

ПОВЫШЕНИЕ РЕНТАБИЛЬНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Алашеева Е.А.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (443079, Самара, Льва Толстого 23)

Рогова Н.В.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (443079, Самара, Льва Толстого 23)

Шевелева К.И.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (443079, Самара, Льва Толстого 23)

Аннотация: В нашей стране достаточно развитая экономика и инфраструктура, которая помогает реализовать людям свои идеи и начинать производство в любой сфере. С каждым годом количество заводов и предприятий увеличивается. Основными способами повышения рентабельности для предприятий является: увеличение суммы прибыли от реализации продукции и снижение себестоимости товарной продукции. Важным фактором роста рентабельности в современных условиях является работа предприятий по ресурсосбережению, на этом фоне осуществляется внедрение автоматизации и инновационных технологий, которые являются одной из главных целей на любом предприятии. Снижение себестоимости должно стать главным условием роста рентабельности и прибыльности производства. Как главный результата предпринимательской деятельности прибыль обеспечивает потребности предприятия и государство в целом. В городе Самара находится порядка 150 средних и крупных фабрик и заводов, среди которых отметим такие как «Металлист-Самара», Metallurgical plant, «Volgakabel». Ежегодно растет уровень модернизации станков и оснащения для реализации продуктов и сырья, в частности металла. Заявки на обработку сырья и изготовление индивидуальных заказов – это основная ниша металлообрабатывающих предприятий. В данной статье проводится решение задачи на максимизацию рентабельности промышленного предприятия (металлообрабатывающего завода)[1-3].

Ключевые слова: рентабельность ,прибыль, максимизация

IMPROVING PROFITABILITY AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Alasheeva E.A.

«Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics» (443079, Samara, Leo Tolstoy 23)

Rogova N. V.

«Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics» (443079, Samara, Leo Tolstoy 23)

Sheveleva Ks.I.

«Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics» (443079, Samara, Leo Tolstoy 23)

Abstract: Our country has a well-developed economy and infrastructure that helps people to realize their ideas and start production in any field. Every year the number of plants and enterprises increases. The main ways to increase profitability for enterprises is: increase the amount of profit from the sale of products and reduce the cost of commercial products. An important factor in the growth of profitability in modern conditions is the work of enterprises on resource saving, against this background, the introduction of automation and innovative technologies, which are one of the main goals in any enterprise. Cost reduction should be the main condition for the growth of profitability and profitability. As the main result of entrepreneurial activity, profit meets the needs of the enterprise and the state as a whole. In the city of Samara is located about 150 medium and large mills and factories, among which we mention such as "Metallist-Samara", Metallurgical plant, "Volgakabel". Every year the level of modernization of machines and equipment for the sale of products and raw materials, in particular metal. Applications for processing of raw materials and production of individual orders □ this is the main niche

of Metalworking enterprises. This article deals with the problem of maximizing the profitability of an industrial enterprise (Metalworking plant)[1-3].

Keywords: profitability, profit, maximization

Понятие развивающихся систем приобретает все большее значение в различных отраслях науки. На сегодняшний день важными примерами этих систем могут служить различные отрасли экономики; отдельные предприятия, производственно-технические объединения; вычислительные центры и научно-технический прогресс в целом.

Как искусственные, так и природные системы должны иметь вначале развития наличие определенных первоначальных ресурсов, таких как энергия, информация и вещество. Должен учитываться характер условий внешней среды, при взаимодействии с которой создает потребляемый продукт. Должны выполняться некоторые балансовые соотношения между элементами объединений, поступающими в динамическую систему, и продуктами динамической системы. Такая связь должна быть функциональна и иметь взаимозависимость между ресурсами, затрачиваемыми на внутреннее развитие и на выполнение внешних функций динамической системы и результатами функционирования системы. Помимо этого необходимо учитывать конкурентное поведение, износ технологий и трудовые ресурсы.

Динамическая система в экономике рассматривает с точки зрения математической модели, с множеством символических математических объектов и отношений между ними. Математическая модель будет воспроизводить выбранные стороны развивающейся системы, если будут установлены правила соответствия, связывающие специфические объекты и отношения системы с определенными математическими объектами и отношениями.

Известны различные детальные и обобщенные классификации моделей экономических систем, в той или иной мере удовлетворяющие практическим целям. Для удобства экономические модели делятся: на макромоделли экономического роста с детальным описанием производственно-технологических возможностей и их изменением во времени; на микромоделли равновесия с описанием непроизводственной сферы и описанием механизмов, регулирующих обмена и распределение производственной продукции; макромоделли равновесия рассматривают хозяйство в целом; модели глобальной динамики, изображая процесс расширения производства и взаимодействия с процессами в непроизводственной сфере.

