

*Негров Н.С., кандидат экономических наук,  
доцент, ведущий специалист Центра элитного образования ДГТУ  
Донской Государственный Технический Университет  
Россия, г. Ростов-на-Дону*

*Михайлюта А.И.,  
студент магистратуры*

*1 курс, факультет «Дорожно-транспортный»  
Донской Государственный Технический Университет  
Россия, г. Ростов-на-Дону*

*Головин А.А.,  
студент магистратуры*

*1 курс, факультет «Дорожно-транспортный»  
Донской Государственный Технический Университет  
Россия, г. Ростов-на-Дону*

## **ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

***Аннотация:** В статье рассматриваются условия применения метода аналитического моделирования в логистической деятельности на транспорте. Рассматривается актуальность применения данного метода. Преимущества и недостатки моделирования в транспортной деятельности.*

***Ключевые слова:** транспортная логистика, методы математического моделирование, аналитическое моделирование на транспорте.*

***Annotation:** The article discusses the conditions of application of the analytical modeling method in logistics activities in transport. In some cases, the use of this method is relevant from a financial point of view. Advantages and disadvantages of modeling in transport activities.*

***Key words:** transport logistics, methods of mathematical modeling, analytical modeling in transport.*

Транспортную логистику можно рассматривать как систему, которая занимается организацией перемещения, различного рода материальных ценностей, из одной точки в другую. основополагающей задачей в данной системе является создание оптимального процесса транспортировки. Под оптимальным процессом следует рассматривать минимальный по протяженности и наибольший по скорости маршрут, минимальные затраты на содержание транспортного парка, минимальные затраты на хранение, погрузки, разгрузку и сортировку груза, а также ряд других особенностей данного рода деятельности

Для оптимизации всего процесса специалисты применяют различные методы. В данной статье будет рассмотрено аналитический метод моделирования и имитационный, способы его применения, а также целесообразность использования.

Для начала следует рассмотреть, что собой представляет метод аналитического моделирования, а также в каких ситуациях его использование экономически обоснованно.

Аналитическое моделирование – это математический прием исследования, при котором, объектом исследования является логистическая система. При использовании данного метода создаются и записываются характеристики логистической системы, указываются взаимосвязи и влияние параметров друг на друга. В результате данный метод позволяет получать точные решения, при корректном внесении исходных данных.

Формирование данного метода условно можно разделить на три этапа.

На первом этапе формулируются критерии системы, параметры и их характеристики. Указываются взаимосвязи между созданными объектами, а также отражается влияние изменения одного объекта на другой. Созданные взаимосвязи могут иметь различный вид (алгебраическое уравнение, дифференциальное уравнение и т.п.).

На втором этапе происходит решение созданных ранее уравнений и получение теоретических результатов, анализ которых, позволит сформировать первоначальную оценку применения данного метода.

Третий этап заключается в сопоставлении полученных теоретических результатов, с результатами, полученными на практике. Это позволяет дать оценку проведённой работе, и, в случае необходимости, внести корректировки в исходные данные и взаимосвязи между ними. Случаи, когда практический результат совпал или очень схож с теоретическим, можно сделать вывод, что использование данного метода, при отсутствии изменений в параметрах системы, объектах и взаимосвязей, позволит получить качественный результат.

Следует отметить, что полное исследование всего процесса функционирования системы возможно лишь в том случае, когда известны начальные условия деятельности, явные зависимости между параметрами и переменными системы. Получение данных достаточной точности для исследования возможно только при проведении исследования относительно простых системы, которые не отличаются большим количеством объектов и взаимосвязей между ними. При усложнении системы (увеличение количества объектов, усложнение взаимосвязей) применение данного метода сталкивается с определёнными трудностями на первых двух этапах. Сложность заключается в составлении вышеупомянутых уравнений взаимосвязей в системе, а также с большим количеством их расчётов. При использовании данного метода рекомендуется максимально упростить первоначальную модель. Это позволит избежать наличия большого количества ошибок на первоначальном этапе, а также значительно оптимизирует затраты ресурсов. Также упрощение позволит изучить общие свойства системы и со временем вносить корректировки и усложнения без значительного влияния на качество результата. Преимуществом и достоинством аналитического моделирования в транспортной деятельности

является возможность многократного использования качественно сформированной модели системы и применение данного метода в различных ситуациях.

