

Носко Наталья Викторовна
УО «Брестский государственный технический университет»
Республика Беларусь, Брест
старший преподаватель кафедры менеджмента
E-Mail: xana1998@mail.ru

Василюк Аlesia Вячеславовна
УО «Брестский государственный технический университет»
Республика Беларусь, Брест
студентка
E-Mail: vasilyuk.alesya@gmail.com

Экономико-математическое моделирование прогнозирования затрат

Аннотация: Прогнозирование объемов производства является важной экономической проблемой современных организаций, одним из основных условий повышения экономической эффективности как отдельно взятой организации, так и отрасли в целом. В таком случае, актуальной задачей является разработка экономико-математических моделей прогнозирования объемов производства продукции, применительно к белорусским организациям.

Ключевые слова: экономико-математическая модель; прогнозирование; затраты; себестоимость; корреляционно-регрессионный анализ.

В современных экономических условиях эффективного функционирования белорусского машиностроительного предприятия ОАО «Брестмаш» невозможно достичь без использования методов и инструментария оптимизации затрат. На ОАО «Брестмаш» в настоящее время эта проблема довольно-таки актуальна. Разработка оптимальной экономической стратегии позволит не только обеспечить более высокую доходность и рентабельность, но также будет способствовать повышению конкурентоспособности ОАО «Брестмаш» и выпускаемой продукции, расширению ассортиментного и товарного перечня. Особенности производственного процесса на машиностроительных предприятиях обусловили активную разработку задач оптимизации[1].

Оптимизация производственных затрат включает некоторые комплексные процессы: соблюдения запланированного уровня расходов на рабочую силу, материальных и энергетических ресурсов, а также поиск резервов рационального использования основного и оборотного капитала.

Последний процесс для ОАО «Брестмаш» является актуальной проблемой. В текущий период времени по сравнению с предыдущим все показатели анализа основного капитала ОАО «Брестмаш», кроме срока обновления основных средств, снизились, что говорит о слабой

эффективности использования основных средств. Износ оборудования составляет меньше 75%, что является положительным моментом для организации в современных условиях. Коэффициент технической годности основных средств ОАО «Брестмаш» увеличился на 0,0098 в предыдущем году и уменьшился на 0,0085 в текущем, однако за весь исследуемый период он ниже 50%, что является не совсем положительным моментом. В предыдущем году уменьшился срок обновления основных средств на 4 года, однако в текущем году наблюдается рост. Коэффициент обновления основных средств увеличился в предыдущем году, что означает увеличение в общем парке машин и оборудования новых, как правило, более эффективных машин.

Прогнозированию затрат посвящены работы Ю.Н. Лапыгина, Н.Г. Прохоровой и других. Однако в данной статье обосновывается применение в ОАО «Брестмаш» некоторых моделей оптимизации планирования затрат с учетом современных условий хозяйствования, составленных А.Д. Луньковыми Л.С. Верещагиной [2].

Главной задачей этих моделей является поиск управленческих решений на машиностроительных предприятиях, которые обеспечивают возможность оптимизации затрат и результатов.

Одним из вариантов производственного планирования может быть решение задачи нахождения оптимального выпуска продукции с целевой функцией максимизации прибыли, варьируемыми параметрами в которой являются количество и цена [3].

$$P_p = \sum_{i=1}^i C_i^{pp} (x_i) - C_{опр}(z) - C_{обх}(z_{pp}) \rightarrow \max \quad (1)$$

Ограничениями для данной целевой функции являются следующие некоторые замечания:

1. Количество выпуска продукции одного вида на одном из видов оборудования не должен превышать производственную мощность этого оборудования. После проведения ряда расчетов выявлено, что ОАО «Брестмаш» использует свою производственную мощность всего на 63,68%. Получается, что резервы производственной мощности на предприятии составляют 36,32%. Это свидетельствует о простоях оборудования, неритмичной работе и неправильном планировании использования своих производственных возможностей. Для сравнения в предыдущем периоде времени исследуемое предприятие использовало свои потенциальные производственные возможности на 70,93%. Получается, что резервы производственной мощности на предприятии составляли 29,07%. Наблюдается отрицательная динамика использования производственных мощностей.

2. Максимально возможный выпуск продукции зависит от спроса на один вид изделия, минимально возможный – диктуется объемом поставок согласно заключенным договорам [4].

