

УДК 658.7

**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД  
ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК**  
OBJECT-ORIENTED APPROACH TO SUPPLY CHAIN MODELING

**Н.В. Стефанович**, ст. преп., **Р.Б. Ивуть**, д-р экон. наук, проф.,

**О.И. Мойсак**, канд. экон. наук,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Беларусь

N. Stsefanovich, Senior Lecturer,

R. Ivut, doctor of economic Sciences, Professor,

O. Maisak, PhD in Economy,

Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

*При моделировании цепей поставок проектируют новые и модернизируют существующие элементы транспортно-логистических систем (реинжиниринг), стремятся осуществлять логистический контроллинг, аудит и консалтинг на расстоянии.*

*When modeling supply chains, they design new and modernize existing elements of transport and logistics systems (reengineering), strive to carry out logistics controlling, audit and consulting at a distance.*

*Ключевые слова: поставки, логистическая система, имитационное моделирование.*

*Key words: deliveries, logistics system, simulation.*

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях исследование и прогнозирование поведения транспортно-логистических систем на практике осуществляется посредством экономико-математического моделирования или описания логистических процессов в виде моделей.

Под моделью обычно понимается абстрактное или материальное отображение этой системы, которое может быть использовано вместо нее для изучения ее свойств и возможных вариантов поведения.

Большинство современных концепций и стратегий в области управления сетями поставок (Supply Chain Management, Efficient Consumer Response, Cross-Docking, Continuous Replenishment, Automatic Replenishment, Quick Response и Vendor Managed Inventory)

имитируют течение управляемого процесса с последующим анализом результатов моделирования для выбора окончательного решения.

## ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Производственные и управленческие процессы в нынешних условиях как никогда предполагают согласованность действий, а координация деятельности по всей цепочке поставок перерастает в новое качество – временную интеграцию.

Синхронизируются и интегрируются во времени не только процессы, рождаемые организациями и выходящие за ее пределы, но и генераторы, а также исполнители таких процессов, то есть сами организации. Это новое качество логистического взаимодействия участников логистической цепи поставок, которое сведено к согласованию ресурсов, применяемых для перемещения груза, с целевыми пространственно-временными интервалами.

В большинстве программируемых задач получается, что целью является перемещение груза между заданными точками пространства в заданном интервале времени, то есть время выступает либо как одна из целей задачи, если рассматривать время отдельно от пространства, либо как параметр цели, если задача рассматривается как пространственно-временная.

Оптимизация, которая будет выполнена с помощью заранее написанной программы, направлена на более рациональное использование или экономию имеющихся ресурсов. Самым простым будет создание гомоморфной модели, которая представляет собой, подобные отображаемому объекту отношения, характерные и важные для процесса моделирования.

Проведем небольшое исследование на этапе проектирования основного элемента управления транспортно-логистической системы при моделировании цепей поставок – времени. Для определения целесообразности создания и применения такой модели возьмем два ключевых значения: время обслуживания и время между заявками, которые рассчитаем способом моделирования случайной величины с показательным законом распределения.

Воспользуемся универсальным объектно-ориентированным подходом: имитационным моделированием. При этом понимая, что имитационная модель – это компьютерное воспроизведение функционирования моделируемой системы, т. е. воспроизведение ее перехода из одного состояния в другое, осуществляемое в соответствии с однозначно определенными операционными правилами.

Для имитации будем использовать табличный процессор (spreadsheet simulation) Microsoft Excel, представляющий собой распространенный программный продукт, имеющийся в арсенале практически у каждого специалиста. В нем возможен экспорт в другое программное обеспечение и имеется встроенный объектно-ориентированный язык программирования Visual Basic.

При моделировании цепей поставок, как систем массового обслуживания (СМО), с которыми логист сталкивается постоянно, применим процессно-ориентированный подход. Спроектируем последовательность событий для каждой входящей в транспортно-логистическую систему заявки. Для реализации задачи будем использовать стандартную структуру СМО, состоящую из определенного числа обслуживающих единиц, которые называются каналами обслуживания. На вход СМО поступает поток требований (заявок), которые по умолчанию направляются в очередь до того момента пока не освободится узел обслуживания, освободившийся за счет выходного потока.

Предположим, что вновь поступившая заявка поступает именно в тот канал, который раньше других освободился (а при одновременном освобождении заявка поступит в первый узел обслуживания), тогда процесс моделирования представим в таблице 1. Для каждого канала выполним расчет времени начала и окончания обслуживания. Решение о том, в каком канале будет происходить обслуживание, принимаем на основе данных о времени освобождения каждого из них. Время начала обслуживания заявки определим, как максимальное значение из следующих величин: время освобождения найденного канала и время прибытия заявки.

В таблице 1 представлен идеальный вариант развития событий, поскольку оба канала работают поочередно, время ожидания у всех поступивших заявок равно 0. Такой результат стремится получить принимающая сторона (транспортно-логистическая система). При этом входящие требования (поступившие заявки от потребителей)

обслуживаются сразу в момент прибытия, поскольку очередь в системе отсутствует.

Таблица 1 – Моделирование двухканальной СМО

Заявка	Время прибытия заявки	Время обслуживания (часы:минуты)	Обслуживание первым каналом		Обслуживание вторым каналом		Ожидание
			Начало	Конец	Начало	Конец	
1	9:27	0:04	9:27	9:31			0:00
2	9:28	0:08			9:28	9:36	0:00
3	9:34	0:05	9:34	9:39			0:00
4	9:36	0:03			9:37	9:40	0:00
5	9:42	0:07	9:42	9:49			0:00
6	9:53	0:03			9:53	9:56	0:00
7	10:03	0:05	10:03	10:08			0:00

В реальной цепи поставок поток требований и число обслуживающих единиц значительно больше, однако этим процессом можно управлять, смоделировав и интерпретировав работу системы в стандартном приложении Microsoft. Преимуществами данной системы будут являться дополнительные возможности при осуществлении контроллинга времени, аудита и консалтинга на расстоянии, однако трактовать так следует только при запуске «правильных» процессов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В цепи поставок для каждого логистического потока при прочих равных условиях важнейшей характеристикой является время, которое следует моделировать в Ms Excel и управлять им, используя при этом объектно-ориентированный подход.

Представлено 19.05.2020