



Рисунок 3. Факторы, ограничивающие рост объемов транспортных услуг

Выводы

Экспертная оценка значимости различных факторов показывает, что при выборе транспорта, в первую очередь, принимают во внимание надежность соблюдения графика доставки, время доставки, стоимость перевозки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акчурин А.Г. Альтернативные виды топлива. – Алматы. ТОО «LEM». 2009. – 124 с.
2. Акчурин А.Г., Кенжекараев Б.Н. Конкурентоспособность транспортных средств и услуг – Алматы, LEM, 2009, 222 с.
3. Гаджинский А.М. Основы логистики: Учебное пособие. - М.: Маркетинг, 1996.

УДК 656.225

Жанпиров Жумажан Гинаядович - д.т.н., профессор (Алматы, КазАТК)
Тлеулесова Сауле Аскербековна-магистрантка (Алматы, КазАТК)

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Методы, применяемые при исследовании транспортных процессов в настоящее время, можно условно подразделить на описательные и математические. Описательные методы не дают количественной меры для оценки изучаемых процессов. Поэтому широкое распространение получили математические методы. В них, прежде всего, нужно отметить существование двух направлений: детерминистского и вероятностного.

В первом случае транспорт рассматривается как своеобразный механизм (конвейер), а его составные части – станции, узлы, участки направления – как его звенья, причем связи между элементами представляются в виде жестких аналитических зависимостей. Во втором случае исходят из предпосылки, что эксплуатационные процессы носят вероятностный, корреляционный, а не однозначно детерминированный характер. Часто оба этих подхода сочетаются в форме, например, средневзвешенных величин (вес поездов, времена хода, интервалы и т. п.) и эксплуатационных констант (коэффициенты съема, параметр накопления и т. п.), значение которых устанавливается на основании наблюдений и вероятностных представлений о процессах. Такой метод более обоснован,

т. к. транспортный процесс, включающий элемент случайности, не представляет собой, однако, чисто случайного процесса; в нем исключительно высока роль «организованной» составляющей – графика движения поездов, технологических процессов и схем. Поэтому формулы, разработанные на основании только вероятностного или детерминистского подхода к транспортным процессам, часто не соответствуют существующей системе работы транспорта.

Из математических методов на транспорте в настоящее время большое распространение получили различные разновидности метода линейного программирования. В задачах линейного программирования условия, налагаемые на область допустимых значений переменных, определяются системой линейных неравенств или равенств, при этом искомая величина является также линейной функцией тех же переменных.

Сущность линейного программирования достаточно характеризует решение так называемой «транспортной задачи», постановка которой заключается в следующем.

Из m пунктов отправления, в каждом из которых имеется по a_i единиц груза, необходимо перевести в n пунктов назначения по b_j единиц однородного или взаимозаменяемого груза ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$). Требуется осуществить прикрепление поставщиков к потребителям при минимальных затратах на перевозку. Если x_{ij} обозначает количество груза, перевозимого из i -го пункта отправления в j -й пункт назначения, то задача математически сводится к нахождению таких неотрицательных значений x_{ij} , удовлетворяющих уравнениям:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i; \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (1)$$

при которых общая стоимость перевозок C оказывается наименьшей, т.е.

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} = \min, \quad (2)$$

где c_{ij} – стоимость перевозки единицы груза из i -го пункта отправления в j -й пункт назначения.

В результате решения задачи получаются строго определенные и постоянные оптимальные значения искомым величин x_{ij} . Если условия перевозок изменились, т.е. a_{ij} или c_{ij} приняли другие значения, а схема прикрепления поставщиков к потребителям осталась прежней, то расчетный оптимум может перестать соответствовать минимуму расходов. Правда, на изменившиеся условия можно рассчитать новый вариант прикрепления поставщиков к потребителям, но перейти от одного плана перевозки к другому часто бывает достаточно сложно. Нельзя мгновенно перераспределить грузопотоки и тем более, если говорить о транспортной сети, перенести пути сообщения, построенные на первом этапе, на новые трассы. В этом смысле линейное программирование дает оптимум данного статического состояния, а не оптимум процесса изменения или тем более развития. Кроме того, себестоимость перевозок c_{ij} не является постоянной величиной, а меняется с изменением x_{ij} , поэтому задача фактически оказывается нелинейной.

Выход из создавшегося положения с применением теории «транспортной задачи» линейного программирования на реальном транспорте некоторые специалисты видят в дальнейшем усовершенствовании методов математического программирования, в разработке методов целочисленного, параметрического, стохастического программирования и т. п.

С использованием метода целочисленного программирования решаются фактически те же статические задачи, в которых переменные по своему физическому смыслу могут принимать лишь ограниченное число дискретных значений и выражаться только в целых числах.

Параметрическое программирование используется не столько для отражения динамики процессов, сколько для учета влияния вариации отдельных параметров задачи в некоторых пределах.

