

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕДУР ОБОСНОВАНИЯ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ

В.А. Елисеев, Д.В. Пахомов, В.А. Сажин

Устанавливаются показатели процедур обоснования программ развития, необходимые для проведения многофакторного анализа, оценки эффективности и выбора направлений развития производства на машиностроительном предприятии.

Ключевые слова: показатели процедур обоснования, производственная программа, машиностроительное предприятие.

На машиностроительном предприятии регулярно осуществляются выбор направлений развития производства и номенклатуры продукции по количественному и качественному составу, а также перераспределение капитальных, трудовых и финансовых ресурсов между различными видами продукции для обеспечения безубыточности (снижения риска убытков) и роста рентабельности предприятия [1,2]. Анализ состояния этого вопроса позволяет сделать вывод о том, что известные методы не рассматривают многофакторный процесс формирования производственных программ машиностроительных предприятий во взаимосвязи с оценкой эффективности инвестиционных проектов, которые предполагают взаимосвязь рыночных, производственных и инвестиционных составляющих, обеспечивающих рост прибыли предприятия [3-6].

Такой многофакторный анализ, нацеленный на оценку эффективности и выбор направлений развития производства, должен осуществляться на основе выработанных процедур обоснования производственной программы предприятия. Рассмотрим эти процедуры для последующего проведения многофакторного анализа, оценки эффективности и выбора направлений развития производства применительно к машиностроительному предприятию.

Процедуры обоснования связаны с оценкой следующих групп факторов, каждая из которых характеризуется рядом показателей:

- группа, определяемая рыночными показателями роста, рентабельности и стабильности [1, 3];
- группа, зависящая от производственных показателей (включая соответствующие ресурсы и сроки) [4, 5];
- группа, характеризующаяся инвестиционными показателями объемов капиталовложений и сроков [4, 6].

Кроме того, на основе многофакторного анализа рыночных перспектив и в результате проведения процедур обоснования требуется выбор рыночных сегментов предприятия. Формирование набора этих сегментов может осуществляться путем применения отмеченной *группы рыночных показателей*. Каждый из этих показателей должен оцениваться по совокупности соответствующих факторов (табл. 1).

Из всего перечня перспективных рынков необходимо провести предварительный отбор тех сегментов рынка, для освоения которых предприятие уже имеет или способно изыскать необходимые производственные, временные и финансовые ресурсы.

Такой предварительный отбор может быть проведен с помощью сравнительных оценок, основанных на данных экспертного опроса (табл. 2 – 4). В правую колонку таблиц вписывают экспертные оценки изменения каждого фактора в баллах (например, от -5 до +5), минус соответствует уменьшению, 0 – постоянство фактора за рассматриваемый период.

Если в будущем предполагается сохранение какого-либо фактора неизменным, вписывается оценка 0 баллов. В нижней строке той же колонки проставляют средний балл по всем факторам. Прогнозируемая стабильность рынков оценивается положительными баллами (от 0 до +5, табл. 2).

Таблица 1

Факторы, определяющие показатели рыночных сегментов

Показатели рыночных сегментов	Факторы
Рост	Емкость, уровень обеспеченности спроса, фаза жизненного цикла, географическое изменение, количество потребителей, доходы потребителей, количество конкурентов, устаревание продукции, возможности поставщиков материальных ресурсов, состояние рынка труда, торговые барьеры
Рентабельность	Интенсивность конкуренции, ценовая эластичность спроса, каналы сбыта, структура инвестиционных затрат, продолжительность инвестиционной стадии, структура издержек производства, удельные затраты на производство и сбыт, государственное регулирование (антимонопольное, экологическое и т. д.)
Стабильность	Экономические, социальные, правовые, технологические

Итоговая оценка влияния группы рыночных показателей (табл. 2 – 4) рассчитывается как взвешенная сумма по формуле

$$I = \alpha G + \beta R + \gamma S, \quad (1)$$

где G , R , S – средние оценки перспектив роста, рентабельности, стабильности рынка; α , β , γ – весовые коэффициенты (уровни значимости факторов), назначаемые экспертным путем, при соблюдении условия $\alpha + \beta + \gamma = 1$.

