УДК 338.51.001.57

Н.В. ГУРОВА
Магнитогорский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ МРАМОРОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИТИЯ (ЗАО «КОЕЛГАМРАМОР»)

Предложена методика обоснования ценовой политики горного предприятия с использованием метода экономико-математического моделирования (теории игр), позволяющего оценить и выбрать оптимальный вариант реализации продукции из совокупности предложенных стратегий с целью получения максимальной выгоды при соблюдении принципа взаимовыгодности обеих сторон. Выбранный метод предполагает наличие двух игроков: *X* (предприятие) и *Y* (покупатели), каждый из которых использует свои стратегии. Игрок *X* разрабатывает пять стратегий реализации продукции, ориентированных на маркетинговую политику стимулирования сбыта (предоставление гибкой системы скидок в зависимости от объема покупки). Игрок *Y* разрабатывает три стратегии, две из которых ориентированы на получение от предприятия максимальной скидки при продажах. Сопоставление различных комбинаций стратегий игроков *X* и *Y* позволяет выбрать оптимальный вариант совершения сделки купли-продажи, удовлетворяющий обоих игроков.

The article suggests a technique of substantiating price policies of a mining enterprise by using a method of economic and mathematical modeling (the theory of games), making it possible to assess and select from a set of suggested strategies the best variant of product realization with the aim of deriving maximum profit according to the mutual profitability principle of both sides.

The method selected presupposes the presence of two players: *X* (an enterprise) and *Y* (customers), each of them making use of their own strategies. Player *X* develops 5 strategies of product realization, oriented on marketing policy of market stimulation by means of a flexible discount system depending on the amount of industrial consumer goods. Player *Y* devises 3 strategies, two of which are oriented on getting maximum sales discounts from the enterprise.

В современных условиях хозяйствования проблема обоснования ценовой политики ресурсодобывающих предприятий является достаточно актуальной, определяя эффективность его функционирования и конкурентоспособность. Методика экономического обоснования ценовой политики хозяйствующего субъекта предполагает проведение экономического исследования в области стратегического планирования маркетинговых программ, ориентированных на стимулирование потребителей продукции с целью расширения рынка сбыта и увеличения объемов реализации продукции.

При формировании экономической модели возможно использование математической теории игр, что позволяет исследовать варианты принятия решений в условиях столкновения сторон (игроков), каждая из которых стремится воздействовать на развитие конфликта в своих собственных интересах. При этом интересы игроков могут пересекаться, приводя к ситуациям, выгодным обоим игрокам.

Определение области маркетинговых интересов ЗАО «Коелгамрамор» предполагает установление максимального объема продукции, который может быть реализован на рынке мраморного сырья. Формируя эффективную ценовую политику, необходимо исходить не только из интересов ресурсодобывающего предприятия, но также и потребителей его продукции (ресурсоперерабатывающих компаний, строительных организаций и др.). Таким образом, система производства и реализации продукции из мрамора должна быть экономически выгодна и поставщику, и потребителям, что является основным принципом построения экономико-математической модели оптимального рас-

пределения продукции ресурсодобывающего предприятия между покупателями.

В предлагаемой автором модели игроками выступают две стороны: ЗАО «Коелгамрамор» (игрок *X*), реализующее три вида продукции (мраморные блоки, мраморный щебень и мраморную крошку), и покупатели продукции (игрок *Y*). В качестве анализируемого вида продукции выбран наиболее рентабельный – мраморные блоки. Основные экономические показатели производства мраморных блоков следующие:

Цена 1 м^3 мраморного блока, тыс.руб.	32
Рентабельность продукции, %	25
Доля затрат в себестоимости, %:	20
постоянных	
переменных	80
Производственная программа, м^3	5590
Выручка, тыс.руб.	178880
Себестоимость всей продукции, тыс.руб.	143104

Проведенные маркетинговые исследования и анализ рынка сбыта выявили участие в сделке покупателей, объем заказов которых варьируется в пределах от 0,2 до 660 м^3 продукции. Наибольшим спросом пользуются заказы от 10 до 50 м^3, меньшим спросом – заказы больше 100 м^3 и меньше 1 м^3 (рис.1).

