

УДК 656.072.51.7

В. Г. Гизатуллина, В. С. Серегина
Белорусский государственный университет транспорта

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА НА ПЕРЕВОЗКИ И ИХ ПЛАНИРОВАНИЕ

Рассмотрена связь планирования и прогнозирования. Приведен прогноз объемов перевозок на 2001 и 2002 годы методом выбора функций и построения корреляционных моделей (уравнений).

Прогнозирование – это предсказание будущего развития внутренней и внешней среды предприятий на относительно длительный период, основан на научных методах и интуиции специалистов. Оно существенно отличается от **планирования**, которое представляет собой целенаправленное принятие решений о предполагаемом развитии производства на относительно короткий период времени (как правило, до 1 года). Прогнозирование и планирование иногда различают как предсказание и предрешение соответственно.

В последнее десятилетие проблема прогнозирования спроса на перевозки грузов из-за быстрых и трудно предсказуемых изменений внешней среды стала особенно сложной. В связи с этим даже текущие планы перевозок стали называть планами-прогнозами. Практически планирование стали осуществлять через прогнозирование. Из-за экономического кризиса и неопределенности стратегии развития экономики перспективное долгосрочное прогнозирование в отрасли весьма ограничено. Между тем, потребность в прогнозах спроса на перевозки для железнодорожного транспорта, как весьма фондоемкой отрасли с длительными сроками окупаемости капитала, очень большая.

В практике прогнозирования спроса на перевозки применяются различные методы расчета прогноза. Одним из них является методика выбора функций и построения корреляционных моделей (уравнений) прогноза спроса. При этом способе следует ориентироваться, в основном, на криволинейные формы уравнений типа:

$$\begin{aligned}y &= at^2, \\y &= a + bt + ct^2, \\y &= a + bt^{-1}.\end{aligned}$$

Анализ тенденции изменения грузооборота на дороге (по данным с 1990 по 2000 годы (рисунок 1, таблица 1)) показал, что с 1990 по 1995 годы про-

исходило резкое падение объема грузовых перевозок с 75431 т·км в 1990 году до 25510 т·км в 1995 году, т.е. за шесть лет грузооборот сократился в 2,96 раза.

С 1996 года начался медленный, неустойчивый рост грузооборота, который увеличился к 2000 году в 1,23 раза по сравнению с 1995 годом.

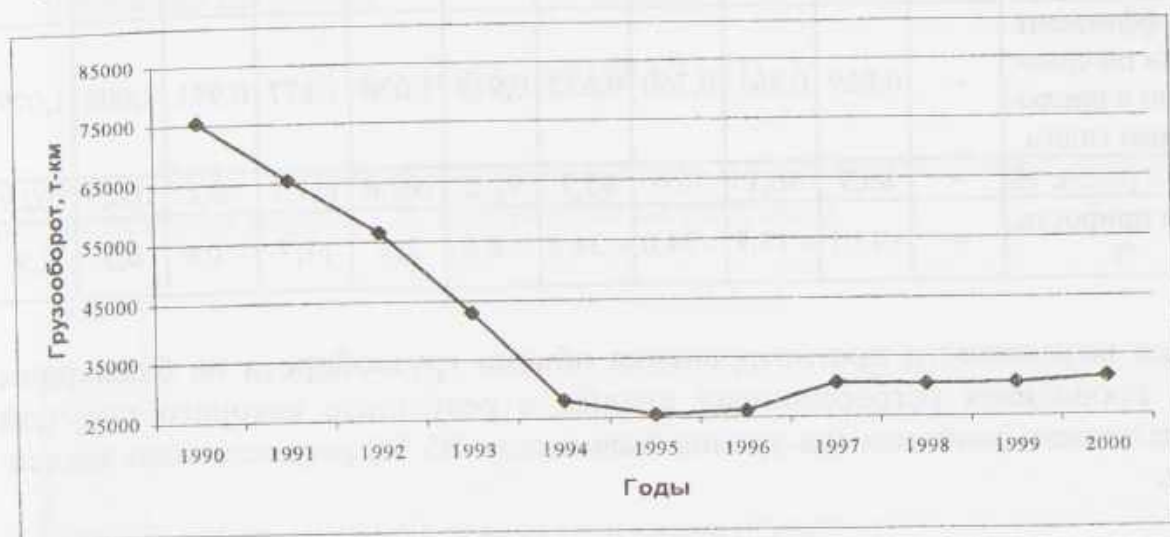


Рисунок 1 – Графическое изображение данных об объемах грузооборота на дороге

В целом за одиннадцатилетний период средний объем грузооборота составил 40286,6 т·км ($\bar{g} = 40286$), при этом коэффициент вариации $v = 0,43$, что говорит о большой колеблемости значений грузооборота от данного значения \bar{g} .

