

# КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ТОРГОВЛИ

**Трояновский В.М.**

*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН,  
Москва, Россия  
zicrex@gmail.com*

*Аннотация. В публикации описывается максимально упрощенная ситуация взаимодействия производителя и торговли. Для этой ситуации рассмотрены два вида вознаграждения каждого из экономических агентов и проведено сравнение размеров этих вознаграждений.*

*Ключевые слова: разделение труда, прибыль экономических агентов, критерии сравнения вознаграждений, дихотомическое деление.*

## **Введение**

Вопросы взаимодействия производителей и торговли всегда были очень острыми. Различные проблемы, ситуации и решения описаны в многочисленных работах разных авторов. Укажем, в частности, такие публикации, как [1, 2], в которых рассмотрены некоторые методологические проблемы изучения современной рыночной экономики. В качестве основных особенностей нашего времени в них указаны следующие.

Во второй половине XX века большинство развитых и развивающихся стран пережили торговую революцию, повлекшую фундаментальные трансформации в экономике, в том числе в сфере труда и занятости, в практиках потребления, в организации мировых рынков. Самым существенным образом изменилось распределение власти в цепях поставок, вызванными, с одной стороны, укрупнением и консолидацией торговых предприятий, а с другой – распылением и размыванием структур управления в производственной сфере. В результате розничные компании потеснили крупных производителей. Описанные выше хозяйственные преобразования характерны и для отечественной экономики. В 2000-е гг. в России наблюдалось системное обострение отношений между торговыми сетями и их поставщиками. Торговые сети предпочитают сотрудничать преимущественно с крупными производителями и дистрибуторами, навязывая им правила игры. А поставщики, чтобы компенсировать властную асимметрию, создают собственные широкие сети дистрибуции.

Кроме того, изменилась и стратегия деятельности и производителей, и торговли. Если раньше производители концентрировали свои усилия на разработке и совершенствовании продуктов и тех видов деятельности, которые повышали ценность товаров в глазах потребителей, то постепенно их внимание перешло непосредственно на потребителей. Это выразилось в том, усилия всех компаний сосредоточились прежде всего на изучении потребностей потребителей, их желаниях, особенностях поведения. Таким образом, вся деятельность компаний выстраивается вокруг удовлетворения запросов потребителей. В целом же проблема неравенства сторон «Производитель – Торговля» остается животрепещущей.

Конечно, есть работы, посвященные изучению непосредственного взаимодействия в звене производитель – торговля. В качестве таковых можно назвать, например, [3, 4]. В первой из них по накопленной статистике о распределении товара по качеству определяется его цена. Во второй работе утверждается, что относительно небольшое неравенство, не превышающее некоторый уровень, способствует экономическому росту и стимулирует труд, а при высоком уровне неравенства экономическое развитие и развитие общества в целом замедляется. Политика сдерживания неравенства, осуществляемая в настоящее время в странах с так называемой социально-ориентированной экономикой (т.е. в странах, где распределение доходов считается достаточно справедливым) характеризуется сочетанием относительно низкого неравенства доходов с низким неравенством производственных возможностей разных экономических агентов. Автор этой работы предложил свой подход к формированию распределения общественных благ. В [5] интересующее нас взаимодействие оказалось в поле зрения в силу того, что используется открытая модель с обменом между производителями и внешней средой. В этой работе показано, как соотносятся уровни удельных потреблений в сферах производства и экспортно-импортных операций.

В данной работе излагается максимально упрощенное описание взаимодействия производителя и торговли, и сравниваются два варианта оценивания результатов этого взаимодействия.

## 1. Описание функционирования торговли и производителя

### 1.1. Обозначения переменных

Естественно начать с обозначений. Пусть

$L$  – общая численность трудоспособных;

$\alpha_1$  – лучшая производительность труда в производстве без разделения труда на производственный и торговый;

$\alpha_2$  – лучшая производительность труда в производстве при разделении труда на производственный и торговый;

$n_1$  – объем выпуска без разделения труда (т.е. кто производит, тот и занимается продажей);

$n_2$  – объем выпуска при разделении труда (т.е. одни производят, другие продают);

$l_n$  – численность занятых на производстве;

$l_s$  – численность занятых в торговле (в простейшем случае: оптом покупают, в розницу продают);

$\beta$  – трудозатраты в торговле (необходимое количество занятых для продажи единицы продукта);

$n_e$  – объем выпуска при разделении труда и строгих равенствах в соотношениях;

$l_{ne}$  – численность занятых на производстве при строгих равенствах в соотношениях;

$l_{se}$  – численность занятых в торговле при строгих равенствах в соотношениях;

$n_p$  – потребительский спрос на данный товар;

$c_p$  – розничная цена товара;

$m_s$  – себестоимость товара для торговли;

