

чит и снижение их конкурентоспособности. Учитывая тот факт, что вступление России в ВТО - дело времени, то Республике Беларусь необходимо «ускорить» и свой процесс вступления в эту организацию. Вступив в неё вместе с Российской Федерацией, Беларусь, скорее всего, будет освобождена от уплаты таможенных пошлин, так как эти две страны являются участниками таможенного союза, союзного государства. В противном случае могут возникнуть процессуальные трудности, которые, скорее всего, будут решаться в рамках правил ВТО, как организации более высокого ранга. В соответствии с которыми решения будут выноситься в ущерб нечленам ВТО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь 2003. - Минск 2004.
2. Статистический ежегодник Нефтяная торговля 2003. - Москва 2004.

УДК 330.4

СМЕТЮХ А. В.

Научный руководитель: Козинец М. Т., доцент

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Целью настоящей работы является определение возможностей практического использования на предприятии основных методов экономико-математического моделирования.

Экономико-математическое моделирование является неотъемлемой частью любого исследования в области экономики. Бурное развитие математического анализа, исследования операций, теории вероятностей и математической статистики способствовало формированию различного рода моделей экономики.

Современная экономическая наука широко использует математические методы как для теоретического моделирования социально-экономических процессов и явлений, так и для решения прикладных и практических задач. Исходя из этого, экономико-математическое моделирование можно разделить на два крупных класса: теоретическое и прикладное моделирование. Первый класс используется, в основном, для решения задач макроэкономического развития. Теоретическими, например, считаются циклы экономического развития, однофакторные и многофакторные модели экономического роста, модели расширенного производства и экономического равновесия. Второй класс моделирования, прикладной, применяется уже на микроуровне – на уровне конкретно взятого субъекта хозяйствования, т.е. предприятия.

Как известно, важной проблемой управления предприятиями в сложных условиях рынка являются своевременное принятие правильных решений в связи с изменениями в экономической ситуации. Причем принятие таких решений должно быть всегда точно обосновано. Одним из путей решения данной проблемы и является применение методов экономико-математического моделирования в управлении предприятием.

Для большинства белорусских предприятий обеспечение эффективности такого управления требует умения предвидеть вероятное будущее состояние предприятия и среды, в которой оно существует, вовремя предупредить возможные сбои и срывы в работе. Это достигается с помощью прогнозирования практической работы предприятия по всем направлениям его деятельности, и в частности в области прогнозирования сбыта продукции (товаров, работ, услуг). Выбор метода прогнозирования во многом зависит от характера продаж продукции, который обусловлен рядом причин.

Наиболее простым из таких методов является прогнозирование при помощи статистического анализа. Данный вид прогнозирования допустим лишь в том случае, когда между прошлым и будущим имеется определенная причинно-следственная связь. Одна-

ко, спрос на продукцию многих предприятий носит сезонный характер. В таких случаях метод статистического прогнозирования не дает хороших результатов.

При циклических продажах наиболее доступным считается применение для прогнозирования методов трендового анализа. Простота метода заключается в том, что его использование существенно облегчает приложение MS Excel. Алгоритм прогнозирования при помощи трендового анализа следующий:

➤ При помощи MS Excel определяется тренд, наилучшим образом аппроксимирующий фактические данные. Существенным моментом при прогнозировании циклических явлений является предложение использовать полиномиальный тренд.

➤ Вычитая из фактических значений объемов продаж значения тренда, определяют величины сезонной компоненты и корректируют таким образом, чтобы их сумма была равна нулю.

➤ Рассчитываются ошибки модели как разность между фактическими значениями и значениями модели.

➤ Строится модель прогнозирования:

$$F = T + S + E, \quad (1)$$

где F – прогнозное значение;

T – тренд;

S – сезонная компонента;

E – ошибка прогноза.

➤ На основе модели строится окончательный прогноз объема продаж. Для этого предлагается использовать методы экспоненциального сглаживания, что позволяет учесть возможное будущее изменение экономической тенденции, на основе которой построена модель. Сущность данной поправки заключается в том, что она нивелирует недостаток адаптивных моделей, а именно позволяет быстро учесть наметившиеся новые экономические тенденции.

На рисунке 1 приведен пример построения тренда в MS Excel на основе фактических данных продаж окон ПВХ, имеющих сезонный характер.

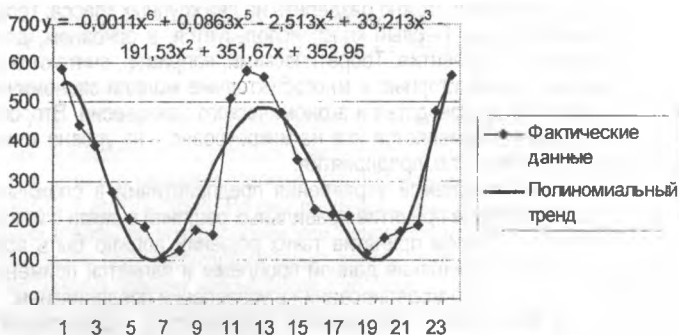


Рис. 1 Полиномиальный тренд продаж окон ПВХ

Однако наиболее эффективным экономико-математическим методом прогнозирования при анализе временных рядов с точки зрения универсальности и возможности моделирования сезонности спроса является разложение в ряды Фурье. Разложение рядов динамики с помощью функции Фурье целесообразно в следующих случаях:

- при анализе периодических колебаний в стационарном ряду динамики, уровни которого варьируются вокруг определенного среднего значения (непосредственное разложение в ряд Фурье);

- при анализе временных рядов, обладающих периодическими колебаниями и линейным трендом — определенной тенденцией повышения, понижения или выраженной другой функциональной зависимостью (строится суммарный прогноз: по тренду плюс прогноз по ряду Фурье для остаточных величин);

