

IV. ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ

УДК 656.223.3:656.225.073

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ МЕЖДУНАРОДНЫХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЕМОВ ЭКОНОМЕТРИИ

Б.Б. Егамбердиев (науч. рук. М.Н. Витченко)

*ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей
связи» (ПГУПС), 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9,
кафедра «Экономика транспорта», egamberdiyev.bunyod@yandex.ru*

Аннотация

В статье рассматривается прогнозирование объема перевозки международных транзитных грузов с использованием линейного роста во взаимосвязи с временными рядами методом наименьших квадратов.

Актуальность

Прогноз экономической ситуации, представляющий собой предвидение, в условиях рыночной экономики является неотъемлемой частью коммерческого успеха предприятий. В транспортных предприятиях широко используются методы прогнозирования, поскольку прогнозные оценки развития анализируемых процессов являются основой принятия управленческих решений при оперативном, тактическом и стратегическом планировании. От точности и надежности прогноза зависит эффективность реализации различных операций и функций предприятия. Расчет обоснованных прогнозов невозможен без определения и оценки взаимосвязи различных макро- и микроэкономических факторов и статистических показателей хозяйственной деятельности всякого предприятия. Поэтому в условиях постоянно меняющейся конъюнктуры транспортного рынка ГАЖК «УТЙ» (Государственно-акционерная железнодорожная компания «Узбекистанские железные дороги») для принятия эффективных решений необходимо непрерывно анализировать происходящие изменения:

- положение крупных грузовладельцев и экспедиторских компаний;
- положение межвидовых и внутривидовых конкурентов – грузовых перевозчиков;
- внешних и внутренних правил взаимодействия рыночных субъектов и других факторов, влияющих на деятельность компании [4].

По причине наибольшей доходности и эффективности прогнозируем объем международных транзитных грузовых перевозок. Международные транзитные перевозки являются наиболее прибыльным направлением деятельности ГАЖК «УТЙ». Доход от международных транзитных перевозок ГАЖК «УТЙ» в 2010 году составил более 50% от валового дохода компании при перевозке менее 20% грузов общего объема перевозок.

Необходимость использования прогнозирования международных транзитных грузопотоков обусловлена целью эффективного использования существующей инфраструктуры транспортной сети Узбекистана, а также ее развития на перспективу.

При планировании и прогнозировании результатов хозяйственной деятельности на предстоящий год крупные корпорации, работающие как на мировом уровне, так и внутри страны, наряду с коммерческой интуицией экспертов и аналитиков используют эконометрические способы оценки поступающей информации на основе математических и статистических методов.

В теории прогнозирования экономических параметров известны два метода расчета значений искомых показателей. Первый основан на попытке предсказать будущее, исследуя закономерности изменения временного ряда показателя изолированно от влияния каких-либо факторов с использованием показателей линейного роста и сезонности. Второй подразумевает формирование экономико-математической модели, формализующей причинно-следственный механизм поведения показателя методами регрессионного и корреляционного анализа или другими статистическими методами исследования факторных зависимостей.

При определении предстоящих объемов перевозок международных транзитных грузов в ГАЖК «УТЙ» предлагается использовать оба эти метода. По причине недостаточной статистической информации об изменениях анализируемого показателя и влияющих на него факторов в стабильных экономических условиях для прогнозирования целесообразно применять симплекс метод математического прогнозирования, экстраполяции по временным рядам методом наименьших квадратов [3].

Проблема и пути ее решения

Принятие эффективных решений управления ГАЖК «УТЙ» требует проведения достоверного планирования производства, реализации и распределения рынка транспортных услуг на долгосрочную и краткосрочную перспектив, используя такие качественные показатели как скорость, сохранность и так далее. Первое, возможно, осуществить, применяя научный прогноз. Для этого необходимо применять как научный прогноз, так и детально изучать поведение внешней среды процесса

транспортных услуг, – а второе требует изучения поведения внешней среды, представляя качественные категории процесса транспортных услуг. В табл. 1. представлены статистические данные по исследованию ГАЖК «УТЙ» за 15 лет.