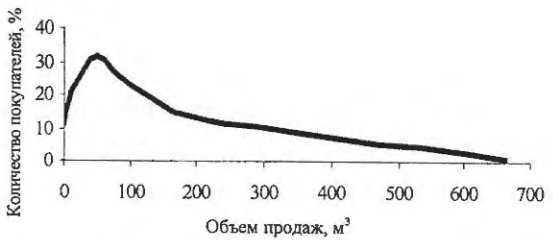


Рис.1. Динамика спроса на продукцию

Экономическая сущность задачи – получение общей выгоды предприятием, реализующим продукцию, и покупателями, приобретающими продукцию ЗАО «Коелгамрамор». Для эффективной реализации продукции на рынке сбыта и привлечения покупателей предлагается ввести гибкую систему скидок. Автором было разработано пять стратегий А–Д, каждая из которых характеризуется определенной шкалой скидок для различных интервалов объемов реализованной продукции (табл.1).

Шкала скидок каждой из приведенных стратегий определяется следующей системой ограничений:

$$S(V_{n-1}) \in [V_{n-2}, KV_{n-2}), K > 1, V_i > 0; S(V_{\max}) =$$

$$= R(V_{\max}), i = 1, 2, 3, \ldots, n, S_{n-1} = S_{n-2} + 20/n,$$

где S – скидка, %; V – объем продаж (покупки), м^3; R – рентабельность продаж,

Таблица 1

Стратегии игрока *X* (предоставление скидки в зависимости от объемов покупки)

А		Б		В		Г		Д	
Скидка, %	Объем покупок, м^3	Скидка, %	Объем покупок, м^3	Скидка, %	Объем покупок, м^3	Скидка, %	Объем покупок, м^3	Скидка, %	Объем покупок, м^3
1	< 1	1	< 5	1	< 10	1	< 50	1	< 100
3	1-3	3,5	5-15	4	10-30	4,5	50-150	5	100-300
5	3-9	6	15-45	7	30-90	8	150-450	9	300-900
7	9-27	8,5	45-135	10	90-270	11,5	450-1350	13	900-2700
9	27-131	11	135-405	13	270-810	15	1350-4050	17	2700-5590
11	131-393	13,5	405-1015	16	810-2430	18,5	4050-5590	20	5590
13	393-1179	16	1015-3045	19	2430-5590	20	5590		
15	1179-3387	18,5	3045-5590	20	5590				
17	3387-5590	20	5590						
20	5590								

$R(V_{max}) = 20$ %; n – количество интервалов; K – коэффициент прогрессии, $K = 3$.

Выигрыш предприятия, полученный в результате реализации одной из стратегий, задается функцией

$$F_x(V_i) = R(V_i) - S(V_i),$$

$$F_x(V_i) \rightarrow \max \text{ при } S(V_i) \rightarrow \min,$$

где $F_x(V_i)$ – выигрыш предприятия.

Для данной функции имеет место ряд ограничений:

$$0 < V_i \le 5590;\ S(V_i) \le R(V_i);\ r \le \Sigma V_i \le 5590,$$

где r – порог рентабельности реализации мраморных блоков, $r = 2484$ м^3.

Выигрыш покупателя заключается в получении максимальной скидки на продукцию за счет большего объема покупки. Максимально возможная скидка на весь объем продаж, которая является ценой игры, 35776 тыс.руб. (20 %). Покупатель может реализовать одну из трех стратегий: не покупать продукцию (стратегия 1), покупать продукцию в необходимом количестве (стратегия 2) или кооперироваться с другими покупателями для получения большей скидки (стратегия 3).

Выигрыш покупателя задается функцией

$$F_y(V_i) = S(V_i),\ F_y(V_i) \rightarrow \max \text{ при } S(V_i) \rightarrow \max,$$

где $F_y(V)$ – выигрыш покупателя.

Для данной функции имеют место ограничения

$$0 < V_i \le 5590;\ S(V_i) \le R(V_i);\ S(V_{max}) =$$

$$= R(V_{max});\ \sum V_i \le 5590.$$

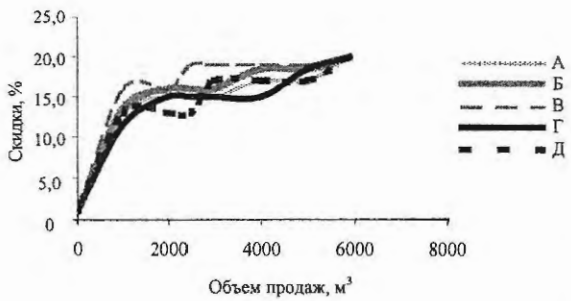


Рис.2. Динамика скидок мрамородобывающего предприятия (А–Д – стратегии продавца)

Анализ динамики продаж в соответствии с предлагаемой системой скидок игрока X (рис.2) позволяет устанавливать оптимальные варианты реализации продукции для максимизации прибыли продавца.

