МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ДОХОДА ПРИ СНИЖЕНИИ ЦЕНЫ НА ПРОДОВОЛЬСТВИЕ – СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

О.С. Соболев, к.т.н., ведущий науч. сотр. Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А.А.Никонова

Глобальный экономический кризис 2009 г. существенно повлиял на тенденции ценообразования на мировых и внутренних агропродовольственных рынках. На большей части рынков продовольствия в этот период присутствовала тенденция снижения цен производителей в связи с падением спроса на сельхозпродукцию. Таким, например, являлся зерновой рынок в России и США в 2009 г. (*рис. 1*). Средние за год закупочные цены на зерно представлены в *табл.1*.

В связи с этим актуальной является задача нахождения такого снижения закупочных или розничных цен на сельхозпродукцию, которое позволяет активизировать спрос на продукцию, расширить объём продаж, и, тем самым, увеличить доход.

Спрос на внутренних рынках продовольствия зависит от многих факторов, таких как: уровень доходов населения, закупочных и розничных цен, объёма сбережений и доступности кредита. На спрос влияют экономические кризисы, высокий уровень безработицы, уровень процентной ставки по кредитам. Выбор эффективной стратегии ценообразования в условиях немонополизированного рынка позволяет компании, предприятию или отрасли, реализующей произведённую или закупленную продукцию, расширить свою долю на сложившемся рынке сбыта продукции, путём увеличения спроса на продукцию, и увеличения числа продаж продукции. Одним из способов расширения доли на рынке сбыта является снижение цены реализации продукции от первоначальной цены X, при которой было продано K единиц продукции. Другими способами расширения рыночной доли является субсидирование экспортной продукции, увеличение расходов на рекламу, расширение торговой сети и т.д.

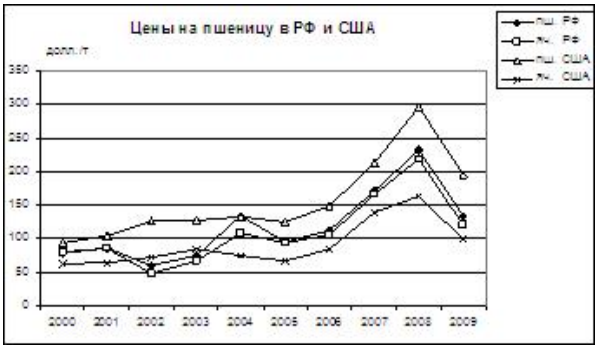


Рисунок 1. **Среднегодовые цены производителей на пшеницу и ячмень фуражный в России и США с 2000 г. по 2009 г. в долл. за т.**

Таблица 1.

	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Пшеница РФ	78,8	85,8	60,2	74,7	134	94,8	113,1	171,6	231,9	133,7
Ячмень РФ	79,8	85,2	48,4	67,3	108	93,8	106,5	166,3	218,9	120,8
Пшеница США	94,3	105,2	126,1	127,3	132,3	124,4	149,5	213,3	296,8	196,0
Ячмень США	63,4	64,8	72,4	84,2	75,4	66,6	84,6	140,1	163,8	99,1

Задача максимизации дохода Y до налогообложения, которая вычисляется из с оотношения:

$$Y = (X - \Delta X) * (K + \Delta K) \quad (1)$$

формулируется следующим образом: найти максимум функции Y от переменных ?X и ?K, где: X – первоначальная цена продаваемой продукции (руб./кг); ?X – снижение цены на продукцию (руб../кг); K – объём реализованной продукции по цене X (кг); ?K – увеличение объёма продаж продукции по цене (X -?X) (кг);

$K_{эл} = \frac{\frac{\Delta K}{K}}{\frac{\Delta X}{X}}$ – коэффициент эластичности объёма продаж по цене продукции.

Показывает, на сколько процентов меняется объём продаж, при снижении цены продукции на 1%. К*эл* вычисляется на основе данных о ежемесячных ценах и объёмах продажи продукции.

Ежемесячный мониторинг динамики объёма продаж, цены на продукцию, дохода и коэффициента эластичности объёма продаж по цене продукции, наглядно отражает присутствие товара на рынке, и является одной из информационных технологий ситуационного анализа.

В *табл. 2* представлен пример вычисления ежемесячных коэффициентов эластичности Кэл для цен экспортных контрактов на пшеницу, вывезенную из РФ в 2009 г. и объёмов экспортированной пшеницы.

Таблица 2.

2009 г.	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Цена пшеницы, долл./т	168	172	171	157	164	171	162	163	160	159	159	169
Объём продаж, тыс. т	855,8	1114,4	1760,8	1480,5	1045,1	762,5	871,2	1876	2120	2026	1602	1307
Кэл	11,4	12,69	-99,77	1,94	-6,60	-6,34	-2,71	186,8	-7,09	7,12	0,00	-2,92

Из *табл. 2* видно, что в 3 случаях из 5, представленных в таблице, следует, что, когда Кэл > 1 , цена экспортного контракта на пшеницу не возрастает. Эта немногочисленная статистика не противоречит сформулированному алгоритму нахождения оптимального значения дохода.

В представленной постановке задачи находится безусловный экстремум цены, однако при анализе финансового состояния предприятия, учёта затрат, прибылей и убытков, снижение цены на продукцию должно быть ограничено формулой рентабельности (2), показывающей, что при уменьшении цены продукции и росте объёма продаж, рентабельность производства продукции или рентабельность реализации должна остаться не только положительной, но и больше наперёд заданного числа R0.

$$R = \frac{(X - \Delta X) * (K + \Delta K)}{C_0 + B * (K + \Delta K)} - 1 \quad R >= R0 \ (2),$$

где: C0 [руб.] – постоянная составляющая себестоимости продукции; B [руб./кг] – переменная составляющая себестоимости продукции; R – рентабельность производства или рентабельность реализации продукции.