Таблица 1

Объем перевозки МТГ по ГАЖК "УТЙ"¹

№	Годы	Объема транзита тыс. тонн	Относительный рост объема за предыдущей год, %
1	1996	11423,33	-
2	1997	11026,84	-3,5
3	1998	6005,56	-45,5
4	1999	4035,53	-32,8
5	2000	5807,36	43,9
6	2001	5154,75	-11,2
7	2002	6234,47	20,9
8	2003	7235,51	16,1
9	2004	7239,76	0,1
10	2005	8098,08	11,9
11	2006	8571,69	5,8
12	2007	9561,05	11,5
13	2008	10971,24	14,7
14	2009	10513,12	-4,2
15	2010	9993,4	-4,9

Анализ данной числовой последовательности наблюдений характеризуется изменением экономических явлений во времени, являющейся временным рядом.

Экономическим явлениям свойственен вероятностный характер, и наличие случайностей в экономике определяется сложной связью параметров системы, влиянием на них различных факторов, действующих в разных направлениях и часто неизвестных. Все это приводит к большой вариации показателей, особенно если рассматривать изменение явлений во времени, и отклонение их от основной тенденции развития.

Рассмотрим каждый временной ряд как сумму детерминированной компоненты $Y(\tau)$ и случайной величины $E(\tau)$ [1]:

$$X(\tau) = Y(\tau) + E(\tau). \quad (1)$$

Анализ временных рядов необходимо начать с определения основной тенденции развития данного процесса, то есть детерминированной компоненты. Используя приведенные статистические данные для выяв-

¹ Источник: Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике

ления характера динамики исследуемого процесса, проведен анализ временного ряда.

Данный ряд рассмотрен как функция от элементов его внутренней структуры, причем значительную роль имеет запаздывание во времени. Последовательность наблюдений $y_\tau^1, y_\tau^2, \dots, y_\tau^n$ (рис.1.) некоторого случайного процесса является его реализацией $\{y_\tau'\}$ или трендом.

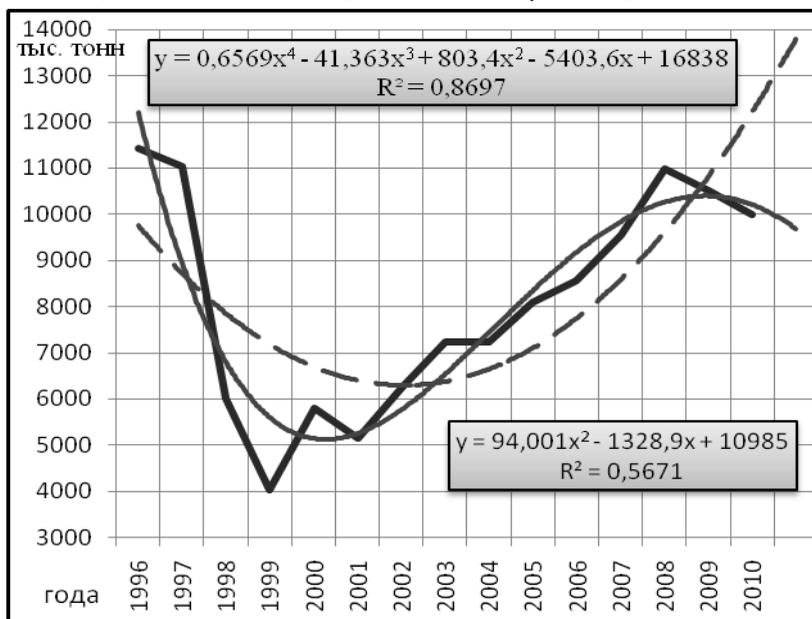


Рис. 1. Анализ динамики и прогнозирование объемов перевозки МТГ по ГАЖК «УТЙ»

Тренд, или функция $Y(\tau)$ является тенденцией развития, некоторым общим направлением и долговременной эволюцией в виде гладкой траектории. Случайная величина $E(\tau)$ выражает отклонение от тренда, отражая действие случайных факторов на уровень экономического явления.

Для оценки исследуемого процесса $E(\tau)$ и определения уравнения тренда используем метод наименьших квадратов (МНК). Предположим, что рост уровней ряда происходит по геометрической прогрессии. Тогда требуется определить полином вида

$$Y(\tau) = c + b \cdot \tau_i + a \cdot \tau_i^2, \quad (2)$$

где $Y(\tau)$ – расчетные значения уровней временного ряда;

a, b, c – параметры, которые находятся МНК из системы уравнений.