Поскольку реализация стратегий игрока X и стратегий игрока Y предполагает определение объема продаж (покупки) V_i по каждой скидке $S(V_i)$ в различных вариантах, предлагаемая методика позволяет определить совокупную скидку на весь объем реализованной продукции

$$S_{сов} = P\sum(S_i V_i),$$

(здесь $S_{сов}$ – совокупная скидка, руб.; P – цена 1 м^3 мраморного блока) и установить оптимальные варианты стратегий для обоих игроков.

Расчеты показали, что лучшими вариантами для игрока X являются стратегии Г и Д (минимальные скидки для игрока Y), а худшими – стратегии А, Б и В (максимальные скидки игроку Y). Оптимальной для игрока Y является стратегия 3 (кооперации) с целью получения большей скидки.

Учитывая принцип взаимовыгодности для обоих игроков, можно предложить следующие варианты решения задачи с использованием дополнительного стимулирующего фактора (предоплаты):

• Игрок X использует стратегию Г (наиболее оптимальную для игрока Y) в случае, если игрок Y осуществляет предоплату, при этом игрок Y применяет стратегию 3, ориентированную на максимизацию скидок. Оптимальная комбинация стратегий игрока X и игрока Y – Г3.

• Игрок X использует стратегию Д (менее оптимальную для игрока Y) в случае, если игрок Y не осуществляет предоплату. В данном случае игрок Y применяет стратегию 3. Оптимальная комбинация стратегий игрока X и игрока Y – Д3.

Данная методика позволила разработать «чистые» стратегии предприятия-продавца, позволяющие получить наибольшую прибыль со всего объема продаж без учета оптимальности отдельных групп заказов. Оптимизация стратегий игрока X с целью получения большей прибыли от продаж

Таблица 2

Варианты комбинаций «чистых» стратегий игрока *X* (смешанные стратегии)

1		2		3		4		5	
Стратегии	Объем покупки, м^3	Стратегии	Объем покупки, м^3	Стратегии	Объем покупки, м^3	Стратегии	Объем покупки, м^3	Стратегии	Объем покупки, м^3
Д	> 100	Г	> 100	В	> 10	Б	> 10	А	> 90
Г	100-150	Д	100-150	Б	10-30	В	10-30	В	90-131
Д	150-300	Г	150-300	В	30-45	Б	30-45	А	131-270
Г	300-450	Д	300-450	Б	45-90	В	45-90	В	270-405
Д	450-900	Г	450-900	А	90-810	Б	90-135	Б	405-810
Г	900-1350	Д	900-1350	Б	810-2700	В	135-270	В	810-5590
Д	1350-2700	Г	1350-2700	Д	2700-3045	Б	270-405		
Г	2700-4050	А	2700-4050	Б	3045-5590	В	405-810		
Д	4050-5590	Г	4050-5590			А	810-2700		
						Д	2700-3387		
						А	3387-4050		
						Г	4050-5590		

предполагает определение нескольких комбинаций «чистых» стратегий – смешанных стратегий, учитывающих интересы продавца для каждой группы заказов, на основе анализа динамики скидок мрамородобывающего предприятия (табл.2).

Таблица 3

Совокупные скидки для смешанных стратегий

Вариант смешанных стратегий игрока *X*	Стратегии игрока *Y*	
	2	3
1	6440800	21496960
2	9799184	22647369
3	17391184	23300928
4	15298400	23379744
5	18415232	27128672

Анализ смешанных стратегий в зависимости от спроса на продукцию позволил определить наиболее выгодные варианты для игрока *X* с учетом интересов игрока *Y* (табл.3).

Результатом решения поставленной задачи является оптимальная стратегия ценовой политики ресурсодобывающего предприятия (в области стимулирования покупателей), позволяющая сформировать следующие основные направления маркетинговой программы:

- создание гибкой системы скидок для различных сегментов рынка сбыта мраморного сырья;
- ориентация на мелких и средних потребителей с целью минимизации скидок;
- предотвращение кооперации мелких потребителей за счет внедрения дополнительных методов стимулирования небольших партий заказов;
- расширение рынков сбыта.

Научный руководитель к.э.н. доц. *Е.Н.Харитонова*