

ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА DIRECT-COSTING ДЛЯ НЕФТЕСБЫТА

Продолжая тему безубыточности, начатую в четвертом номере журнала, покажем, как определить влияние эластичности спроса покупателей на цены, издержки и прибыль организаций.

На первом шаге строится простейшая, опирающаяся на данные за два года (как правило, но не всегда!), линейная модель зависимости спроса покупателей от цены на товар.

Далее конструируется модель direct-costing, но не совсем обычная. Как известно, цель данного вида анализа заключается в нахождении величин постоянных и переменных затрат и далее на их основе точки безубыточности предприятия или какого-либо продукта. Проблема состоит в том, что строгого метода разделения затрат на постоянные и переменные не существует, а потому на практике данное разделение порой выполняют немного прямолинейно. Предполагают, что расходы, отнесенные непосредственно на счет 20 "Основное производство" (или в торговле 44 "Расходы на продажу"), представляют собой переменные затраты, а расходы, первоначально попадающие на счет 26 "Общехозяйственные расходы", есть постоянные затраты. Не вдаваясь в детали, отметим, что недостатки, присущие такому разделению по бухгалтерскому принципу, очевидны, а потому на предприятиях стараются уйти от этого способа и модифицировать его, стремясь провести разделительную линию между затратами более гибко. Но и в этом случае доля условностей и субъективизма все равно остается, и соответственно получаемая в итоге точка безубыточности также может оказаться весьма условной величиной. Но, как будет показано ниже, при решении задачи деления затрат предприятия на постоянные и переменные на помощь может прийти математика.

Наконец, результаты, полученные на двух первых шагах, сводятся воедино в виде уравнения. Его дифференцирование дает возможность найти цену, максимизирующую прибыль предприятия.

ПРИМЕР 1. В табл.1 приводятся показатели реализации товара, выпускаемого предприятием сферы материального производства, за 2000-01гг.

Таблица 1

Годы	Выручка от продаж (без НДС), тыс.руб.	Себестоимость, тыс.руб.	Прибыль, тыс.руб. [гр.1 – гр.2]	Объем продаж, шт.	Цена товара, тыс.руб. [гр.1 : гр.4]	Себестоимость единицы товара, тыс.руб. [гр.2 : гр.4]	Прибыль, тыс.руб. на 1 единицу [гр.5 – гр.6]
A	1	2	3	4	5	6	7
2000	358 945	147 844	211 101	67 341	5,33	2,20	3,13
2001	484 535	210 909	273 626	98 301	4,93	2,15	2,78

Как видно из табл.1, в 2001г. произошло снижение цены товара (с 5,33 тыс.руб. до 4,93 тыс.руб. за единицу) при одновременном росте объема продаж (с 67341 единиц до 98301 единицы), то есть явно проявились признаки, что рынок становится эластичным (рис.1).

Если предполагать, что зависимость объема продаж $y(x)$ от цены x является линейной, то можно составить следующую функцию:

$$y(x) = kx + b, \quad \text{где}$$

$y(x)$ – объем продаж товара (шт.);

x – цена товара (тыс.руб. за единицу товара);

k и b – коэффициенты уравнения, значения которых требуется установить.

С помощью данных, имеющих в табл.1, составляется система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 4,93k + b = 98301 \\ 5,33k + b = 67341 \end{cases}$$

– решение которой дает искомую зависимость (она изображена также на рис.1):

$$y(x) = -77400x + 479883 \quad (1).$$

Кроме того, из табл.1 следует, что в 2001г. произошло также снижение себестоимости единицы товара (с 2,20 до 2,15 тыс.руб. за единицу) при одновременном росте объема продаж. Согласно теории финансового менеджмента, это нужно понимать в том смысле, что

зависимость себестоимости единицы товара от объема продаж формируется как функция переменных затрат (*variable cost*) и постоянных затрат (*fixed cost*), а потому данная зависимость будет выглядеть так:

$$z(y) = \frac{VC + FC}{y(x)} = vc + \frac{FC}{y(x)}, \quad \text{где}$$

- $z(y)$ – себестоимость единицы товара (тыс.руб. на единицу товара);
 FC – постоянные затраты (тыс.руб.);
 VC – переменные затраты (тыс.руб.);
 vc – удельные переменные затраты (тыс.руб. на единицу товара).