Таблица 2

Оценка возможного роста объемов сбыта продукции

№	Факторы	Характеристика тенденции изменения	Количественная оценка (балл)
1	Емкость рынка сбыта	Низкая – высокая	b_{g1}
2	Уровень обеспеченности спроса (загрузка производственных мощностей)	Полная – малая	b_{g2}
3	Фаза жизненного цикла	Спад – рост	b_{g3}
4	Географическое положение рынка	Сужение – расширение	b_{g4}
5	Количество потребителей	Единичное – массовое	b_{g5}
6	Доходы потребителей	Низкие – высокие	b_{g6}
7	Количество конкурентов	Много – нет	b_{g7}
8	Устаревание продукции	Медленное – быстрое	b_{g8}
9	Возможности поставщиков материальных ресурсов	Нет – есть	b_{g9}
10	Состояние рынка труда (привлечение рабочих и ИТР)	Дефицит – безработица	b_{g10}
11	Торговые барьеры	Есть – нет	b_{g11}
12	Государственное регулирование	Жесткое – отсутствует	b_{g12}
N	Другие факторы	Тенденции устанавливаются	b_{gN}
Среднеарифметическая оценка перспектив роста			G

Таблица 3

Оценка перспектив рентабельности рынка

№	Факторы	Характеристика тенденции изменения	Количественная оценка (балл)
1	Интенсивность конкуренции	По индексу Герфиндаля	b_{r1}
2	Ценовая эластичность спроса	По коэффициенту эластичности (> 1 или < 1)	b_{r2}
3	Каналы сбыта	Развиты – отсутствуют	b_{r3}
4	Структура инвестиционных затрат	Очень велики – отсутствуют	b_{r4}
5	Продолжительность инвестиционной стадии	Очень длительная – очень короткая	b_{r5}
6	Структура издержек производства	Соотношение постоянных и переменных затрат	b_{r6}
7	Удельные затраты на производство и сбыт	Низкие – высокие	b_{r7}
8	Государственное регулирование конкуренции	Жесткое – отсутствует	b_{r8}
9	Государственное регулирование производства	Жесткое – отсутствует	b_{r9}
<i>N</i>	Другие факторы	Тенденции устанавливаются	b_{rN}
Среднеарифметическая оценка перспектив рентабельности			R

Таблица 4

Оценка стабильности (экономической, социальной, правовой, технологической)

№	Факторы	Характеристика тенденции изменения	Количественная оценка (балл)
1	Повторяемость изменений	Привычные	b_{s1}
		В пределах экстраполяции тенденций имеющихся значений величин	b_{s2}
		Неожиданные, но имеющие аналоги в прошлом	b_{s3}
		Неожиданные и совершенно новые	b_{s4}
2	Темп изменений	Медленнее, чем реакция предприятия	b_{s5}
		Сравнимы с реакцией предприятия	b_{s6}
		Быстрее, чем реакция предприятия	b_{s7}
3	Предсказуемость изменений	По аналогии с прошлым	b_{s8}
		Путем экстраполяции	b_{s9}
		Предсказуемы серьезные проблемы и новые возможности	b_{s10}
		Частичная предсказуемость по слабым сигналам	b_{s11}
		Непредсказуемые изменения	b_{s12}
<i>N</i>	Другие факторы	Тенденции устанавливаются	b_{s13}
Среднеарифметическая оценка стабильности			S

Наиболее привлекательным является рынок с наибольшей интегральной оценкой I .

Для обоснования отбора рынков из общего числа перспективных (на основе ресурсного обеспечения) предлагается проводить путем рассмотрения реальных и потенциальных конкурентных преимуществ предприятия. Для этого можно оценить производственные, временные и финансовые ресурсы, необходимые для освоения выбранных сегментов (табл. 5).

Таблица 5

Матрица оценки производственных, временных и финансовых ресурсов, необходимых для освоения выбранных сегментов

Привлекательность отобранных рынков (по интегральной оценке I)	Конкурентная позиция предприятия по производственным, временным и финансовым ресурсам		
	Слабая	Средняя	Сильная
Высокая	Изыскивать ресурсы	Изыскивать недостающие ресурсы	Использовать существующие и привлекать дополнительные ресурсы
Средняя	Отказаться от рынка	Использовать существующие ресурсы	Использовать существующие ресурсы
Низкая	Отказаться от рынка	Временно отказаться от рынка	Перераспределять существующие ресурсы

Данные табл. 5 позволяют, во-первых, определить рынки, в которых сочетаются высокая привлекательность и сильная конкурентная позиция предприятия, чтобы сконцентрировать имеющиеся и привлекаемые средства для выхода на такие рынки, а также, во-вторых, отказаться от освоения ряда привлекательных рынков по причине несоответствия возможностей имеющихся и привлекаемых ресурсов (конкурентных преимуществ).