Вместе с этим важно проследить за направлением и размером изменений значений грузооборота во времени. С этой целью рассчитаны показатели, приведенные в таблице 1.

Из таблицы следует, что за истекшие одиннадцать лет только четыре года (1996, 1997, 1999, 2000) наблюдался положительный абсолютный прирост объемов грузовых перевозок. Поэтому среднегодовой абсолютный прирост получился отрицательным (-4400 т·км), а средний годовой темп роста равен $k = 0,916$.

Наблюдается зависимость объема перевозок в текущем году от выполненного объема в предыдущем году. Эта зависимость характеризуется коэффициентом автокорреляции $r = 0,7$.

Таблица 1 – Динамика грузооборота

Годы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Грузооборот, т · км	75431	65551	56441	42919	27963	25510	26018	30636	30370	30529	31425
Ежегодный абсолютный прирост, т · км	–	– 9980	– 9110	– 3552	– 4956	– 2453	508	4618	– 266	159	896
Коэффициент роста по сравнению с предыдущим годом	–	0,869	0,861	0,760	0,652	0,912	1,020	1,177	0,991	1,005	1,029
Темп роста, %	–	86,9	86,1	76,0	65,2	91,2	102,0	117,7	99,1	100,5	102,9
Темп прироста, %	–	– 13,1	– 13,9	– 24,0	– 34,8	– 8,8	2,0	17,7	– 0,9	0,5	2,9

Для возможности прогнозирования объема грузооборота на ближайшие годы проводился регрессионный анализ, в результате которого получена статистически значимая (на уровне значимости 95 %) регрессионная зависимость:

$$\bar{g}(+) = 77273,9 - 14820,8 t + 1060,48 t^2, \quad (1)$$

где t – порядковый номер года, $t = [0; 10]$.

Соответствующий коэффициент детерминации указывает на то, что подобная модель объясняет 95,02 % изменчивости грузооборота. На рисунке 2 изображена линия регрессии, соответствующая модели (1).

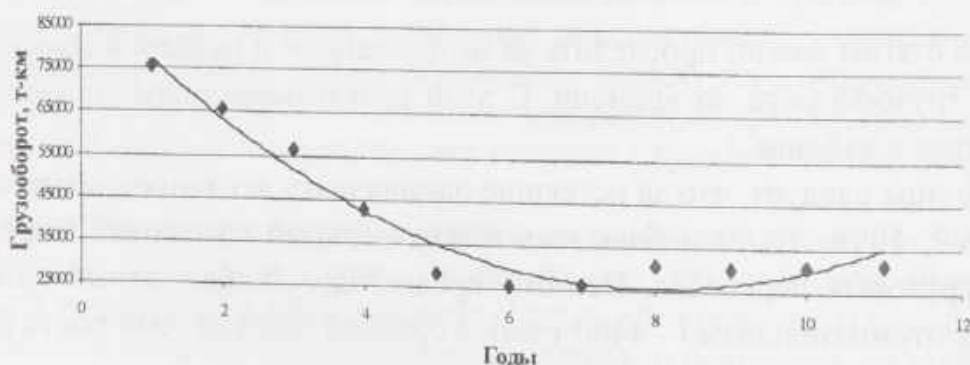


Рисунок 2 – Линия регрессии, соответствующая модели (1)

По модели (1) прогнозное значение грузооборота в 2001 году составит 42563,18 т · км, что является, видимо, слишком оптимистичным прогнозом.

Учитывая особенности изменения величины грузооборота, следует исследовать данные за 1995–2000 годы отдельно.

Пользуясь расчетами в таблице 1, можно показать, что средний грузооборот за 1995–2000 годы составил 29141,3 т·км, коэффициент вариации – $V_{95} = 0,09$, среднегодовой абсолютный прирост равен 1183 т·км, а среднегодовой коэффициент роста грузооборота равен 1,042.