Получаем тренд, описывающий объем МТГ перевозок ГАЖК «УТЙ»: второй

$$Y(\tau) = 94,001 \cdot x^2 - 1328,9 \cdot x + 10985,$$

и четвертой степени

$$Y(\tau) = 0,6569 \cdot x^4 - 41,363 \cdot x^3 + 803,4 \cdot x^2 - 5403,6 \cdot x + 16838.$$

Прогнозирование линии тренда на основе полученных результатов. По имеющимся данным статистических исследований $y_{\tau}^1, y_{\tau}^2, \dots, y_{\tau}^n$ случайного процесса требуется в некотором смысле наилучшим образом предсказать его значения на периоды $\tau_{n+1}, \tau_{n+2} \dots \tau_{n+m}$, то есть осуществить прогнозирование временных рядов.

В данном случае задачей будет являться экстраполяция общих закономерностей на будущий период и определение объемов МТГ в 2011 году. Благодаря экстраполяции, возможно, осуществить описание некоторого общего будущего развития объекта прогнозирования на основе относительно небольшого объема информации, а также простоты и ясности принятых допущений. Причем, если развитие в прошлом носило скачкообразный характер, то при достаточно продолжительном периоде наблюдений скачки оказываются «зафиксированными» в самом тренде.

Для получения прогнозных показателей с наибольшей степенью вероятности используем $R^2=0,87$, в противном случае к достоверности полученных прогнозов нужно относиться с большим сомнением [4].

Прогнозируемые значения объемов МТГ в последние годы имеют тенденцию к уменьшению. По расчетам прогноза получаем, что на 2011 год, объемы МТГ перевозок по ГАЖК «УТЙ» составляют около 9678 тыс. тонн в год.

Произведенные вычисления – это точечные прогностические оценки. Для более надежного прогноза проведем трансформацию точечных значений в интервальные. При этом точное совпадение фактических данных и прогнозируемых точечных оценок, полученных путем экстраполяции кривых, маловероятно. Существенная погрешность имеет следующие источники:

1. выбор формы кривой, характеризующей тренд, содержит элемент субъективизма, т. е. нет уверенности утверждать, что выбранная форма кривой единственно возможная для экстраполяции;
2. оценка параметров тренда производится на основе ограниченной совокупности наблюдений, каждое из которых содержит случайную компоненту;
3. тренд характеризует некоторый средний уровень ряда на каждый момент времени;

4. отдельные наблюдения отклонялись от него в прошлом и, конечно, будут отклоняться в будущем.

Погрешность, связанная со вторым и третьим ее источником, может быть отражена в виде доверительного интервала прогнозирования при принятии некоторых допущений о свойстве ряда. Расчет доверительного интервала позволяет определить область, в которой следует ожидать значение прогнозируемой величины. Выход этой величины за границы интервала в силу случайных колебаний имеет незначительную вероятность – меньше, чем дополнение до единицы доверительной вероятности, т. е. меньше уровня существенности. В основе расчета доверительного интервала прогноза положен измеритель колеблемости ряда наблюдаемых значений признака или среднее квадратическое отклонение фактических значений от расчетных, полученных при выравнивании динамического ряда. В общем виде оно определяется по формуле (3) [1].

$$S_y = \sqrt{\frac{(Y_i - y_i)^2}{n - p - 1}}, \quad (3)$$

где p – число параметров, описывающих тренд;

n – число уровней во временном ряду.

Среднее квадратическое отклонение от тренда S_y является основой при определении средней квадратической ошибки отдельных параметров уравнения тренда и доверительных интервалов тренда и прогноза. В общем виде доверительный интервал для тренда определяется как:

$$Y_{np} = Y_i \pm t \cdot S_p, \quad (4)$$

где S_p – среднеквадратическая ошибка прогноза;

t – значение критерия Стьюдента, определяемое по [2].

Если $t=i+l$, то выражением 4 определим значение доверительного интервала для тренда, продлеваемого на l единиц времени. Доверительный интервал для прогноза должен учитывать не только неопределенность, связанную с положением тренда, но и возможность отклонения от этого тренда или

$$Y_{np} = Y_{i+l} \pm t_l \cdot S_p.$$

При получении среднеквадратической ошибки прогноза, определяемой на основе полинома 2-й степени, использована матричная запись [2]

$$S_p^2 = S_y^2 \cdot X_p' \cdot (X' \cdot X)^{-1} \cdot X_p,$$

где X_p – вектор заданных значений независимых переменных;

$X' \cdot X$ – матрица системы нормальных уравнений, получена при определении параметров тренда МНК;

X'_p – транспонированная матрица X_p ;
 $(X' \cdot X)^{-1}$ – обратная матрица.