$\hat{m}_s$  – себестоимость товара для торговли после ее уменьшения;

$c_s$  – оптовая цена, по которой торговля покупает у производителя его продукцию;

$\omega_s$  – ставка оплаты труда работников в торговле;

$T_s$  – количество интервалов времени в одном торговом цикле;

$n_s$  – объем закупки (и продажи) товара торговлей за один торговый цикл;

$S_s$  – общие расходы торговли за один торговый цикл;

$r_s$  – прибыль торговли;

$r_s^*$  – максимальная прибыль торговли;

$c_p^*$  – розничная цена, доставляющая максимум прибыли торговли;

$n_p^*$  – объем продаж, доставляющий максимум прибыли торговли;

$m_n$  – себестоимость товара для производителя;

$\omega_n$  – ставка оплаты труда работников на производстве;

$c_n$  – удельные затраты на ресурсы, необходимые для выпуска единицы продукции;

$T_n$  – количество интервалов времени в одном производственном цикле;

$\omega_e$  – ставка равновеликой оплаты труда работников производства и торговли при равенстве величин средней прибыли в этих секторах;

$c_{se}$  – оптовая цена, по которой торговля покупает у производителя его продукцию при равенстве величин средней прибыли в этих секторах;

$\bar{\omega}_e$  – ставка равновеликой оплаты труда работников производства и торговли при равенстве рентабельности в этих секторах;

$\bar{c}_{se}$  – оптовая цена, по которой торговля покупает у производителя его продукцию при равенстве рентабельности в этих секторах.

### 1.2. Исходные соотношения

Практически очевидные соотношения (включая соотношение между количеством продукта и необходимой для его продажи численностью людей, а также условие целесообразности разделения труда):

$$\alpha_2 > \alpha_1;$$

$$l_n + l_s = L;$$

$$n_1 = \alpha_1 l_n;$$

$$n_2 = \alpha_2 l_n;$$

$$l_s \geq \beta n_2;$$

$$n_2 \geq n_1.$$

Если разделение труда целесообразно, то из приведенных соотношений получаем:

$$\alpha_2 l_n \geq \alpha_1(l_n + l_s),$$

что дает:

$$l_s \leq \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1} - 1\right) l_n.$$

Для технологии  $\alpha_2$  можно найти границу, когда такая технология становится приемлемой:

$$\beta n_2 = \beta \alpha_2 l_n \leq l_s \leq \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1} - 1\right) l_n,$$

что дает:

$$\alpha_2 \geq \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1 \beta}.$$

### 1.3. Ключевые характеристики функционирования торговли и производителя

Если технология  $\alpha_2$  строго удовлетворяет последнему неравенству, получаем определенные пропорции между занятыми в производстве и в торговле, при которых все произведенное продается и выпуск реализуемого количества продукта максимален для имеющегося количества работников  $L$ . Используя приведенные выше обозначения, можно записать:

$$l_{se} = \beta \alpha_2 l_{ne}$$

$$L = l_{se} + l_{ne} = \beta n_e + n_e / \alpha_2$$

откуда получаем:

$$n_e = \frac{\alpha_2 L}{1 + \alpha_2 \beta}; \quad l_{ne} = \frac{L}{1 + \alpha_2 \beta}; \quad l_{se} = \frac{\alpha_2 \beta L}{1 + \alpha_2 \beta}.$$

Естественно считать, что потребительский спрос  $n_p(c_p)$  убывающая функция розничной цены. В рассматриваемом простейшем случае будем считать, что в торговле себестоимость товара  $m_s$  не изменяется с изменением розничной цены  $c_p$ , по которой торговля продает товар покупателю. Нужно подчеркнуть, что это допущение резко упрощает рассмотрение интересующей нас ситуации. В том, что упрощение является существенным, можно убедиться, ознакомившись с публикацией [6].

Будем считать, что расходы торговли  $S_s$  – это затраты на покупку товара и оплату труда:

$$S_s = c_s n_s + \omega_s l_s T_s,$$

соответственно, себестоимость:

$$m_s = S_s / n_s = c_s + \omega_s l_s T_s / n_s = c_s + \beta \omega_s T_s.$$

Предполагается (для упрощения рассмотрения ситуации, как написано выше), что себестоимость  $m_s$  не зависит от розничной цены  $c_p$ , но она зависит от оптовой цены  $c_s$ . Это связано с тем, что взаимоотношения торговли и производителя качественно имеют такой же характер, как и взаимоотношения торговли и потребителя. В силу этого при разных объемах оптовых закупок  $n_s$  будет разная цена  $c_s$ . В силу этого даже при  $\omega_s = \text{const}$  себестоимость  $m_s$  будет разной для разных  $n_s$ .