В качестве примера можно привести задачу о производстве и хранении продукции. Если потребность в выпускаемом продукте меняется и временами превышает производственную мощность предприятия, то удовлетворять ее можно либо за счет повышения производственной мощности, либо за счет создания запасов. Оптимальным считается такое решение, при котором суммарные затраты на расширение производства (Y_T) и хранение запасов (S_t) за период t будут наименьшими, т.е.

$$\sum_{t=1}^n s_t + e \sum_{t=1}^n y_t = \min, \quad (3)$$

причем меняющийся в некоторых пределах параметр e равен

$$e = \frac{a}{b}, \quad (4)$$

где a – стоимость расширения производства на единицу продукта; b – стоимость хранения единицы продукта за единицу времени.

Задача параметрического программирования отличается от задач линейного программирования вариацией величины параметров системы.

Одной из разновидностей (и наиболее результативной в смысле практического применения) теории графов являются методы сетевого планирования, известные под названием «система PERT». Сетевые графики могут эффективно служить управлению сложными разветвленными процессами, достаточно длительными по своей продолжительности. Только при этом условии нахождение критического пути имеет смысл: периодичность поступления информации о протекании процессов в системе должна соответствовать реальным возможностям управления этими процессами. С помощью сетевых графиков можно достигнуть согласованности отдельных операций и процессов по длительности и очередности, но говорить о безусловном выходе в конце цикла на какой-то оптимальный показатель, заранее вычисленный, здесь также не приходится. Действие многих объективных факторов может повести процесс совсем не по тому руслу, какое намечалось, и в итоге придется констатировать, что при отсутствии графика дела могли обстоять значительно хуже.

Некоторые недостатки, свойственные линейному программированию, устраняются применением так называемых комбинаторных методов. Современный уровень разработанности комбинаторных методов для решения задач транспорта (план формирования поездов, размещение устройств в транспортных узлах и др.) не дает развертывающейся во времени картины развития процесса или объекта, так как комбинированные элементы, как правило, находятся в статичном, наперед заданном

состоянии. Комбинаторика, тем не менее, остается важным инструментом решения сложных компоновочных задач, например, при построении схем узловых пунктов сети.

Выводы

Таким образом, при исследовании транспортных объектов необходим правильный выбор типа модели и способов решения задач на основе моделирования. Любая модель не может быть просто повторением объекта, но она и не должна отличаться от него в существенных своих свойствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулиничев В.М., Кирьянова О.С., Боровой Н.Е. Организация вагонопотоков и маршрутизация перевозок. М., Транспорт, 1970, 291 с.
2. Сотников Е.А. Интенсификация работы сортировочных станций. М., Транспорт, 1979, 239 с.
3. Мартынов И.М., Сотников Е.А., Тулупов Л.П. и др. Эксплуатационные расчеты с применением теории вероятностей. М., Транспорт, 1970, 78 с.
4. Беркешева А.С. Основные требования к точности прогнозирующей системы // Алматы, Вестник КазАТК, 2005, № 6(37), с. 68-71.
5. Основные направления технической политики КТЖ на 2001-2014. Проект, /Казакстан темір жолшысы. 09.11.2000.
6. Кобдииков М.А. Оптимизация диспетчерского управления поездной и грузовой работой на основе автоматизации перевозочного процесса. Алматы, Ғылым, 1999, 238 с.
7. Смехов А.А. Управление взаимодействием транспортных систем в пунктах стыка в условиях АСУ //М., Механизация и автоматизация производства, 2000, № 8, с. 37-4.

УДК 656.225

**Жардемов Болат Баделович - д.т.н., профессор (Алматы, КазАТК)
Абдильдаева Бибижамал Абдильдаевна - магистрантка (Алматы, КазАТК)**

ХАРАКТЕРИСТИКА ВАГОНОПОТОКОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КАЗАХСТАНА

Организация перевозочного процесса на железнодорожном транспорте осуществляется согласно ПФП, составляемого исходя из существующих местных условий работы магистральных линий. План формирования разрабатывается таким образом, чтобы суммарные затраты, связанные с организацией вагонопотоков в поезда и последующим их передвижением по магистральным линиям, были бы минимальными. Поэтому сразу же с появлением железнодорожного транспорта возникла необходимость в разработке теории плана формирования грузовых поездов на сети железных дорог.

На начальных этапах значительный вклад в развитие теории плана формирования грузовых поездов внес А.П. Петров. В его работе учитывались затраты по простоя вагонов под накоплением в случае выделения новой струи вагонопотока в самостоятельное назначение плана формирования. При этом также учитывается экономия на попутных сортировочных станциях в случае сокращения на них объемов переработки. В дальнейшем, при установлении оптимального варианта плана формирования стали учитывать затраты маневровых средств на попутных сортировочных станциях в случае пропуска транзитных вагонопотоков с переработкой на попутных пунктах переработки вагонов.

На характер эксплуатационной работы железных дорог Казахстана, величину простоя вагонов на технических станциях, а также в пути следования, важное значение