Опять же с помощью данных из табл.1 составляется еще одна система уравнений:

$$\begin{cases} vc + \frac{FC}{98301} = 2,15 \\ vc + \frac{FC}{67341} = 2,20 \end{cases},$$

– откуда следует, что $FC = 10\,691$ тыс.руб. и $vc = 2,04$ тыс.руб. на единицу товара.

Знание величин постоянных затрат FC и удельных переменных затрат vc , а также цены товара x позволяет установить так называемую **точку безубыточности**, которая обычно находится по следующей формуле:

$$y_{\min} = \frac{FC}{x - [vc]}$$

Но поскольку объем продаж $y(x)$ и цена x связаны между собой линейной функциональной зависимостью в соответствии с выражением (1), то это означает, что общепринятая формула для нахождения точки безубыточности должна быть модифицирована; в частности, цена x должна быть представлена в виде обратной функции от объема продаж $y(x)$ (в данном случае от безубыточного объема продаж). С учетом сказанного минимальный объем продаж y_{\min} , при котором прибыль равна нулю, составит

$$y_{\min} = \frac{FC}{x - [vc]} = \frac{FC}{\frac{y_{\min} - b}{k} - [vc]} = \frac{10691}{\frac{y_{\min} - 479883}{-77400} - 2,04}$$

Решение квадратного уравнения относительно y_{\min} дает две точки безубыточности для предприятия: 319 396 единицы при средней цене 2,07 руб. и 2 591 единица при средней цене 6,17 руб. Очевидно, что в настоящий момент более реальна вторая цифра, а следовательно, достигнутый в 2001г. объем продаж (98301 единица) в 38 раз превышает безубыточный объем продаж (2591 единица), то есть разница просто колоссальная. А это, согласно общим правилам финансового менеджмента, означает, что фирма уже может позволить себе наращивать свою прибыль не только за счет повышения цен, а, даже, наоборот, за счет их снижения (дело в том, что в условиях эластичного рынка снижение цен сопровождается ростом объема продаж, приводящим к росту выручки и прибыли).

Далее составляется функция зависимости себестоимости единицы товара $z(y)$ от объема продаж $y(x)$ (данная функция изображена на рис.2):

$$z(y) = vc + \frac{FC}{y(x)} = 2,04 + \frac{10691}{y(x)} \quad (2).$$

Если в выражение (2) подставить вместо $y(x)$ выражение (1), то получается уже зависимость себестоимости единицы товара $z(x)$ от цены товара x :

$$z(x) = vc + \frac{FC}{kx + b} = 2,04 + \frac{10691}{-77400x + 479883} \quad (3), \text{ где}$$

$z(x)$ – себестоимость единицы товара (тыс.руб. на единицу товара);

Построенный для зависимости (3) график (рис.3) наглядно показывает, как в условиях эластичного спроса снижение цены приводит к снижению себестоимости единицы товара.