Соответственно, данное уравнение для S_p^2 полиномиального тренда можно записать в виде (5).

$$S_p^2 = S_y \cdot T_L \cdot (T' \cdot T)^{-1} \cdot T_L, \quad (5)$$

где $T = (1 \cdot \tau_L \cdot T^2)$, а τ_L – время, для которого производится экстраполяция.

Если подставить в выражение (5) значения матриц нормальных уравнений, транспонированной и обратной матрицы и выполнить ряд преобразований, используя [3, 4], то получим:

$$S_p^2 = S_y \cdot \sqrt{\frac{1}{\sum \tau_i^2} \cdot \tau_L + \frac{\sum \tau_i^4 - 2 \cdot (\sum \tau_i^2) \cdot \tau_L^2 + n \cdot \tau_L^4}{n \cdot \sum \tau_i^4 - (\sum \tau_i^2)^2}},$$

После расчета получаем

$$S_p^2 = 935,86 \cdot t,$$

где t – значение критерия Стьюдента.

Средняя квадратическая ошибка не является единственным фактором, определяющим ширину доверительного интервала, однако она оказывает преобладание на эту величину и позволяет с определенной вероятностью ее спрогнозировать [2].

$$9678 - 2,179 \cdot 935,86 \leq Y_n \leq 9678 + 2,179 \cdot 935,86.$$

В результате расчетов получаем доверительный интервал прогноза объема перевозки МТГ в 2011 год по ГАЖК «УТЙ»:

- минимальная граница 7638,76 тыс. тонн;
- максимальная граница 11717,24 тыс. тонн.

Заключение

Результат прогноза по методу наименьших квадратов попадает в границу доверительного интервала.

Мерой качества прогнозов является информация об истинных значениях величин, которые оценивались в ходе разработки прогнозов. Анализ объемов перевозки МТГ ГАЖК «УТЙ» показал, что в 2011 году можно ожидать с достаточной степенью точности объемы перевозок МТГ от 7638,76 до 11717,24 тыс. т.

Развитие международных транзитных перевозок будет способствовать привлечению дополнительных объемов перевозок и валютных поступлений; увеличению доходов железнодорожной компании ГАЖК «УТЙ»; приближению к международным стандартам перевозок пассажиров и грузов; увеличению экспортного потенциала страны.

Международные транзитные перевозки позволяют эффективно использовать резервы провозных возможностей национальных транспортных систем, стимулируют их воспроизводство и совершенствование.

Поскольку предлагаемый расчет проводится для труднопрогнозируемого объемного показателя перевозок международных транзитных грузов, при дальнейшем использовании прогнозных данных рекомендуется применять сценарный подход, а также комбинированные методы прогнозирования и имитационные методы моделирования. Сценарный подход подразумевает проведение вариантных расчетов с пессимистическими, оптимистическими и консенсусными прогнозами.

Библиографический список

1. Анализ временных рядов и прогнозирование / Г.С. Кильдешев, [и др.]. – М.: Статистика, 1973. 104 с.
2. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Е.М. Четыркин. – М.: Статистика, 1977. 200 с.
3. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд. / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. 448с.
4. Ефимова Е.Н. Прогнозирование объемов грузовых перевозок с использованием приемов эконометрии // Экономика железных дорог, 2005. №6. С. 31-43.

УДК 368:629.113

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТРАХОВАНИЯ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ В РОССИИ И НА ЗАПАДЕ

Э.Ю. Хармаева (науч. рук. В.В. Багинова)

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей
сообщения» (МИИТ), 127994, г. Москва, улица Образцова 9, стр. 9,
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,
erzhena.kh@mail.ru*

Перевозка грузов автомобильным транспортом обладает целым рядом очевидных преимуществ перед иными видами грузоперевозок: железнодорожным, морским, авиатранспортом. Прежде всего, это удобство выбора маршрута, возможность доставки груза до получателя без дополнительных перегрузок, что существенно удешевляет стоимость перевозки, доставка грузов «от двери до двери», сокращение потребности в дорогостоящей и громоздкой упаковке, экономия упаковочного материала и время доставки.