3. Цена единицы продукции должна быть не меньше полных затрат.

В разработанной модели в качестве критерия целевой функции используется максимальная прибыль. Анализ прибыли в ОАО «Брестмаш» показал, что за исследуемый период прибыль данной организации имеет отрицательное значение, из-за большого падения спроса на продукцию и экономического кризиса убытки организации в текущем периоде возросли в 1,5 раза (на 53%), а уменьшение рентабельности продаж объясняется резким падением спроса на продукцию. Проанализировав расчет точки безубыточности и ее графическое изображение выявлено, что начиная с того момента, когда объем производства равен 8 шт., чистая прибыль стала положительной. Точка безубыточности предприятия находится при объеме производства в 8 шт. и доходе от продаж в размере 12480 тыс. руб.

В текущий период времени дополнительная прибыль ОАО «Брестмаш» равнялась 777,88 тыс. руб. Это положительный момент в деятельности организации. По расчетам изменения прибыли за счет изменения затрат (себестоимости) видно, что в данном периоде себестоимость продукции возросла на 85,41 тыс. руб., следовательно, прибыль стала меньше на эту же сумму, как и в предыдущем году. Что касается объема реализации выпускаемой продукции, то физический объем реализации продукции в текущий период времени снизился на 2,31%. Это на 0,73% больше, чем в предыдущий период.

Рассматриваемая модель оптимального выпуска продукции с целевой функцией максимизации прибыли обеспечивает достижение оптимума системы, в то же время, принимая во внимание ряд ограничивающих факторов, учитывающих реальные условия хозяйственной деятельности. Рассмотренная модель позволяет планировать ассортиментный ряд продукции на основе фактического вклада каждого изделия в совокупный финансовый результат деятельности предприятия.

Основная цель еще одной экономико-математической модели оптимизации выпуска основных ассортиментных групп продукции, выпускаемой на данном машиностроительном предприятии – минимизация общих затрат организации путем соотношения спроса с текущими объемами выпуска продукции.

Рассматриваемая математическая модель позволит ОАО «Брестмаш» осуществлять планирование программы выпуска продукции за любой период с минимальными затратами. Для нее необходимы такие данные, как объемный удельный вес выхода изделий, максимальная и минимальная производственная мощность предприятия, себестоимость производимых изделий, уровень запасов перед периодом планирования, возможности складского хозяйства для хранения готовой продукции, стоимость хранения продукции, параметры спроса по видам продукции [5].

Себестоимость производимых на ОАО «Брестмаш» изделий в предыдущий период времени снизилась на 1%, что обусловлено снижением затрат на производство и повышением стоимости материальных ресурсов. Однако в текущем периоде затраты увеличились, следовательно, выросла себестоимость продукции.

Оптимизацию запасов сырьевых ресурсов на складах, товаров в пути, ОАО «Брестмаш» осуществляет путем контроля остатков на складе управления коммерции. Закупка металла осуществляется строго под программу производства, но не более чем на месяц. Максимально используются остатки материалов прошлых лет, изделий снятых с производства, технологических отходов, которые могут быть использованы в производстве, строительстве, ремонте.

Суть задачи оптимизации в рассматриваемой модели – минимизация затрат на производство и удовлетворение текущего спроса на производимую продукцию.

Целевая функция (Z_t) общих затрат представляет собой следующее выражение:

$$Z_t = \sum_{t=1}^n \sum_{i=1}^m (u_{ti} cc_i + x_{ti} cz_j) \rightarrow \min, \quad (7)$$

где n – плановый период времени;

t – шаг, равный разнице между рассматриваемыми моментами времени;

m – общее количество видов продукции;

i – конкретный вид продукции[2].

Ограничениями данной модели являются:

1. Запас одного вида изделия в некоторый момент времени после выполнения плана поставок равен сумме запаса этого вида изделия в предыдущий период времени и объему производства этого вида изделия в настоящий период времени с учетом вычета выполнения плана поставок.

ОАО «Брестмаш» поставляет производимое оборудование, как отечественным потребителям, так и за пределы Республики Беларусь. Предприятие постоянно увеличивает объемы и номенклатуру выпускаемых изделий. С целью повышения качества и конкурентоспособности производимого оборудования организация проводит переговоры по увеличению поставок комплектующих к ним по кооперации.