Группа производственных показателей, связанных с обоснованием номенклатуры продукции, не сводится только к перераспределению ограниченных ресурсов между заранее известными типами продукции с гарантированной ее реализацией и фиксированной прибылью. Все эти параметры являются переменными, зависимыми, как от внешнерыночных условий, так и от внутрифирменных решений. Кроме того, например, в условиях диверсификации производственная мощность уже не является постоянной величиной, как это имеет место в традиционной постановке задачи, в которой фиксированная мощность должна быть распределена по заданным видам продукции. Чем больше количество видов конечной продукции будет в производственной программе предприятия, тем меньшими будут их абсолютные объемы выпуска, но и меньшими будут возможные потери при одновременном ухудшении конъюнктуры рынков сбыта некоторых видов конечной продукции. Производственная программа должна обеспечить рост суммарной прибыли производства при одновременном снижении ее совокупного колебания за рассматриваемый период.

Производственная мощность предприятия может быть представлена m -типами технологического оборудования; причем каждый из них должен быть использован в производстве N -видов конечной продукции; известны n_{ij} – нормы времени работы оборудования j -го типа на выпуск натуральной единицы i -го вида конечной продукции; c_j – удельные затраты и p_i – цены реализации каждого вида конечной продукции постоянны во времени. Чтобы выявить α_{ij} – доли мощности оборудования каждого j -го типа, выделяемые на производство

продукции i -го типа, найдем объемы выпуска в натуральных единицах $V_i(\alpha_{ij})$ при условии одновременной работы всех типов оборудования в течение времени T (при условии $\sum_{i=1}^N \alpha_{ij} = 1$):

$$V_i(\alpha_{ij}) = \sum_{j=1}^m \alpha_{ij} n_{ij} T, \quad (2)$$

с учетом того, что V_i зависят от α_{ij} , суммарная прибыль $G(V_i)$ - от объемов спроса (реализации) каждого вида продукции D_{it} за период T , что также определяется переменными α_{ij} :

$$G(V_i) = \sum_{t=0}^T \sum_{i=1}^N (p_i - c_i) D_{it}. \quad (3)$$

Принимая равенство объемов производства и сбыта $V_i(t_k \dots t_{k+1}) = \sum_{t=t_k}^{t_{k+1}} Q_{it}$, (3) можно записать:

$$G(Q_i) = \sum_{t=0}^T \sum_{i=1}^N (p_i - c_i) Q_{it}, \quad (4)$$

где Q_{it} - объемы сбыта (реализации) за период единичной продолжительности зависят от дифференциации ассортимента $Q_{it}(D_{it}, Dq_{it})$ и прогнозируются построением кривой спроса.

Спрос может не совпадать с объемами сбыта ($D_{it} \neq Q_{it}$) при неправильном распределении производственных мощностей между N -видами продукции и неверно проведенной дифференциацией ассортимента продукции. В течение года спрос на продукцию предприятия может изменяться по месяцам различным образом, например, $0 \dots t_1$ - стабилен на уровне D_{00} в месяц (единицу времени), $t_1 \dots t_2$ - снижается до уровня $D_1 < D_{01}$; $t_2 \dots t_3$ - стабилен на уровне D_{12} , $t_3 \dots t_4$ - возрастает до начального уровня D_{03} . При такой конъюнктуре рынка желательно выпускать и реализовывать несколько видов продукции, спрос на которые возрастал бы в те периоды, в которые на существующую продукцию он снижается. В соответствии с изменением объемов реализации должна изменяться и производственная мощность, выделяемая под каждый тип конечной продукции. В идеале, темп выпуска должен совпадать с темпом реализации в каждый месяц, но на практике такой режим эксплуатации мощностей обеспечить, как правило, не удастся. Поэтому мощность будет перераспределяться (в моменты времени t_1, t_2, t_3, t_4) в начале очередной фазы изменения спроса таким образом, чтобы суммарный выпуск за каждый i -й предстоящий период совпадал бы со спросом и сбытом в этом же периоде:

$$V_i(t_k \dots t_{k+1}) = \sum_{t=t_k}^{t_{k+1}} D_{it} = \sum_{t=t_k}^{t_{k+1}} Q_{it}. \quad (5)$$

Таким образом, для выделенных интервалов времени имеем соответствующие доли мощности $\alpha_{ijt}(t_k \dots t_{k+1})$, где $k = 0 \dots 3$ - количество интервалов изменения спроса.

Процедура минимизации риска реализации производственной программы формулируется следующим образом. Для n направлений деятельности необходимо сформировать такую производственную программу, чтобы минимизировать риск при фиксированном уровне рентабельности \bar{R} (при условиях: $\sum_{i=1}^n x_i = 1, x_i > 0, i = 1 \dots n$):

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j C_{ij} \rightarrow \min, \quad (6)$$

где $\bar{R}_t = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_{it}$ – значения рентабельностей R_{it} (отношения полученной прибыли к производственным затратам) по i -ым видам деятельности в каждый период t ; $C_{ij} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_{it} - \bar{R}_t)(R_{jt} - \bar{R}_t)$ – ковариации рентабельности направлений.