В статье рассматривается классическая модель типа «затраты – выпуск», где уровень выпуска каждого продукта пропорционален его суммарным затратам во всех других отраслях. Пусть предприятие предоставляет два [к примеру] вида услуг: P_1 (массовая обработка) и дополнительно P_2 (спец. заказы), при наличии двух дефицитных ресурсов S_1 и

S_1 . Под S_1 понимаются затраты электроэнергии для работы оборудования и созданий условий работы, а под S_2 – трудовые ресурсы. При подсчете рентабельности учитывается чистая прибыль предприятия. Ниже приведены данные необходимые для решения поставленной задачи (в расчет на 1000 изготовленных единиц)[4-7]

Ресурсы	S_1	S_2	Удельные затраты на оказание услуг (млн. руб.)	Прибыль (млн. руб.)
Обработка	Нормы расхода ресурсов (тыс. руб.)			
P_1	780	250	0.009	0.045
P_2	560	195	0.007	0.078
Запасы ресурсов (тыс. руб.)	950	600	Условно-постоянные затраты (млн. руб.)	

Пусть x_1 и x_2 это объем оказания услуг, тогда чистая прибыль составит

$$0.045 x_1 + 0.078 x_2 \text{ млн. руб.},$$

а затраты будут равны

$$0.009 x_1 + 0.007 x_2 \text{ млн. руб.}$$

Рентабельность вычисляется по формуле:

$$z = \frac{0.045x_1 + 0.078x_2}{0.009x_1 + 0.007x_2 + 1} \quad (1)$$

Ограничения по затратам электроэнергии и трудовых ресурсов записывается в виде неравенств:

$$\begin{cases} 780x_1 + 560x_2 \leq 950, \\ 250x_1 + 195x_2 \leq 600, \end{cases} \quad (2)$$

Учитывая неотрицательность переменных x_1 и x_2 , а также (1) и (2), получается задача дробно-линейного программирования:

$$z = \frac{0.045x_1 + 0.078x_2}{0.009x_1 + 0.007x_2 + 1} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 780x_1 + 560x_2 \leq 950, & x_1 \geq 0, \\ 250x_1 + 195x_2 \leq 600, & x_2 \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

Необходимо эту задачу свести к задаче линейного программирования. Знаменатель функции цели обозначается через $\frac{1}{v}$:

$$0.009x_1 + 0.007x_2 + 1 = \frac{1}{v} \quad (4)$$

Так как $v \neq 0$, то имеет смысл умножить на него обе части каждого неравенства в системе ограничений, при этом смысл неравенств сохраняется. Уравнение (4) подвергается такому же преобразованию. Система ограничений записывается в виде:

$$\begin{cases} 780x_1 v + 560x_2 v \leq 950v, \\ 250x_1 v + 195x_2 v \leq 600v, \\ 0.009x_1 v + 0.007x_2 v + v = 1, \\ x_1, x_2 \geq 0, v > 0 \end{cases} \quad (5)$$

С учетом (4) преобразуется функция цели:

$$z = 0.045x_1 v + 0.078x_2 v$$

Вводятся новые переменные $y_1 = x_1 v$; $y_2 = x_2 v$ (6)

Окончательная задача запишется в виде:

$$z = 0.045y_1 + 0.078y_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 780y_1 + 560y_2 - 950v \leq 0, \\ 250y_1 + 195y_2 - 600v \leq 0, \\ 0.009y_1 + 0.007y_2 + v = 1, \\ y_1, y_2 \geq 0, v > 0 \end{cases}$$

Это задача линейного программирования. Для ее решения необходимо исключить v из первых двух ограничений. Для этого третье ограничение, умноженное на 950 прибавляется к первому, затем третье ограничение, умноженное на 600 прибавляется ко второму. Система примет вид:

$$\begin{cases} 788.55y_1 + 566.65y_2 \leq 950, \\ 255.4y_1 + 199.2y_2 \leq 600, \\ 0.009y_1 + 0.007y_2 + v = 1, \\ y_1, y_2 \geq 0, v > 0 \end{cases}$$

Необходимо выразить v из последнего уравнения:

$$v = 1 - 0.009y_1 - 0.007y_2 \quad (7)$$

Положительное v необходимо отбросить, так как баланс нарушился, то уравнение заменится неравенством. В результате проведенных преобразований получается задача линейного программирования, содержащая всего две переменные y_1 и y_2 .

$$z = 0.045y_1 + 0.078y_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 788.55y_1 + 566.65y_2 \leq 950, \\ 255.4y_1 + 199.2y_2 \leq 600, \\ 0.009y_1 + 0.007y_2 < 1 \\ y_1, y_2 \geq 0 \end{cases}$$

Эту вспомогательную задачу возможно решить графически.

Для построения прямых используются следующие пары точек, например:

$$(l_1) \quad 788.55y_1 + 566.65y_2 = 950 \quad A_1(0; 1.68) \in l_1, A_2(1.2; 0) \in l_1,$$

$$(l_2) \quad 255.4y_1 + 199.2y_2 = 600 \quad B_1(0; 3.01) \in l_2, B_2(2.35; 0) \in l_2$$

$$(l_3) \quad 0.009y_1 + 0.007y_2 = 1 \quad C_1(0; 142.9) \in l_3, C_2(111.1; 0) \in l_3$$

Система координат с областью допустимых решений и вектором целевой функции приведена на рис.1.