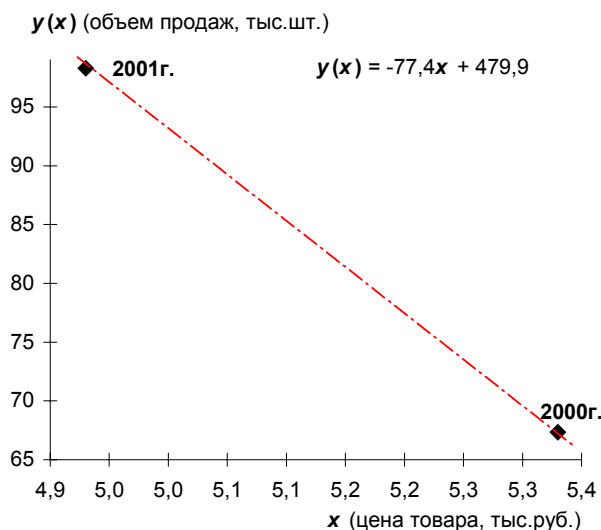


Рис.1. Зависимость объема продаж товара от цены

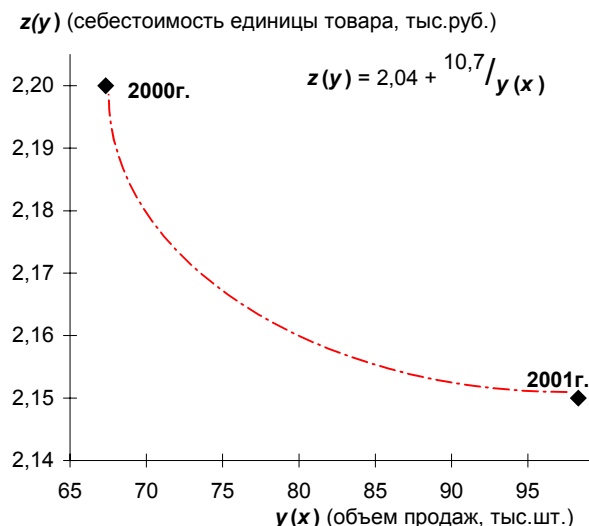


Рис.2. Зависимость себестоимости единицы товара от объема его продаж

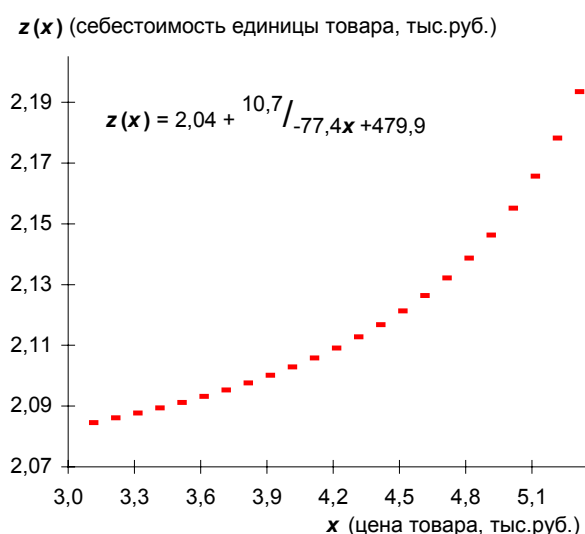


Рис.3. Зависимость себестоимости единицы товара от цены

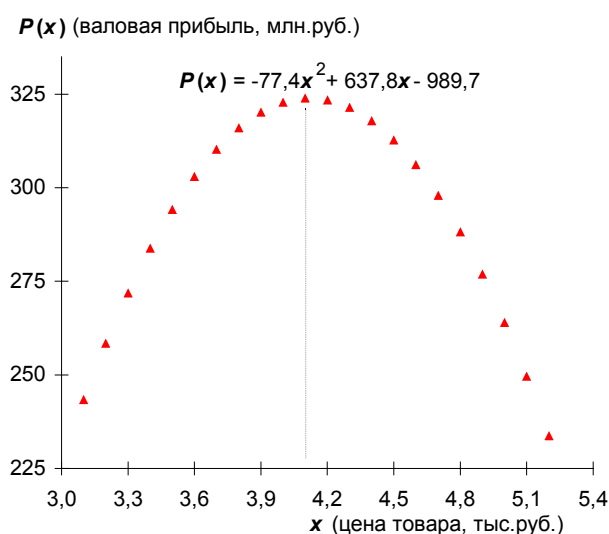


Рис.4. Зависимость валовой прибыли предприятия от цены

Далее, зная зависимость объема продаж $y(x)$ от цены товара x , а также зависимость себестоимости единицы товара $z(x)$ от цены x , выводится уже функция зависимости валовой прибыли $P(x)$ от цены товара x :

$$P(x) = y(x)[x - z(x)] = -77400x^2 + 637779x - 989652 \quad (4),$$

где $P(x)$ – валовая прибыль от продажи товаров (тыс.руб.).