Эта задача решается методами нелинейного программирования. Решением являются доли распределения ресурсов по n рассматриваемым направлениям деятельности $X^* = (x_1, x_2 \dots x_n)$.

Группа инвестиционных показателей, связанных с обоснованием номенклатуры продукции при развитии производства машиностроительного предприятия, предполагает перераспределение внутрифирменных инвестиций по существующим и новым направлениям производственно-хозяйственной деятельности. Меры, направленные на создание каждого дополнительного ($n+1$ -го) направления производства, должны обеспечить больший прирост выручки от реализации ($\Delta B_{n+1} = B_{n+1} - B_n$) по сравнению с приростом суммарных затрат ($\Delta C_{n+1} = C_{n+1} - C_n$) на функционирование производственной программы предприятия за длительный период, в котором $\Delta C_{i+1} < \Delta B_{i+1}$. Положительное значение разности $\Delta \Phi_{i+1} = \Delta B_{i+1} - \Delta C_{i+1} > 0$ указывает на положительный финансовый результат от проводимых мероприятий. Таким образом, экономическую целесообразность необходимо рассматривать на основе определения структуры распределяемых инвестиций. В качестве исходных данных рассматривается матрица «инвестиции – прирост финансового потока» по направлениям производственной программы (табл. 6).

Таблица 6

Матрица «инвестиции – прирост финансового потока»

Направления производственной программы	Прирост финансового потока,	Сроки инвестирования	Объемы инвестиций	Сроки эксплуатационных периодов
1	$\Delta \Phi_1$	τ_1	K_1	T_1
2	$\Delta \Phi_2$	τ_2	K_2	T_2
...				
i	$\Delta \Phi_i$	τ_i	K_i	T_i
...				
n	$\Delta \Phi_n$	τ_n	K_n	T_n
$n+1$	$\Delta \Phi_{n+1}$	τ_{n+1}	K_{n+1}	T_{n+1}

Интегральный критерий эффективности инвестиций в производственную программу рассматривается по каждому новому направлению деятельности, учитывая взаимное влияние существующих и новых направлений деятельности на эффективность проводимых на предприятии мероприятий:

$$\sum_{i=1}^{n+1} \sum_{t=\tau_i}^{T_i} \Delta \Phi_{it} \cdot d_t > \sum_{i=1}^{n+1} \sum_{t=0}^{\tau_i} K_{it} \cdot d_t, \quad (7)$$

где $\Delta \Phi_{it}$, K_{it} – элементы финансового потока и инвестиций i -х подразделений, детализированные по каждому t -му единичному периоду времени; $d_t = (1 + r)^{-t}$ – дисконтирующие множители.

Обоснование направлений развития производства предполагает такую структуру инвестирования, чтобы обеспечить требуемый уровень рентабельности и эффективности производственной программы предприятия в целом. Максимизация финансового результата $F(Da, Dc, D\tau)$ связана с распределением инвестиций в ассортиментную (Da), стоимостную (Dc) и технологическую ($D\tau$) по объемам и срокам за период τ . С учетом ограничения на общую сумму инвестиций $\sum_{t=t_0}^{\tau} Ka_t + \sum_{t=t_0}^{\tau} Kc_t + \sum_{t=t_0}^{\tau} K\tau_t \leq K_{\max}$ формулируется количественный критерий выбора этих составляющих:

$$F(Da, Dc, D\tau) = \sum_{t=t_0}^T Fa_t(Da_t) + \sum_{t=t_0}^T Fc_t(Dc_t) + \sum_{t=t_0}^T F\tau_t(D\tau_t) \rightarrow \max, \quad (8)$$

где T – срок получения финансового результата, обеспечиваемого инвестированием; Ka , Kc , $K\tau$ – суммы инвестиций в составляющие диверсификации за периоды единичной продолжительности; K_{\max} – максимально возможный объем инвестиций за период τ с учетом заемных средств.

Изложенный подход для многофакторного анализа, оценки эффективности и выбора направлений диверсификации применен в ЗАО «Экспериментально-механический завод», выпускающем машиностроительную продукцию и традиционно поддерживающем специализированное производство: основной объем производства – выполнение разовых заказов (мелкосерийность); количество модификаций выпускаемой продукции практически неограниченно (многономенклатурность); срок выполнения каждого отдельного заказа – от нескольких дней до нескольких месяцев (ограниченность срока выполнения).