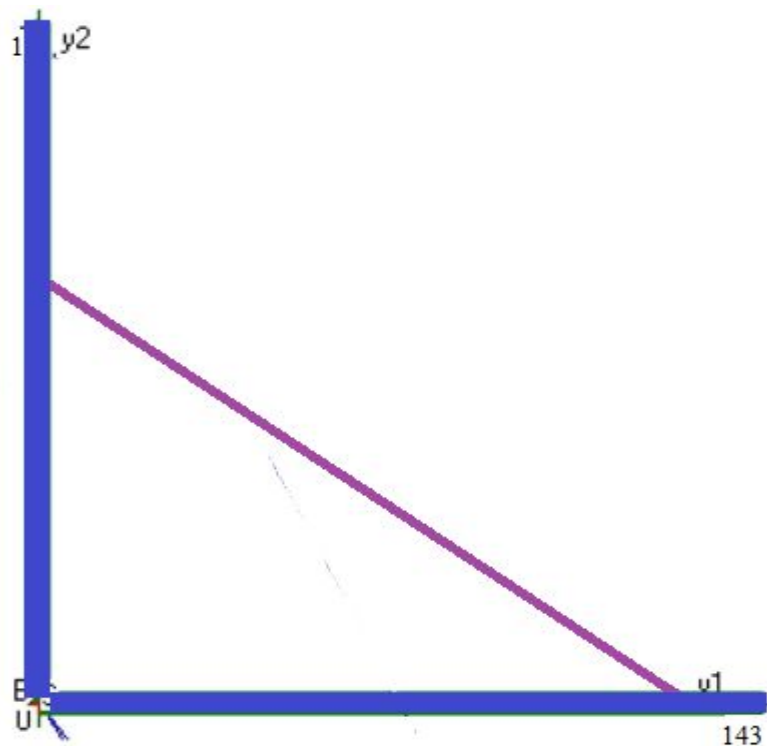


Рис.1

Построим вектор целевой функции $z(0.045; 0.078)$

Как видно из графика, максимальной вершиной области допустимых значений будет вершина (1,20474288;0)

В данной вершине значение целевой функции равно:

$$z_{\max} = 0.045 * 1,20474288 + 0.078 * 0$$

И в результате :

$$z_{\max} = 0,05421343$$

Вывод: Рентабельность составляет 5%

Рассмотрим второй способ решения [8,9]:

Необходимо решить систему уравнений

$$\begin{cases} 788.55y_1 + 566.65y_2 = 950, \\ 255.4y_1 + 199.2y_2 = 600 \end{cases}$$

В результате получаются значения переменных $y_1 = 0.32$, $y_2 = 1.24$

$$Y_{\text{опт}} = (0.32; 1.24)$$

Подставим получившиеся значения в целевую функцию:

$$z_{\max} = 0.045 * 1 + 0.078 * 0.18 = 0.059 = 6\%$$

Вспомогательная задача решена. Необходимо определить значение v по формуле (7)

для вычисления $x_{\text{опт}}$.

$$v = 1 - 0.009y_1 - 0.007y_2 = 1 - 0.009 * 0.32 - 0.007 * 1.24 = 0.98$$

Далее необходимо найти x_1 и x_2 :

$$x_1 = \frac{y_1}{v} = \frac{0.32}{0.98} = 0,32$$

$$x_2 = \frac{y_2}{v} = \frac{1.24}{0.98} = 1.26$$

$$x_{\text{опт}} = (0.32; 1.26),$$

Вывод: При количестве 32 массовых заказов и объеме изготовления 126 индивидуальных запросов, рентабельность составит 6%

Список литературы:

- 1) Красс, М. С. Математика в экономике. Математические методы и модели [Текст] : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - М. : Финансы и статистика, 2007. – 544
- 2) Макаров С.И. Математика для экономистов. Задачник [Текст] : учебно-практическое пособие / ред.: С. И. Макаров, М. В. Мищенко. - М. : Кнорус, 2008. - 360 с
- 3) Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем [Текст] : учеб.пособие для вузов / Бережная, Е. В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 432 с
- 4) Замков, О. О. Математические методы в экономике [Текст] : учебник / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных ; ред. А. С. Сидорович. - 4-е изд., стер. - М. : Дело и Сервис, 2004. - 368 с. : ил. - (Учебники МГУ им. М. В. Ломоносова)
- 5) Красс, М. С. Математика для экономистов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Красс, М. С. - СПб. : Питер, 2008. - 464 с.
- 6) Стрикалов, А. И. Экономико-математические методы и модели [Текст] : пособие к решению задач / А. И. Стрикалов, И. А. Печенежская. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 348 с
- 7) Данилов, Н. Н. Курс математической экономики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Данилов. - М. : Высш. шк., 2006. - 407 с.
- 8) Грицюк, С. Н. Математические методы и модели в экономике [Текст] : учебник / С. Н. Грицюк. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 348 с. : ил. - (Высшее образование)
- 9) Прасолов, А. В. Математические методы экономической динамики [Текст] : учебное пособие / А. В. Прасолов. - СПб. : Лань, 2008. - 352 с.