

УДК 338:004

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО  
ПЛАНА ОРГАНИЗАЦИИ**

**Т.Н. Панкова**

Белорусско-Российский университет, [tatyana\\_pankova77@mail.ru](mailto:tatyana_pankova77@mail.ru)

Применение корреляционного анализа позволяет решить следующие задачи:

– определить изменение резульативного показателя под воздействием одного или нескольких факторов (в абсолютном измерении), т.е. определить, на сколько единиц изменяется величина резульативного показателя при изменении факторного на единицу;

– установить относительную степень зависимости резульативного показателя от каждого фактора.

Корреляционный анализ состоит из нескольких этапов.

На первом этапе определяются факторы, которые оказывают воздействие на изучаемый показатель, и отбираются наиболее существенные для корреляционного анализа. Отбор факторов для корреляционного анализа является очень важным моментом в экономическом анализе. От того, насколько правильно сделан отбор факторов, зависит точность выводов по итогам анализа. При этом необходимо придерживаться следующих правил:

– факторы должны находиться в причинно-следственной связи с резульативным показателем;

– необходимо отбирать самые значимые факторы, которые оказывают решительное воздействие на резульативный показатель;

– факторы должны быть количественно измеримы, т.е. иметь единицу измерения, и информация о них должна содержаться в учете или отчетности;

– в корреляционную модель линейного типа не рекомендуется включать факторы, связь которых с резульативным показателем имеет криволинейный характер;

– не рекомендуется включать в корреляционную модель взаимосвязанные факторы (если парный коэффициент корреляции между двумя факторами больше 0,85, то по правилам корреляционного анализа один из них необходимо исключить, иначе это приведет к искажению результатов анализа);

– нежелательно включать в корреляционную модель факторы, связь которых с резульативным показателем носит функциональный характер. [1]

Большую помощь при отборе факторов для корреляционной модели оказывают аналитические группировки, способ сравнения параллельных и динамических рядов, линейные графики. С их помощью можно определить наличие, направление и форму зависимости между изучаемыми показателями. Отбор факторов можно производить также в процессе решения задачи корреляционного анализа на основе оценки их значимости по критерию Стьюдента.

На втором этапе собирается исходная информация по каждому факторному и резульативному показателю. Она должна быть проверена на точность, однородность и соответствие закону нормального распределения.

В первую очередь необходимо убедиться в достоверности информации, насколько она соответствует объективной действительности. Использование недостоверной, неточной информации приводит к неправильным результатам анализа и к неправильным выводам.

Одно из условий корреляционного анализа – однородность исследуемой информации относительно распределения ее около среднего уровня. Если в совокупности имеются группы объектов, которые значительно отличаются от среднего уровня, то это говорит о неоднородности исходной информации.

Критериями однородности информации служат среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации, которые рассчитываются по каждому факторному и резульативному показателю.

На третьем этапе моделируется связь между факторами и резульативным показателем, т.е. подбирается и обосновывается математическое уравнение, которое наиболее точно выражает сущность исследуемой зависимости. Для его обоснования используются те же приемы, что и для установления наличия связи: аналитические группировки, линейные графики и др.

Современное промышленное предприятие характеризуется высоким уровнем развития производственных сил и увеличением темпов научно-технического прогресса. Очевидно, что в этих условиях выбор оптимальных вариантов планирования и управления производством представляет довольно серьезную проблему. В большинстве случаев принять обоснованные решения очень проблематично без переработки большого объема экономической информации, характеризующей на каждом конкретном предприятии эффективность использования трудовых, материальных и денежных ресурсов, а также конъюнктуру рынка. Эта задача под силу только ЭВМ при использовании соответствующих экономико-математических моделей и методов. Целью деятельности любого предприятия является получение максимальной прибыли, поэтому в экономико-математической модели по расчету производственной программы можно принять в качестве критерия оптимальности - показатель прибыли. [2]

Критерий оптимальности – показатель объема прибыли можно представить в виде следующего выражения:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n (C_j - C_j) \cdot x_j \rightarrow \max,$$

где  $X_j$  – искомый объем выпуска  $j$ -го изделия;

$C_j$  – цена одного изделия  $j$ -го типа;

$C_j$  – себестоимость изготовления одного изделия  $j$ -го.