Графическая интерпретация выражения (4), представленная на рис.4, имеет отчетливо выраженный максимум, означающий, что есть некоторая цена, обеспечивающая максимум прибыли для предприятия на рынке продаваемых им товаров.

Для максимизации прибыли $P(x)$ находим первую производную функционала (4):

$$P'(x) = 2kx + b - k[vc] = -154800x + 637779,$$

– приравнять ее нулю и решить полученное уравнение, которое дает следующее выражения цены, объема продаж, себестоимости и выручки, оптимальные с точки зрения прибыли предприятия (максимизации прибыли):

$$x = \frac{1}{2} \left([vc] - \frac{b}{k} \right), \quad y = \frac{1}{2} (k[vc] + b), \quad z = [vc] + \frac{2[FC]}{k[vc] + b}, \quad xy(x) = \frac{1}{4} \left(k[vc]^2 - \frac{b^2}{k} \right)$$

В итоге получаются такие значения цены x , себестоимости $z(x)$ и объема продаж $y(x)$, обеспечивающие максимум валовой прибыли $P(x)$ от реализации товара:

- цена единицы товара составит $x = 4,12$ тыс.руб., или 83,6% к уровню 2001г.;
- объем продаж составит $y(x) = 160994$ шт., то есть увеличение на 63,8% к уровню 2001г.;
- себестоимость единицы товара составит $z(x) = 2,11$ тыс.руб., что означает 98,1% к 2001г.;
- прибыль на единицу товара составит $x - z(x) = 2,01$ тыс.руб., или 72,3% к уровню 2001г.;
- выручка от продаж составит $x y(x) = 663,30$ млн.руб., то есть возрастет на 36,9% к 2001г.;
- валовая прибыль составит $P(x) = y(x)[x - z(x)] = 323,60$ млн.руб., что равносильно росту против прошлого года на 18,3%;
- наконец, рентабельность продаж $\frac{P(x)}{x y(x)}$ составит 48,8% против 56,5% в 2001г.

Если к этому добавить еще вывод о почти 40-кратном превышении достигнутого предприятием объема продаж по сравнению с точкой безубыточности, то ясно, что предприятие обладает очень большим потенциалом роста прибыли, для реализации которого можно было бы и далее снижать цены, уже по сравнению с 2001г.

ПРИМЕР 2. Показанный в примере 1 случай влияния эластичности спроса на цены, объем продаж и издержки является очень показательным, однако пока еще не самым распространенным случаем в жизни российских предприятий. Мало кто из них в настоящее время решает снизить цены, даже чуть-чуть. Обычно такое снижение цен является не столько стратегическим шагом, продиктованным целенаправленно осуществляемой маркетинговой политикой, сколько вынужденной реакцией предприятия на собственное же предыдущее слишком резкое повышение цен, которое отпугнуло покупателей (собственно говоря, именно это было причиной снижения цен в случае предприятия, показанного в примере 1). Гораздо чаще на практике, приходится сталкиваться с ситуацией, которая приведена в табл.2. Она показывает, как на одном из предприятий, занимающихся продажей нефтепродуктов, неосторожное повышение цен всего на 5% отпугнуло покупателей и привело к катастрофическому падению физического объема продаж более чем на 13%.

