

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ КАК МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Эффективность текущей деятельности предприятий в современных условиях, в большей степени, может зависеть от того, насколько достоверно руководство предвидит объемы выпускаемой продукции на дальнейшую перспективу своей деятельности, от грамотного прогноза. Планировать текущую деятельность необходимо на основе оценки перспектив его развития. С учетом полученных данных анализируем конкурентные рыночные условия и конъюнктуру рынка. Оптимизационные задачи как математические модели принятия управленческих решений позволяют интенсифицировать экономические расчеты, повысить их точность, увеличить эффективность анализа экономических проблем.

Объектом исследования является белорусский металлургический завод, крупнейший производитель металлопродукции в Республике Беларусь.

На первом этапе построения оптимизационной модели необходимо правильно сформулировать проблему. Для этого проводится анализ статистической информации, экономической деятельности предприятия. Проводится постановка проблемы и ее анализ.

Анализ производства и реализации продукции предприятия показал снижение реализации продукции в динамике. Запасы товарной продукции увеличиваются, что негативно отражается на финансовых результатах деятельности предприятия. Одной из экономических проблем предприятия является совершенствования структуры производственной программы с целью улучшения финансовых результатов. Наибольший удельный вес в производстве продукции

предприятия занимает производство стали (48 %), поэтому дальнейшие расчеты проводились для этого вида продукции.

На втором этапе строим математическую модель. Ее цель - сформировать эффективные предпосылки интенсивного развития производства и получить наибольшую прибыль. Рациональное использование производственных ресурсов будет способствовать повышению рентабельности хозяйственной деятельности предприятия. Математическая модель - это формализация экономической проблемы в виде конкретных зависимостей, функций, уравнений и неравенств. Строим целевую функцию, такую числовую характеристику, большему или меньшему значению которой соответствует лучшая ситуация [1].

Математическая модель определения объемов продаж отдельных видов продукции, обеспечивающих максимальную маржинальную прибыль предприятия, представлена в следующем виде:

$$МП = \sum_{i=1}^n (p_i - v_i) \cdot x_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{x_{\phi}} = 1, \\ x_{\text{порог.кол.}i} \leq x_i \leq x_{\text{max}i}, \\ x_i \cdot v_i \leq V_i, \\ x_i - \text{целое}, \\ x_i \geq 0, \\ i = \overline{1, n}. \end{cases} \quad (2)$$

где n – количество видов продаваемой предприятием продукции;

p_i – цена продажи i -го вида продукции;

v_i – переменные затраты за единицу i -го вида продукции;

x_i – объемы реализации i -го вида продукции;

$x_{\text{порог.кол.}i}$ – пороговое количество i -го вида продукции;

$x_{\text{max}i}$ – планируемый спрос на i -й вид продукции;

x_{ϕ} – фактический общий объем реализации;

V_i – максимальное финансирование переменных затрат для производства i -го вида продукции;

$МП$ – совокупная маржинальная прибыль от реализации продукции.

Управляемыми параметрами задачи являются объемы реализации и цены продажи i -го вида продукции. Функциональными ограничениями являются переменные затраты i -го вида продукции, ограничивающие значения определенных функций от управляемых параметров.

На следующем этапе проведем анализ математической модели. Определим конкретный перечень переменных, условий, дополнительных параметров и характер связей. Для нахождения прогнозных значений объема реализации стали был применен метод экспоненциального сглаживания. Пороговое количество продукции, соответствующее точке безубыточности составило 1 508 127 т. (рисунок 1).

объем производства	постоянные затраты	переменные затраты	общие затраты	Выручка	Чистая прибыль
0	104437821	0	104437821	0	-104437821
10000	104437821	3007500	107445321	3700000	-103745321
100000	104437821	30075000	134512821	37000000	-97512821
1000000	104437821	300750000	405187821	370000000	-35187821
1508127	104437821	453569195,3	558007016,3	558006990	-26
2000000	104437821	601500000	705937821	740000000	34062179

Рисунок 1 – Построение точки безубыточности

Выделенный критерий оптимизации – максимум прибыли на полный планируемый срок перспективного развития в соответствии со своим содержанием соответствует решению данной оптимизационной задачи.

Оптимизация структуры производственной программы осуществлялась с использованием надстройки «Поиск решения» из пакета MS Excel (рисунок 2).

Показатели	сталь	МП
Объем реализации (xi)		=(B3-B4)*B2
Цена продажи (pi), р./т	370	
переменные затраты на 1 тонну(vi)	300,75	
пороговое количество продукции	1508127	
планируемый спрос, т.	3000000	
фактический объем реализации, т.	2192722,49	
общие переменные затраты, р.	690156940	
x*v	0	

Рисунок 2 – Оптимизационная модель

Необходимые условия для поиска оптимального решения представлены на рисунке 3.

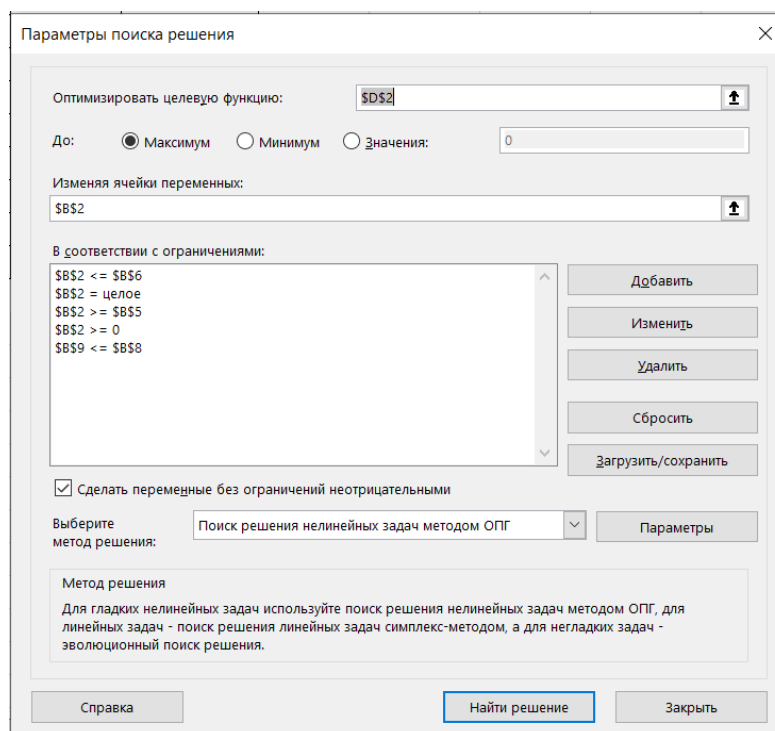


Рисунок 3 – Параметры поиска решения

Оптимальный объём реализации составил 2 294 786 т., что при соответствующих затратах будет приносить наибольшую прибыль.

В результате изменения структуры продаж отдельных видов продукции при неизменном общем фактическом объеме реализации увеличивается маржинальная прибыль от реализации продукции.

При планировании деятельности предприятий полученные результаты могут учитываться в программах развития предприятий. Математические модели могут быть использованы в маркетинговых стратегиях, в сбытовой политике и продвижении товаров.

Литература

1 Юденков, А. В. Математическое программирование в экономике: Учебное пособие / А.В. Юденков. - М.: Финансы и статистика, 2010. - 240 с.