Уравнение регрессии

$$\bar{g}(+) = 10,856 + 9198,67 \ln(t) \quad (2)$$

объясняет 84,15 % изменчивости величины грузооборота. Линия регрессии, построенная по модели (2), изображена на рисунке 3.

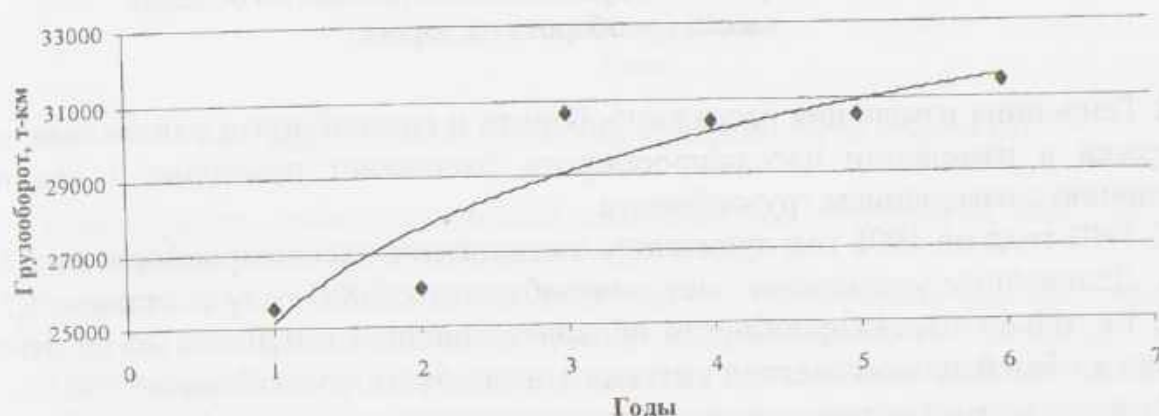


Рисунок 3 – Линия регрессии, построенная по модели (2)

Данных недостаточно для построения уравнения регрессии, которому можно было бы доверять, поэтому прогнозное значение грузооборота в 2001 году по модели (2) $\bar{g}(2001) = 32914,28$ т·км следует считать приближенным. В то же время, используя значение среднегодового коэффициента роста, получим прогноз на 2001 год – 32744,85 т·км, что достаточно близко к прогнозу по модели (2). Учитывая среднегодовой абсолютный прирост, получим прогнозное значение на 2001 год.

С учетом данных за 2001 год можно откорректировать модель регрессии:

$$\bar{g}(+) = 36227,2 - 52336,6t^{-1} \quad (3)$$

По модели прогноз объема грузооборота на 2002 год равен 31865,8 т·км.

Выполнив анализ данных об объемах **пассажирооборота** за 1990–2000 годы по вышеизложенной методике, можно сделать следующие выводы:

1 Наибольший пассажирооборот приходился на 1993 год, наименьший показатель – на 1996 год (рисунок 4).

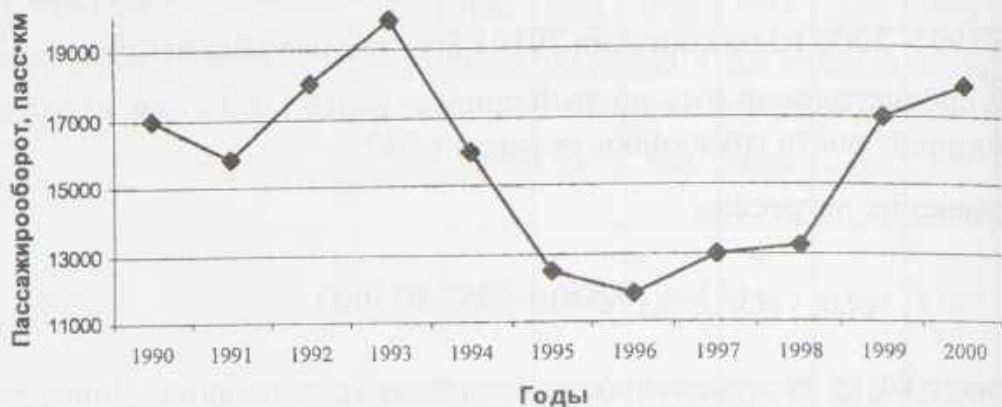


Рисунок 4 – Графическое представление данных об объемах пассажирооборота на дороге

2 Тенденция изменения пассажирооборота и грузооборота одинаковая, но задержка в изменении пассажирооборота составляет примерно 1 год по сравнению с изменением грузооборота.