- для отображения и прогнозирования динамики с сезонными колебаниями

Особенностью данного метода является то, что он с легкостью может быть совмещен с регрессионным анализом, что, в свою очередь, качественно повышает точность прогноза. В этом случае прогнозирование будет осуществляться по двум направлениям: прогноз на основе циклических колебаний при помощи рядов Фурье и прогноз на основе имеющегося наиболее существенного признака-фактора, определенного регрессионным анализом. Например, для составления уравнения регрессии по прогнозированию сбыта (признака-результата) можно в качестве признака-фактора использовать изменение цены продукции либо затрат на маркетинг. Таким образом, уравнение регрессии будет описывать степень изменения объема продаж в ответ на изменение цены и затрат на маркетинговую службу. Далее, зная примерную цену и затраты на будущий период, возможно спрогнозировать объем сбыта.

Следует отметить, что разложение в ряд Фурье проводится либо непосредственно с использованием уровней временного ряда (общий случай), либо по первым разностям (остаточным величинам), которые являются разностью между фактическими (экспоненциальными) уровнями ряда динамики и расчетными значениями, определенными на основе уравнения регрессии.

Таким образом, для прогноза в нашем примере будет использоваться функция, которая совмещает параметрическую оценку и периодические колебания временного ряда, т.е. объединяются уравнение ряда Фурье и уравнение регрессии.

Очень часто в процессе управления предприятием приходится сталкиваться с проблемой оптимального распределения определенного объема работ, исходя из заданных условий. В данном случае может быть использовано динамическое программирование.

Динамическое программирование является одним из направлений современной математической теории управления. Сущность подхода динамического программирования состоит в том, что конкретную задачу управления «погружают» в более широкий класс задач, которые характеризуются рядом параметров; затем с помощью «принципа оптимальности» определяют основное рекуррентное соотношение, связывающее задачи из этого класса. Далее, при условии выполнения некоторых предположений, находится решение широкого класса задач, а решение конкретной задачи получается как частный случай.

Например, динамическое программирование полезно, когда необходимо найти оптимальное распределение строительных работ по объектам на четыре квартала при условии, если известны затраты, которые могут возникнуть вследствие экстренной переброски производственных мощностей с одного объекта на другой или в случае организации дополнительной смены.

Полезно с точки зрения определения оптимальности и линейное программирование. Обычно данный вид программирования используется для определения оптимального объема выпуска продукции при условии минимума затрат и максимума прибыли. Основной задачей при этом является определение целевой функции и построение системы ограничений. Ограничениями в таких задачах обычно служат нормы расходов и материалов.

Однако линейное программирование может быть полезно и в несколько иной сфере. А именно, в финансовой. В данном случае речь идет о построении своеобразной математической модели оценки платежеспособности предприятий. Методы математического программирования могут быть использованы при анализе финансового состояния предприятия, что позволит в некоторых случаях выявить слабые стороны и дать дальнейшие рекомендации для развития.

При этом в качестве ограничений будут выступать не нормы расходов сырья и материалов, а коэффициенты, определяющие платежеспособность предприятий. Министерством финансов выделено шесть таких коэффициентов. Данные бухгалтерского баланса для их расчета будут являться управляемыми переменными, а нормативы коэффициентов – числовыми ограничениями системы.

Выделим следующие управляемые переменные:

- Оборотные активы x_1
- Расходы будущих периодов x_2 ;
- Краткосрочные обязательства x_3 ;
- Доходы будущих периодов x_4 ;
- Фонды потребления x_5 ;
- Резервы предстоящих расходов и платежей x_6 ;
- Капитал и резервы x_7 ;
- Внеоборотные активы x_8 ;
- Баланс x_9 ;
- Долгосрочные обязательства x_{10} ;
- Просроченная кредиторская задолженность x_{11} ;
- Просроченная задолженность по полученным займам x_{12} ;
- Просроченная задолженность по кредитам банков x_{13}

На основании этих показателей можно составить целевую функцию, которая отражает платежеспособность предприятия:

$$f(x) = \frac{x_1(x_3 + x_{10} - x_5 - x_6)}{(x_1 - x_2)(x_5 + x_6 + x_7 - x_8)} \quad (2)$$

Система ограничений записывается следующим образом: в левой части отражаются формулы описанных выше коэффициентов платежеспособности, в правой – числовые значения принятых нормативов.

$$K_1 = (x_1 - x_2) / (x_3 - x_4 - x_5 - x_6) \geq 1,7$$

$$K_2 = (x_5 + x_6 + x_7 - x_8) / x_1 \leq 0,3$$

$$K_3 = (x_3 + x_{10} - x_5 - x_6) / x_9 \leq 0,85$$

$$K_4 = (x_{11} + x_{12} + x_{13}) / x_9 \leq 0,5$$

$$K_5 = (x_5 + x_6 + x_7) / x_9 \leq 1$$

$$K_6 = (x_{11} + x_{12} + x_{13}) / (x_3 + x_{10} - x_5 - x_6) \leq 1$$

Обычно данная задача в математике решается симплекс-методом. Однако для облегчения расчетов рекомендуется использовать средства MS "Excel", а именно, пакет программ «Поиск решения».

Таким образом, применение экономико-математических методов и моделей позволяет существенно улучшить качество планирования и получить дополнительный эффект без вовлечения в производство дополнительных ресурсов.

УДК 330.4

СМЕТЮХ А. В.

Научный руководитель: Козинец М. Т., доцент

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Целью настоящей работы является выделения основных аспектов экономико-математического моделирования с выявлением сильных и слабых сторон.

В любой из современных экономических дисциплин в той или иной степени используется математический аппарат: анализируются графики различных зависимостей, прово-