Формула (2), выведенная в [1], относится к оценкам маржинального анализа, т.е. метода оценки и обоснования управленческих решений на основе исследования причинно-следственной взаимосвязи объёма продаж, себестоимости, прибыли и деления затрат на постоянные и переменные. Задача в такой интерпретации подходит не только для реализации агропродовольственной продукции, но и любой другой продукции.

Закупочную цену на продукцию можно снижать путём уменьшения себестоимости единицы продукции за счёт внедрения инноваций, периодического переобучения сотрудников, освоения передового опыта, повышения производительности труда, одновременно увеличивая объёмы производства. При этом рентабельность производства продукции (2) не уменьшается. Как правило, компании, добивающиеся снижения издержек производства продукции

при поддержании уровня качества продукции и увеличении объёма производства, расширяют свою долю на рынке. Наглядным примером является производство и экспорт американского фуражного ячменя, закупочная цена на который ниже мировой цены.

Функция (1) преобразуется к виду:

$$Y = -K_{эл} * \frac{K}{X} * (\Delta X)^2 + K * \Delta X * (K_{эл} - 1) + X * K \quad (3).$$

Это квадратная функция Y с одной переменной ?X, максимум которой достигается в следующей точке:

$$\frac{\partial Y}{\partial \Delta X} = 0$$ или в точке $$\Delta X_1 = \frac{X * (K_{эл} - 1)}{2 * K_{эл}} \quad (4).$$

Для того чтобы выполнялось условие ?X1 >0, т.е. снижение цены было положительным в интерпретации формулы (1), необходимо выполнение условия: Кэл >1, т.е. при снижении цены на 1% прирост объёма продаж должен превышать 1%.

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial^2 \Delta X} = -2 * K_{эл} * \frac{K}{X}$$ < 0 , т.е. функция Y в точке ?X1 достигает максимума.

При этом должно выполняться ограничение (2) или:

$$Y >= (R_0 + 1) * (C_0 + B * K) + (R_0 + 1) * K_{эл} * \frac{K}{X} * \Delta X * B$$

(5).

Ограничение (5) это область над прямой линией. Графическая интерпретация максимума функции (1) при ограничении (2) или (5) представлена на *рис. 2.* Если прямая (5) лежит выше точки Y1 то ограничение (2) не выполняется для найденной точки максимума и следует задавать меньшее значение ограничения рентабельности R_0.

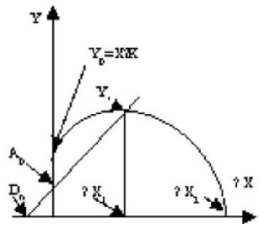


Рисунок 2. Графическая интерпретация достижения максимума функции дохода при снижении цены и выполнении ограничения на рентабельность производства или реализации продукции

где: $$A_0 = (R_0 + 1) * (C_0 + B * K) > 0$$; $$D_1 = -\frac{X}{K} * \frac{(C_0 + B * K)}{K_{эл} * B} < 0$$

Если прямая (5) проходит через точку Y1 , то в точке ?X1 определяется оптимальная рентабельность производства продукции по критерию максимизации дохода. Доход снижается до нуля при уменьшении цены до X-?X2 , где ?X2 вычисляется по формуле, определяющей положительный корень уравнения (3).

$$\Delta X_2 = \left(\frac{(K_{эл} - 1) + \sqrt{((K_{эл} - 1)^2 + 4 * K_{эл}}}{2 * K_{эл}}\right) * X \quad \textbf{(6).}$$

Предложенный способ нахождения максимума дохода может использоваться для рынков, на которых присутствует относительное равновесие спроса и предложения, а также для рынков, на которых предложение опережает спрос и это способствует снижению цены на продукцию. Таким, например, являлся внутренний рынок пшеницы во 2-ой половине 2008 г. и в 2009 г. Для рынков, на которых спрос или потребление существенно превышают предложение, каким, например, являлся мировой и внутренний рынок сахара в 2009 г., такой способ не подходит, т.к. продукция на таком рынке будет успешно продаваться и по растущей цене.

Отношение оптимального дохода от продаж Y1 к первоначальному доходу Y0 составляет

$$1+\frac{(K_{эл}-1)^2}{4*K_{эл}}$$ **(7).**

Расчёты по формуле (7) показывают, что при коэффициенте эластичности в 2% (т.е. если при снижении цены на 1%, объёмы продаж возрастают на 2%), оптимальный доход превышает первоначальный на 12,5%. При этом пониженная цена, при которой достигается оптимальное значение дохода на 11,5% меньше первоначальной цены. При увеличении коэффициента эластичности превышение оптимального дохода над первоначальным также возрастает.

Алгоритм достижения максимального дохода при снижении цены продукции можно сформулировать следующим образом:

1) если на рынке присутствует относительное равновесие спроса и предложения на продукцию или предложение превышает спрос, то можно использовать данный алгоритм;

2) если Кэл >1 , то можно снижать цену продукции на ?X1 по формуле (4). При этом представленная модель показывает увеличение дохода на величину, определяемую из (7);

3) так как функция Y1/ Y0 имеет асимптоту 1/2 + Кэл/4 при больших значениях Кэл, к которой стремится сверху, то в модели переменную Кэл можно ограничить сверху реальным значением, например, Кэл =10.

По классификации представленная модель относится к методам анализа чувствительности ситуационного моделирования.

Источник

Соболев О.С. Регулятор рентабельности производства молока и зерна в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2005. – № 5. – С. 53–54.

Назад в раздел

Поделиться...

© «Битрикс», 2001-2006