

БӨЛІМ: ЖАЛПЫ РУБРИКА

Эксперттая статья КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ЖАРИЯЛАНДЫ
21.04.2024

СІЛТЕМЕ
<https://bilimger.kz/152460/>

М.Д. ШАРАПИЕВА

Повышение уровня жизни граждан является приоритетным направлением развития Казахстана. В своих Посланиях и программах Глава государства неоднократно акцентировал внимание на том, что на первом месте в нашей стране должны стоять люди. Поэтому все действия государства должны быть направлены на повышение благосостояния народа

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 Республики Казахстан для принятия эффективных решений необходимо непрерывно анализировать происходящие изменения:

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

Кратко остановимся на анализе основных способов прогнозирования величины транспортных потоков.

Методы исследования

Методы экстраполяции. К наиболее распространенному приему прогнозирования объема перевозок относится экстраполяция тренда за предыдущий период. Задача решается ориентировочно графически или (более точно) математика — статистическими

расчетами по методу наименьших квадратов с использованием временных динамических рядов и оценкой тесноты связей с помощью коэффициентов корреляции. В основе этого приема лежит предпосылка известной автономности рассматриваемых рядов и независимости их от других факторов, лежащих за пределами исследуемого явления. При этом процесс изменения объема перевозок рассматривается в функции времени. Указанная, предпосылка не всегда выдерживается, чем и объясняется нередкое получение с помощью простой экстраполяции неудовлетворительных и просто ошибочных результатов.

Периоды депрессий, резких конъюнктурных изменений в перевозках (например, в результате повышения тарифов), стихийных бедствий и т.п. из рассмотрения должны исключаться. Характер кривой, по которой производится выравнивание, должен устанавливаться предварительным анализом (линейная зависимость, экспонента, логистическая кривая и др.) с выбором зависимости, обеспечивающей наибольшую тесноту корреляционной связи.

Самой обширной и часто используемой группой среди формализованных методов являются методы экстраполяции. Все методы экстраполяции сводятся к выявлению устойчивых тенденций в прошлом и их переносу в будущее.

Все методы экстраполяции традиционно классифицируют на следующие группы: методы подбора функции, методы усреднения и методы адаптивного сглаживания.

Сущность метода подбора функций заключается в правильном подборе экстраполирующей функции. Главной задачей данного метода является подбор функции, при котором на историческом интервале времени значения подобранной функции минимально отклонялись от реальных значений. К данной группе относятся методы экстраполяции тренда .

Трендовая модель – это математическая модель, описывающая изменение прогнозируемого или анализируемого показателя только в зависимости от времени и имеющая вид. .

Для применения методов экстраполяции тренда, во многих случаях требуется представление исходных данных об объекте прогнозирования в виде временных рядов. Временной ряд состоит из данных, которые были собраны или зафиксированы через последовательные промежутки времени.

Наименее трудоемкой и простой группой методов экстраполяции являются методы усреднения [1]. Данные методы прогнозирования крайне неточны и могут быть использованы лишь для оценки прогнозов отдельных процессов и явлений.

Например, можно строить прогнозы исследуемых показателей на основе расчетных показателей среднего абсолютного прироста и среднего темп роста [2].

К недостаткам среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста следует отнести то, что они учитывают лишь конечный и начальный уровни ряда, исключают влияния промежуточных уровней. Тем не менее, эти показатели имеют весьма широкую область применения, что объясняется чрезвычайной простотой их вычисления. Они могут быть использованы как приближенные, простейшие способы прогнозирования, предшествующие более глубокому количественному и качественному анализу.

Методы экспоненциального сглаживания основываются на усреднении временных рядов прошлых наблюдений в экспоненциально нисходящем направлении, т.е. всем значениям присваиваются веса, которые убывают по экспоненте. Метод экспоненциального сглаживания дает возможность получить оценку параметров тренда, характеризующих не средний уровень процесса, а тенденцию, сложившуюся к моменту последнего наблюдения, при котором более поздним наблюдениям придаются большие веса по сравнению с ранними наблюдениями, причем веса наблюдений убывают по экспоненте [1, 3].

В расчетах для определения экспоненциальной средней можно использовать рекуррентную формулу:

(1)

где

— прогнозируемая величина;

— предшествующее прогнозу наблюдение;

— параметр сглаживания, = constant, .

В зависимости от величины параметра прогнозные оценки по-разному учитывают влияние исходного ряда наблюдений: чем больше, тем больше вклад последних наблюдений в формирование тренда, а влияние начальных условий быстро убывает. При малом прогнозные оценки учитывают все наблюдения, при этом уменьшение влияние более «старой» информации происходит медленно.

Для определения параметра сглаживания существуют различные методы: метод Брауна и метод Мейера, метод подбора минимизирующего ошибку прогноза, рассчитанного на ретроспективных данных [2].

Также наиболее широко применяемыми и зарекомендовавшими себя являются две разновидности метода экспоненциального сглаживания: двухпараметрический метод Хольта и метод Винтерса. Двухпараметрический метод Хольта позволяет учесть

изменение тренда. Метод Винтерса является модификацией двухпараметрического метода Хольта, который позволяет учесть помимо изменения тренда фактор сезонности.