Система ограничений экономико-математической модели задачи определения производственного плана предприятия должна учитывать производственные ресурсы и специфические условия работы предприятия. Все отношения, входящие в модель задачи, должны быть линейными.

Формальная (математическая) запись системы ограничений в наиболее общем виде можно определить несколькими соотношениями.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j \leq A_i,$$

где  $a_{ij}$  – удельный расход  $i$ -го вида сырья на одно изделие  $j$ -го типа;

$A_i$  – установленное количество  $i$ -го вида сырья.

Данное соотношение показывает, что расход ресурсов сырья не должен превышать их установленных фондов.

При построении системы ограничивающих условий вводится также ограничение по затратам на 1 руб. товарной продукции, т.е.:

$$\sum_{j=1}^n (C_j - b \cdot C_j) \cdot x_j \leq 0,$$

где  $b$  – установленная величина затрат на 1 руб. товарной продукции.

Ограничение по данному показателю диктуется важностью его в хозяйственной деятельности предприятия. Если, например, затраты по заработной плате возрастут в оптимальном плане, их эффективность все же будет выше, чем в базовом варианте плана, на основе которого устанавливается величина  $b$ .

Рекомендуется также вводить ограничения по выполнению некоторых технико-экономических показателей работы предприятия. Применительно к определению экспортной продукции в объеме оптимального плана производства предприятия ограничения примут вид:

$$\sum_{j=1}^n C_j \cdot D_s \cdot x_j \geq \text{ТП}_s,$$

$$\sum_{j=1}^n (C_j - C_j) \cdot D_s \cdot x_j \geq \Pi_s,$$

где  $\text{ТП}_s$  – установленный объем экспортной товарной продукции;

$\Pi_s$  – прибыль от экспорта;

$D_s$  – доля экспорта в общем объеме выручки в отчетном периоде.

Кроме того, необходимо определить целочисленность и исключить отрицательное значение искомого параметра. Это можно сделать при помощи введения следующих ограничений:

$$x_j = \text{целое};$$

$$x_j \geq 0.$$

Таким образом, целевая функция экономико-математической модели определения оптимального плана производства ОАО «Могилевхимволокно» примет следующий вид:

$$f(x) = (31,44 - 19,26) \cdot x_j \rightarrow \max,$$

Ограничения данного критерия оптимальности можно свести в систему:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot x_j \leq 8159; \\ (19,26 - 0,81 \cdot 31,44) \cdot x_j \leq 0; \\ 31,44 \cdot 0,798 \cdot x_j \geq 152825; \\ (31,44 - 19,26) \cdot 0,798 \cdot x_j \geq 22458; \\ x_j \geq 6300; \\ 0,798 \cdot x_j \geq 0; \\ x_j = \text{целое}, \end{array} \right.$$

где  $x_j$  – искомый объем выпуска основного вида продукции.

При решении данной целевой функции с заданной системой ограничений с помощью надстройки Excel – «Поиск решений» и используя вкладку «Показывать шаги итераций» оптимальный план производства предприятием основного вида продукции составит 8 448 тыс. тонн. Объем экспорта в данном случае с учетом доли экспорта в выручке организации составит 6 741 тыс. тонн. Прибыль от экспорта увеличится на 59 650,2 млн. руб. и составит 82 107,0 млн. руб.

В целом же прибыль предприятия от производства найденного оптимального плана производства, т.е. значение критерия оптимальности максимума прибыли, составит 102 891,0 млн. руб. Дальнейшее развитие данной задачи может предполагать совершенствование экономико-математической модели путем более широкого охвата внутренних факторов производства.

#### Литература:

1. Мацнев, А.П. Экономико-математические методы и модели / А.П. Мацнев. – М.: МКВИ, 2004. – 144 с.
2. Noulér, L. Die statistische Methode der Qualitätsbewertung / L. Noulér. – Fr. am M., 1992. – 89 p.