оценка сравнения затрат на проект с совокупным эффектом от его реализации.

Крупные федеральные ритейлеры уже используют «цифровых двойников», переходя с уровня планирования на годичной основе на ежедневный горизонт оптимизационного планирования.

Оптимизационное моделирование – это про будущее. И поскольку математика не подвержена эмоциям, решения, принимаемые на базе оптимизационных моделей, всегда инвестиционные. Эффект от принятия таких решений для торговой сети федерального уровня может исчисляться миллиардами рублей.

Источник: РБК Pro