Применение методов экстраполяции в достаточной мере ограничено самим объектом прогнозирования. Если речь идет о прогнозировании социально-экономического развития региона, то логичнее представлять его в виде сложной и открытой системы.

Анализ ретроспективной информации позволяет выявить особенности и причины, которые привели систему в текущее состояние. Однако прогнозы, построенные только на базе ретроспективной информации относительно объекта прогнозирования, далеко не всегда совпадают с реальностью. Методы экстраполяции хорошо подходят в периоды инерционного развития, когда тенденции прошлого развития объекта сохраняются, а воздействие внешних факторов остается неизменными. Фактически методы экстраполяции не способны напрямую учитывать изменение воздействия внешних факторов. Учитывая требование законодательства, о необходимости построения нескольких вариантов прогнозов, данные методы прогнозирования могут рассматриваться в качестве инструментов для прогнозирования отдельных процессов и явлений.

Регрессионный анализ. Термин «регрессия» используется в математической статистике для обозначения процесса нахождения наилучшей, единственной кривой, которую можно провести через данную совокупность точек. В отличие от экстраполяции тренда регрессионный анализ основан на рассмотрении параллельных рядов (например, производство промышленно-продовольственных товаров и их перевозки; производство топлива и его перевозки; производство строительных материалов и объем перевозок).

Регрессионный анализ может базироваться (и обычно базируется) на рассмотрении не одного, а нескольких влияющих факторов (например, зависимость пассажирооборота в пасс.-км от национального дохода и уровня тарифов). При этом необходимо, чтобы эти факторы были независимыми переменными величинами (отсутствие мультиколлинеарности), что в экономических задачах встречается сравнительно редко.

Нужно отметить, что регрессионный анализ, как и экстраполяция тренда, дает уверенности в том, что в будущем характер и теснота связи между параллельными рядами не изменятся.

Методы пределов насыщения. В числе прочих методов, которые находят то или иное применение в прогнозировании, нужно назвать методы пределов насыщения (оггибающей кривой — как одной из разновидностей), экспертных оценок («Дельфи») и экономико-математического моделирования.

В области транспорта, например, метод предела насыщения может успешно применяться при прогнозировании пропускной способности путей сообщения, имея в

виду, что в конечном итоге пропускная способность зависит от физических свойств среды (рельсовый путь, автодорога, вода и др.), взаимодействующей с подвижным составом, мощности тяги и других факторов. Метод пределов насыщения может использоваться также для верификации прогнозов, сделанных другими методами, например, предел объема перевозок определяется суммарным объемом (массой) продукции, создаваемой во всех областях материального производства.

О степени насыщенности расчетов по концепции и пределов насыщения хорошо сказано в книге Р. Эйреса «Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование» [5].

Наибольшее распространение в прогнозировании пассажирских перевозок получил метод динамических рядов, включая простую экстраполяцию трендов. Но иногда по прошлым периодам устанавливается коэффициент подвижности населения, распространяемый на будущее, исходя из предположения существования функциональной связи. Толчок этому, вероятно, дали давние исследования проф. Е. В. Михальцева [6], которым была подмечена корреляционная связь между подвижностью населения и национальным доходом.

Позднее выяснилось, что аналогичная связь существует между подвижностью и реальными доходами населения, аппроксимируемая, как правило, линейной функцией. Исследование оснащённости пассажирских железнодорожных станций в увязке с размерами движения показала возможность использования метода динамических рядов при составлении прогнозов на достаточно отдаленную перспективу. Некоторые исследователи на основании аналогий предполагают, что рост пассажирских перевозок с течением времени перейдет с экспоненты на логистическую кривую.

Метод пределов насыщения, например, может успешно применяться при прогнозировании размеров движения на внутриузловых и пригородных участках железных дорог. Пропускная способность этих участков как правило, лимитирует размеры движения, а, следовательно, и объемы перевозок.

Размещение и оборудование внутриузловых ходов, реконструируемых для целей внутригородского и пригородного сообщений, должны более полно, учитывать интересы городского населения. Максимальное снижение шума, уменьшение загрязнённости воздушного бассейна и почвы в современном городе вырастает до масштабов острейшей социальной проблемы.

За последние 15-20 лет инструментарий разработки экономических прогнозов, включая транспортные, значительно продвинулся. Разработаны компьютерные программы с использованием имитационного моделирования, 58 корреляционно-регрессионного анализа, теории игр, теории нечетких множеств и т. д., представленные в пакете прикладных программ MS Excel.

Рассмотреть возможные подходы к разработке прогнозов. К практическому использованию можно рекомендовать при прогнозировании спроса на пассажирские перевозки метод временных (динамических) рядов, который учитывает сезонные (во времени) колебания спроса на перевозки и таким образом существенно дополняет известные модели. Это предопределяет следующий алгоритм построения прогнозной модели.

— Определяется тренд, наилучшим образом аппроксимирующий фактические данные. Существенным моментом при этом является предложение использовать полиномиальный тренд, что позволяет сократить ошибку прогнозной модели.

— Вычитая из фактических значений спроса на перевозки тренда, определяют величины сезонной компоненты и корректируют таким образом, чтобы их сумма была равна нулю.

— Рассчитываются ошибки модели как разности между фактическими значениями и значениями модели.

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.