Таблица 2

Годы	Выручка (без НДС и налога с продаж), тыс.руб.	Покупная стоимость и издержки обращения, тыс.руб.	Прибыль, тыс.руб. [гр.1 – гр.2]	Физический объем продаж, тонны	Средняя цена, тыс.руб. за 1 тонну [гр.1 : гр.4]	Удельные затраты, тыс.руб. на 1 тонну [гр.2 : гр.4]	Удельная прибыль, тыс.руб. на 1 тонну [гр.5 – гр.6]
А	1	2	3	4	5	6	7
2001	45 427	43 595	1 832	8 448	5,38	5,16	0,22
2002	42 144	39 367	2 777	7 471	5,64	5,27	0,37

Как видно из табл.2, в 2002г. произошел рост средней цены по сравнению с предыдущим годом (с 5,38 до 5,64 тыс.руб. за 1 тонну) при одновременном значительном

сокращении объема продаж (с 8448 до 7471 тонны), то есть также явно проявились признаки ценовой эластичности спроса (рис.5).

Опять же предполагая, что зависимость объема продаж $y(x)$ от цены x является линейной, составляем функцию:

$$y(x) = kx + b, \quad \text{где}$$

$y(x)$ – объем продаж (тонны);

x – цена за 1 тонну (тыс.руб.);

k и b – коэффициенты уравнения, значения которых требуется установить.

С помощью данных из табл.2 формируем систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 5,64k + b = 7471 \\ 5,38k + b = 8448 \end{cases},$$

– решение которой дает искомую зависимость (она изображена также на рис.5):

$$y(x) = -37545x + 28649 \quad (5)$$

Кроме того, из табл.2 следует, что в 2002г. снижение объема продаж сопровождалось также ростом себестоимости 1 тонны реализуемых товаров (с 5,09 до 5,18 тыс.руб.). С помощью данных из табл.2 составляется еще одна система уравнений для того, чтобы найти величины постоянных затрат FC и удельных переменных затрат vc :

$$\begin{cases} vc + \frac{FC}{8448} = 5,16 \\ vc + \frac{FC}{7471} = 5,27 \end{cases},$$

– откуда следует, что $FC = 7112$ тыс.руб. и $vc = 4,32$ тыс.руб. на 1 тонну.

Зная величины постоянных затрат FC и удельных переменных затрат vc , а также зависимости объема продаж от цены товара x , отыскиваем **точку безубыточности**. Для условий 2001-02гг. минимальный объем продаж y_{\min} , при котором прибыль была бы равна нулю, находится из уравнения

$$y_{\min} = \frac{FC}{x - [vc]} = \frac{FC}{\frac{y_{\min} - b}{k} - [vc]} = \frac{7112}{\frac{y_{\min} - 28649}{-3755} - 4,32}$$

Решение квадратного уравнения относительно y_{\min} дает следующие две точки безубыточности: 9665 тонн при средней цене 5,06 тыс.руб. за 1 тонну и 2763 тонны при средней цене 6,89 тыс.руб. за 1 тонну (забегая вперед, отметим, что эти точки очень хорошо видны на рис.8). Очевидно, что в 2002г. предприятие находилось примерно посередине между двумя точками безубыточности, все еще имея солидный резерв даже на фоне снижения спроса в 2002г. по сравнению с 2001г.

Далее снова составляется функция зависимости себестоимости 1 кг товаров $z(y)$ от объема продаж $y(x)$ и от цены товаров x (данные функции изображены на рис.6-7):

$$z(y) = vc + \frac{FC}{y(x)} = 4,32 + \frac{7112}{y(x)} \quad (6),$$

$$z(x) = 4,32 + \frac{7112}{-3755x + 28649} \quad (7), \text{ где}$$

$z(x)$ – себестоимость 1 тонны (тыс.руб.);

Построенный для зависимости (7) график (рис.7) показывает, как в условиях эластичного спроса рост цены привел к росту удельных затрат по их реализации.