С 1993 года по 1996 год произошло уменьшение пассажирооборота в 1,61 раза. Дальнейшее увеличение пассажирооборота к 2000 году составило 1,53 раза, т.е. объем пассажирооборота обладает большей инертностью по отношению к общей экономической ситуации, чем объем грузооборота.

За исследуемый период средний пассажирооборот равен 15558,4, а коэффициент вариации $v = 0,16$. Коэффициент вариации грузооборота примерно в 3 раза больше, чем коэффициент вариации же пассажирооборота, что еще раз подтверждает более устойчивый спрос на пассажирские перевозки.

3 Среднегодовой абсолютный прирост пассажирооборота равен 87 ед., среднегодовой темп роста равен 1,005.

Следовательно, прогнозируемое на 2001 год значение пассажирооборота составляет примерно 17800 ед. Реальный пассажирооборот в 2001 году был 15264 ед. (погрешность прогноза составляет 14 %).

Регрессионная модель имеет аналитическое выражение (с учетом данных за 2001 год):

$$\bar{p}(+) = 23414,5 - 71636,3t^{-1}, t = 6, 7, \dots \quad (4)$$

Прогнозное значение пассажирооборота на 2002 год равно 17 445 ед. (обратите внимание, как похожи уравнения регрессии):

$$\bar{g}(+) = 36227,2 - 52336,6 \cdot t^{-1},$$

$$\bar{p}(+) = 23414,5 - 71636,3t^{-1}.$$

Уравнение регрессии построено по данным с 1996 по 2001 годы, является статистически значимым на 95%-ном уровне доверия, коэффициент детерминации указывает на то, что подобранная модель объясняет 70 % изменчивости пассажирооборота (рисунок 5).

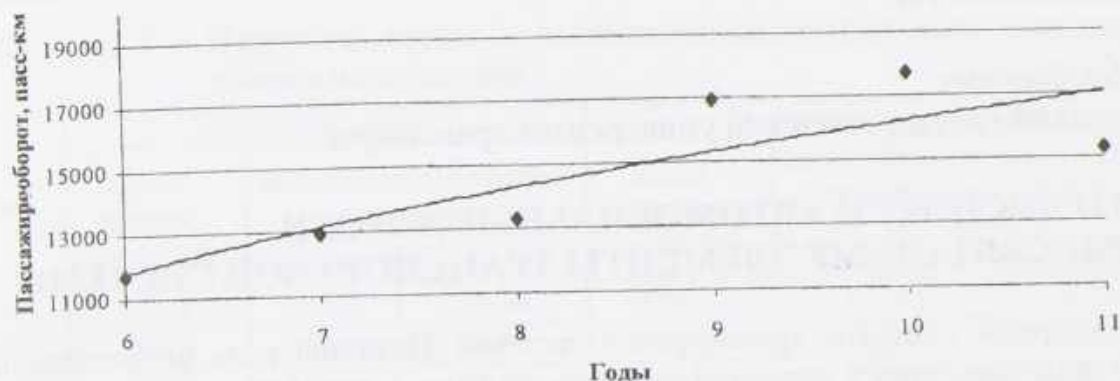


Рисунок 5 – Линия регрессии, построенная по модели (4)

Таким образом, тремя различными способами мы получили на 2001 год прогнозные значения: – 32608, – 32744,85, – 32914 т·км.

На самом деле грузооборот за 2001 год на Белорусской дороге составил 29726,5 т·км, т.е. меньше прогнозируемого примерно на 10 %. Поскольку мощности дороги пока не задействованы полностью, то, вероятнее всего, уменьшение грузооборота вызвано снижением объемов производства в промышленности.

Прогнозный же объем грузооборота на 2002 год равен 31865,8 т·км.

Прогнозируемое на 2001 год значение пассажирооборота составляет примерно 17800 пасс·км, что на 14 % больше реального значения (15264 пасс·км). Прогнозное же значение пассажирооборота на 2002 год составляет 17445 пасс·км.

Полученные в результате исследования тенденции объемов перевозок должны учитываться при планировании финансово-экономических показателей и формировании экономической стратегии дороги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Экономика железнодорожного транспорта: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Под ред. Н. П. Терешинной, Б. М. Латидуса, М. Ф. Трихункова. – М.: УМК МПС России, 2001. – 600 с.

Получено 3.03.2003