При этом процедуры обоснования производственной программы ЗАО укрупненно можно сформулировать в следующей последовательности:

I. Оценка существующей номенклатуры производства.

1. Выделение однотипных по функциональному назначению типов продукции, образующих ассортиментные группы производственной программы; оценка степени дифференциации производится по каждой выделенной группе отдельно.

2. Прямым калькулированием определяются величины полных удельных производственных затрат (как отношения суммарных затрат к объемам выпуска соответствующих товарных позиций в натуральных единицах) для каждой существующей товарной позиции.

3. Оценка величины полных удельных производственных затрат для каждой новой позиции производственной программы. Такая оценка может быть выполнена экспертным путем или калькулированием затрат для опытных образцов.

4. Вычисление обобщенной характеристики качества производственной программы (как суммы полных удельных затрат по всем ее позициям).

5. Вычисление доли объемов выпуска каждого элемента (позиции) производственной программы (как отношение объемов их производства к общему объему выпуска в натуральных единицах).

II. Прогнозирование объемов сбыта при изменении дифференциации ассортимента в условиях производственного развития предприятия.

1. Сбор исходных данных по объемам сбыта и ценам существующих позиций производственной программы.

2. Формулирование цели управления номенклатурой производства. Проведение сравнительной оценки потенциальных рынков, определяющих направления развития производства (табл. 2–4), и обоснование сегментов рынка по формуле (1).

3. Анализ ассортимента существующей производственной программы и определение наиболее перспективных направлений изменения ассортимента (табл. 5).

4. Оценка изменения полных производственных затрат для новой производственной программы по следующим составляющим: научно-исследовательские проектные и опытно-конструкторские разработки дополнительных модификаций (НИОКР); подготовка и освоение новых моделей в производстве; подготовительно-заключительные операции; приобретение материалов и комплектующих партиями из расчета потребности на плановый период; непосредственно изготовление партий готовых изделий.

5. Обобщенная оценка величины обобщенного коэффициента возрастания производственных затрат при возрастании степени дифференциации ассортимента.

III. *Проведение оптимизации производственной программы по соответствующему критерию (2–4).*

IV. *Оценка прогнозируемых объемов сбыта существующих и новых позиций ассортимента и риска реализации производственной программы, связанного со сбытом (5, 6).*

V. *Корректировка структуры максимизирующих величину критериев (7–8) инвестиционных средств (табл. 6), предназначенных для производства отдельных видов продукции.*

Представленный набор процедур отражает основные стороны проводимых многофакторного анализа, оценки эффективности и выбора направлений развития производства, а также оптимизации производственной программы машиностроительного предприятия. Показатели процедур обоснования программ развития апробируются в ЗАО «Экспериментально-механический завод» в рамках корректировки и формирования его производственной программы.

Список литературы

1. **Елисеев В.А., Коробова В.В.** Влияние ситуационных факторов на конкурентную позицию диверсифицируемого машиностроительного предприятия // Микроэкономика. 2010. № 3.

2. **Зройчиков В.Н., Сажин В.А.** Экономическое обоснование распределения ресурсов предприятия при управлении номенклатурой производства // Автоматизация и современные технологии. 2006. № 8.

3. **Дивуева Н.А., Елисеев В.А., Сажин В.А.** Рыночные показатели процедур обоснования программ развития // Сб. материалов выступлений участников деловой программы X Московского международного салона инноваций и инвестиций «Инновации и инвестиции для модернизации и технологического перевооружения экономики России» (Гостиный Двор). М.: ФГУ НИИ РИНКЦЭ, НП «Инноватика», 2010.

4. **Коробова В.В.** Процедуры обоснования производственной программы диверсифицируемого машиностроительного предприятия с мелкосерийным производством // Микроэкономика. 2010. № 4.

5. **Дивуева Н.А., Елисеев В.А.** Производственные показатели процедур обоснования программ развития // Сб. материалов выступлений участников деловой программы X Московского международного салона инноваций и инвестиций «Инновации и инвестиции для модернизации и технологического перевооружения экономики России» (Гостиный Двор). М.: ФГУ НИИ РИНКЦЭ, НП «Инноватика», 2010.

6. **Елисеев В.А., Сажин В.А.** Инвестиционные показатели процедур обоснования программ развития // Сб. материалов выступлений участников деловой программы X Московского междунар. салона инноваций и инвестиций «Инновации и инвестиции для модернизации и технологического перевооружения экономики России» (Гостиный Двор). М.: ФГУ НИИ РИНКЦЭ, НП «Инноватика», 2010.