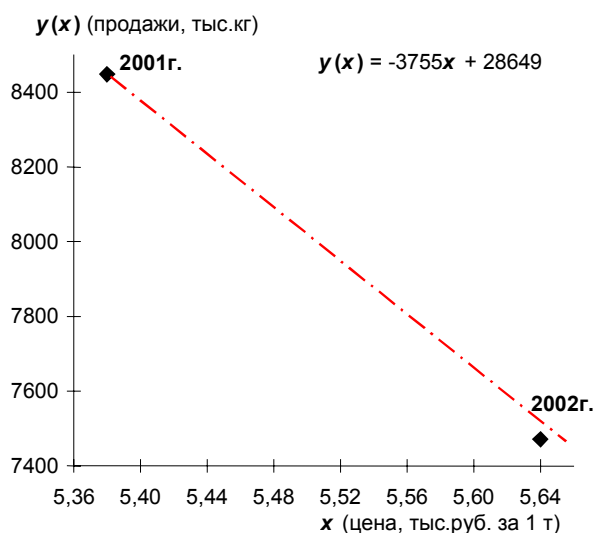


Рис.5. Зависимость объема продаж товаров от их цены

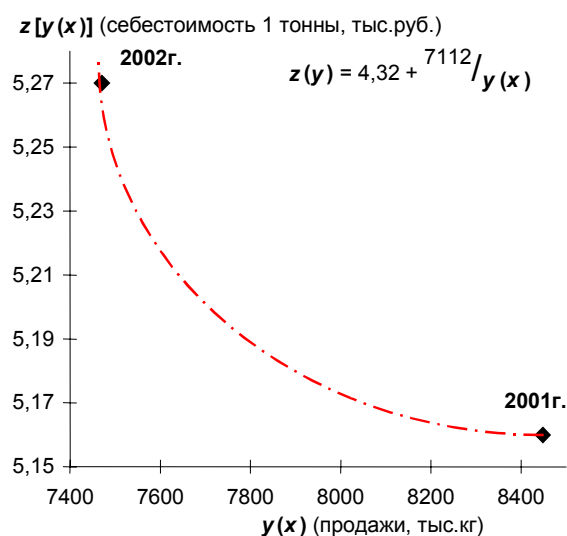


Рис.6. Зависимость себестоимости 1 тонны от объема продаж

Получив зависимость объема продаж $y(x)$ от цены товаров x , а также зная зависимость себестоимости 1 кг товаров $z(x)$ от их цены x , выводится функция зависимости прибыли $P(x)$ от цены товаров x :

$$P(x) = y(x)[x - z(x)] = -3755x^2 + 44870x - 130876 \quad (8),$$

где $P(x)$ – прибыль от продажи товаров (руб.).

Графическая интерпретация выражения (8), представленная на рис.8, как и в первом примере, имеет отчетливо выраженный максимум, означающий, что есть некоторая цена, обеспечивающая максимум прибыли от реализации товаров, который следует отыскать через первую производную выражения (8).