2. Значение объема производства одного вида изделия в некоторый период времени должно быть не меньше значения минимальной и не больше значения максимальной производственной мощности. Объем производства одного вида изделия в некоторый период времени должен быть больше плана поставок. Что касается объемов производства продукции на ОАО «Брестмаш», то объем производства продукции на анализируемом

предприятию снизился по сравнению с предыдущим годом на 990,29 тыс. руб.

3. Запас одного вида изделия в некоторый момент времени после выполнения плана поставок не может быть меньше нуля, но и не должен превышать максимальную емкость хранилища данного вида изделия.

Таким образом, на основе рассмотренных моделей рационализации расходов ОАО «Брестмаш», а именно, задачи оптимизации выпуска продукции с целевой функцией максимизации прибыли и задачи минимизации затрат на производство продукции предприятия при удовлетворении запросов заказчиков, сформирована надежная информационная база исследования.

Проведя стратегическую диагностику ОАО «Брестмаш» с помощью метода SWOT-анализа, можно выявить, что основная стратегия развития ОАО «Брестмаш» состоит в увеличении объемов производства продукции, расширении номенклатуры за счет внедрения инноваций, а также разработке плана продвижения изготавливаемой продукции на новые рынки. Рассматриваемые в статье модели позволят данному предприятию решить некоторые проблемы.

Положительным моментом в рассмотренных моделях является простота их применения, возможность планирования ассортиментного ряда с минимальными затратами или максимальной прибылью при полной загрузке оборудования, при интеграции оперативного и стратегического уровней планирования, что действительно в настоящее время актуально для ОАО «Брестмаш», учитывая проведенный анализ хозяйственной деятельности данного предприятия.

Компьютерная реализация таких моделей является своего рода экономико-математическим способом выработки приемлемого решения, позволяет пройти все этапы моделирования без существенных затрат материальных, трудовых и финансовых ресурсов[6].

Литература

1. Байгузин А.Р., Долгий В.И. Особенности реализации корпоративных стратегий развития предприятий высокотехнологичных отраслей. // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2013. №1. С. 28–31.

2. Луньков А.Д., Верещагина Л.С. Планирование затрат на машиностроительных предприятиях с использованием оптимизационных задач. // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2015. №4. С. 30–34.

3. Дойл Д. Управление затратами: Стратегическое руководство / Пер. с англ. – М.: Волтер Клувер, 2010. 324 с.

4. Врублевский Н.Д. Управленческий учет издержек производства и себестоимости продукции в отраслях экономики – М.: Бухгалтерский учет, 2012. 454 с.

5. Миненко С.Н. Экономико-математическое моделирование производственных систем –М.: МГИУ, 2011. 201 с.

6. Новожилов В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании – М.: Наука, 1999. 314 с.

Nosko Natalia
Brest State Technical University
Belarus, Brest
Senior lecturer, Department of management
E-Mail: xana1998@mail.ru

Vasilyuk Alesya
Brest State Technical University
Belarus, Brest
student
E-Mail: vasilyuk.alesya@gmail.com

Economic and Mathematical Modeling of Cost Forecasting

Abstract: Forecasting production volumes is an important economic problem of modern organizations, one of the main conditions for increasing the economic efficiency of both a single organization and the industry as a whole. In this case, an urgent task is the development of economic and mathematical models for forecasting production volumes in relation to Belarusian organizations.

Keywords: Economic-mathematical model, forecasting, costs, cost, correlation and regression analysis.

References

1. Bayguzin A.R., Long V.I. Features of the implementation of corporate development strategies of high-tech enterprises. // Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University. 2013. №1. P. 28–31.

2. Lunkov A.D., Vereschagina L.S. Cost Planning of machinebuilding enterprises with using of optimization problems. // Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University. 2015. №4. P.30–34.

3. Doyle D. Cost Management: Strategic Leadership / Trans. from English –Moscow: VoltersKluver, 2010. 324 p.

4. Wroblewski N.D. Management accounting of production costs and production costs in sectors of the economy – Moscow: Accounting, 2012. 454 p.

5. Minenko S.N. Economic and Mathematical Modeling of Production Systems –Moscow: MGIU, 2011. 201 p.

6. Novozhilov V.V. Problems of measuring costs and benefits in optimal planning –Moscow: Nauka, 1999. 314p.