В зависимости от сложности системы, количества и качества ресурсов, которые находятся в распоряжении специалиста, возможно также применение метода имитационного моделирования. При рассмотрении деятельности связанной с организацией перемещения товарно-материальных ценностей следует понимать, что ряд факторов не поддаётся прогнозированию и имеет случайный характер. К таким факторам относят условия окружающей среды, при непосредственном взаимодействии с которой, происходят производственные процессы. Условия неопределённости расширяют диапазон полученных в ходе моделирования результатов. При данных условиях создание аналитической модели транспортной деятельности, при которой устанавливаются четкие количественные и качественные связи между различными объектами, входящими в состав системы, может потребовать неоправданно больших трудозатрат, а также в некоторых случаях, оказаться невозможным.

Использование метода имитационного моделирования позволяет оставлять неизвестными взаимодействия между объектами внутри системы, которые определяют характер логистических процессов. В данном случае точные характеристики самого процесса остаются «плавающими».

Процесс применения данного метода заключается в подборе необходимого набора параметров, совокупность которых, позволит получить желаемый результат. Именно это и является основной целью использования данного метода.

Применение метода имитационного моделирования можно разделить на два этапа.

Основная задача, которую необходимо выполнить на первом этапе, схожа с первым этапом аналитического метода, а именно – конструирование

модели реальной системы транспортно-логистической деятельности. При создании следует максимально учитывать характеристики и взаимосвязи, которые уже известны, а для неизвестных параметров и связей создаётся ряд вариаций, которые в дальнейшем потребуются для эффективного использования данного метода.

Второй этап заключается в организации экспериментов с использованием созданной модели, с учетом неопределённых (случайных) параметров, подбором их различных вариантов для выполнения алгоритма системы. Применение данного метода позволяет расширить и рассмотреть с разных точек зрения транспортную деятельность определённого предприятия.

Применение данного метода может преследовать и иные цели. Рассмотрение поведения логистической системы при различных вариациях параметров внешней среды. Определение объектов внутри системы, на которые, оказывается большее влияние, и какие объекты в целом, изменяются при различных параметрах. Также целью данного метода может являться выбор стратегии деятельности предприятия, а именно, каким параметрам необходимо выделить максимальный приоритет при организации деятельности, какие параметры требуют больших затрат ресурсов. Распределение ресурсов в соответствии с приоритетными направлениями деятельности, позволяют оптимизировать затраты финансов и повысить эффективность их использования.

Следует отметить, что имитационное моделирование осуществляется преимущественно с помощью компьютера. Это позволяет совершать большое количество различных вычислений и рассматривать большое количество возможных вариаций в результате деятельности системы.

Особую эффективность имитационное моделирование показывает, если деятельность, в которой применяется данный метод, имеет одно из следующих условий:

- отсутствие законченной математической постановки задачи;

- аналитические методы решения сформулированной математической модели еще не разработаны;
- применение метода аналитического моделирования является трудоемким и сложным, в отличие от данного метода, который является более простым способом решения данной задачи;
- отсутствие возможности применения аналитического метода моделирования в связи с недостаточной подготовкой имеющегося персонала.

Среди достоинств применения метода имитационного моделирования необходимо выделить возможность применять его для решения более сложных задач. Также следует отметить рассмотрение и использование в процессах расчёта случайных воздействий и других факторов, которые создают трудности для корректного проведения исследования аналитическим методом.

Процесс имитационного моделирования заключается в воспроизведении функционирования системы во времени с заданными параметрами (часть из которых является случайными). Данный процесс проигрывает элементарные явления, которые составляют сам процесс логистической деятельности, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Созданная модель не производит решения той или иной задачи, а лишь осуществляет воспроизведение деятельности системы с изменяющимися параметрами. Последовательно большое количество воспроизведений позволяет сделать определённые выводы о деятельности системы и модели при тех или иных условиях.

К недостаткам применения данного метода следует отнести высокие затраты ресурсов, как финансовых, так и информационных. Это происходит вследствие того, что для построения качественной модели необходим высококвалифицированный специалист-программист. Так применения требует значительного количества машинного времени, это связано с тем, что данный метод основывается на статистических испытаниях и требует

многочисленных прогонов программы. Разработка моделей происходит под конкретную ситуацию, с определённым набором параметров, что не позволяет использовать в ситуациях, которые отличаются от описанной в модели. Существует вероятность ложной имитации, при которой заданные параметры (не случайные) отличаются от реальных условий.

Резюмируя, можно сделать вывод, что применения аналитического метода оправданно в случае достаточно простой системы, либо при отсутствии случайных параметров, влияющих на деятельность организации. В случаях, когда имеется высококвалифицированный специалист-программист, способный создать систему с «плавающими» (случайными) параметрами целесообразно применение метода имитационного моделирования.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:**

1. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука— М.: Мир, 1978. – 420 с.