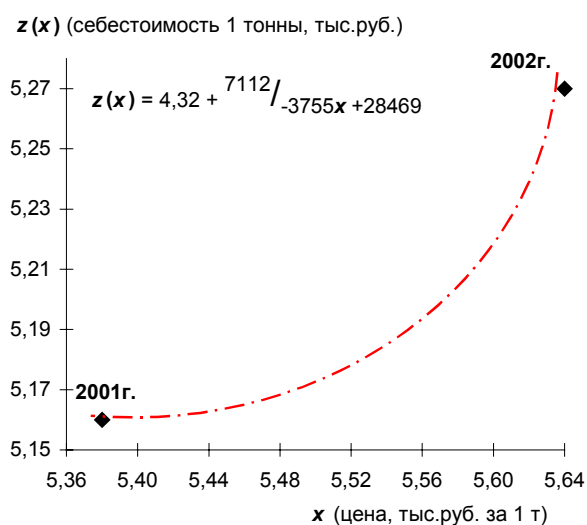


Рис.7. Зависимость себестоимости 1 тонны товаров от цены

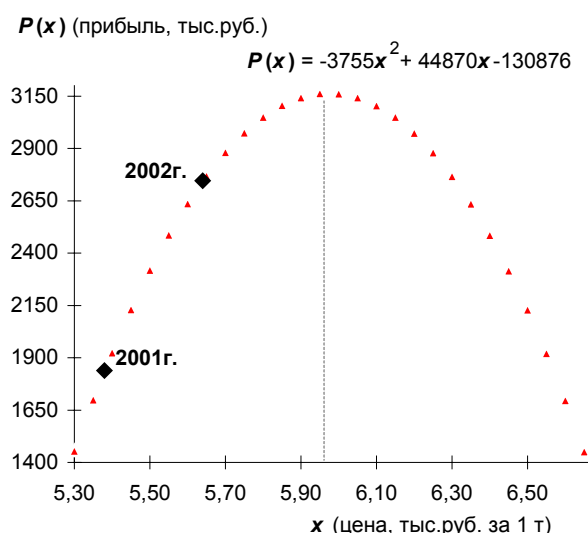


Рис.8. Зависимость расчетной прибыли от цены

В итоге получаются следующие значения цены x , себестоимости $z(x)$ и объема продаж $y(x)$, обеспечивающие максимум прибыли $P(x)$ от реализации товаров:

- цена 1 тонны составит $x = 5,97$ тыс.руб., или 105,9% к 2002г.;
- объем продаж составит $y(x) = 6232$ тонны, то есть всего лишь 83,4% к уровню 2002г.;
- себестоимость 1 тонны составит $z(x) = 5,46$ тыс.руб., или 103,6% к уровню 2002г.;
- прибыль на 1 тонну составит $x - z(x) = 0,51$ тыс.руб., или же 137,8% к уровню 2002г.;
- выручка от продаж составит $xy(x) = 37207$ тыс.руб., что равносильно снижению на 11,7% по сравнению с 2002г.;
- расчетная прибыль составит $P(x) = 3178$ тыс.руб., то есть возрастет на 14,5% против 2002г. (на рис.8 точка максимума маркирована вертикальной пунктирной линией, там же на рис.8 маркерами показаны фактические уровни цен и прибыли в 2001-02гг.).

Общий вывод безрадостный, поскольку интересы организации и покупателей противоречат друг другу. При росте цен растет прибыль организации, но падает спрос, то есть страдает покупатель; при снижении же цен спрос растет, то есть покупатель выигрывает, но снижается прибыль организации. Коллизию интересов продавца и покупателя нужно понимать в том смысле, что проводимая организацией в 2001-02гг. ценовая политика не учитывала платежеспособный спрос и нуждалась в корректировке.

РЕЗЮМЕ. Приведенные примеры, несмотря на свою, казалось, бы малозначительность (два предприятия – это действительно не так много), тем не менее показательны. Во-первых, это вовсе не рядовые предприятия, а юридические лица, находящиеся под бдительным оком антимонопольных органов. Во-вторых, товары, о которых писалось в примерах, это на свой лад товары более чем важные для любой страны, а для России так и вовсе бесценные в силу особенностей ее исторического развития и географического расположения. В-третьих, ситуация, описанная в примере 2, на глазах автора имела место в 2001-04гг. на десятках предприятий, принадлежащих различным отраслям, откуда можно заключить, что данная картина есть явление массовое.

И соответственно вывод.

Если даже несколько десятков крупных и средних предприятий в разных отраслях подадут пример снижения цен, преследуя при этом меркантильную цель – увеличить продажи и свою прибыль, то эффект будет аналогичен тому, который мы наблюдаем, бросая камень в воду: камень падает в одну точку, а волны разбегаются по всей глади пруда. Иначе говоря, могут действительно возникнуть предпосылки для дефляции, о которой уже несколько лет говорит правительство, и в которой действительно нуждается экономика, деформированная губительной инфляцией последних 15 лет.