Рассмотрим ситуацию, когда  $n_s = n_p = n$ , и  $n(c_p)$  строго убывающая функция этой цены. В таком случае величина прибыли торговли (см. [5])

$$r_s = (c_p - m_s)n$$

имеет единственный максимум. Значения всех величин этого соотношения, отвечающих максимуму прибыли, отмечены звездочкой (см. обозначения).

В случае уменьшения себестоимости, т.е. при переходе от  $m_s$  к  $\hat{m}_s = m_s - \Delta m$ ,  $\Delta m > 0$  получаем для прибыли торговли зависимость

$$\hat{r}_s = (c_p - \hat{m}_s)n.$$

Следствие такого перехода будет следующим.

Формально  $c^*$  является решением уравнения

$$\frac{\partial r}{\partial c} = n + (c - m_s) \frac{\partial n}{\partial c} = 0.$$

Аналогично формально  $\hat{c}^*$  – решение уравнения

$$\frac{\partial \hat{r}}{\partial c} = n + (c - \hat{m}_s) \frac{\partial n}{\partial c} = 0,$$

для которого получаем:

$$n + (c - \hat{m}_s) \frac{\partial n}{\partial c} = n + (c - m + \Delta m) \frac{\partial n}{\partial c} = n + (c - m) \frac{\partial n}{\partial c} + (\Delta m) \frac{\partial n}{\partial c} = 0.$$

Для некоторых значений цены  $c_1 < \hat{c}^*$  и  $c_2 > \hat{c}^*$  имеем, соответственно:

$$\frac{\partial \hat{r}}{\partial c} > 0, \quad \frac{\partial \hat{r}}{\partial c} < 0.$$

Поскольку

$$\begin{aligned} \frac{\partial n}{\partial c} < 0, \quad \Delta m > 0, \\ n + (c^* - m) \frac{\partial n}{\partial c} = 0, \end{aligned}$$

получаем при  $c = c^*$ :

$$\frac{\partial \hat{r}}{\partial c} < 0.$$

Следовательно,  $c^* > \hat{c}^*$ , а в силу того, что  $\frac{\partial n}{\partial c} < 0$ , имеем:

$$\hat{n}^* > n^*.$$

Кроме того, при уменьшении себестоимости возрастает и прибыль торговли при всех значениях розничной цены, а потому возрастает и максимальная прибыль в торговле:  $\hat{r}^* > r^*$ .

Важным является еще и то, что общая численность трудоспособных  $L$  фиксирована и при конкретной технологии задает определенный объем выпуска, который обозначим  $n_e$ . Это означает, что для решения, доставляющего максимум прибыли торговли должно быть  $n^* = n_e$ . Последнее равенство для данной зависимости  $n(c)$  возможно только при определенном значении  $m_s$ , которое можно найти известным способом так, как это описано в п. 3.

Для производителя можно повторить описание, приведенное выше для торговли, и записать величину себестоимости его продукта в виде  $m_n = c_n + \beta \omega_n T_n$ . Прибыль производителя определяется аналогично прибыли торговли на основании той оптовой цены, по которой торговля покупает товар, а именно:  $r_n = (c_s - m_n)n$ . Логично предполагать, что  $T_n \geq T_s$ .

Еще одно упрощение: будем считать, что  $c_n$  не зависит от объема закупаемых ресурсов. Это в принципе возможно, если ресурсы – складированные, а затраты на них уже прошлые затраты, т.е. не изменяемые, затраты на хранение малы и практически не зависят от объема резервов. Такое положение может быть и тогда, когда рассматриваемый производитель – один из многих потребителей ресурсов, а потому слабо влияет на общий объем закупок ресурсов, а значит, и на цены ресурсов.

## 2. Соотношение вознаграждений торговли и производителя

### 2.1. Сравнение средних прибылей в торговле и в производстве

При таком сравнении и равенстве ставок зарплат в торговле и в производстве ( $\omega_s = \omega_n = \omega$ ) значения нужных величин находятся из системы:

$$\begin{cases} \frac{(c_s - m_n)n_e}{T_n} = \frac{(c_p^* - m_s)n_e}{T_s} \\ c_s = m_s - \omega \beta T_s \end{cases}$$

Из этой системы, определив предварительно  $m_s$  по  $n_e$ , можно найти значения нужных величин

$$\begin{aligned} \omega_e &= \frac{\alpha_2(m_s T_s + m_s T_n - c_n T_s - c_p^* T_n)}{\alpha_2 \beta T_s^2 + T_n T_s}, \\ c_{se} &= \frac{(1 - \alpha_2 \beta)m_s T_n + \alpha_2 \beta(c_n T_s + c_p^* T_n)}{\alpha_2 \beta T_s + T_n}. \end{aligned}$$

Важно, что допустимое (положительное) значение цены  $c_s$  существует, т.к. в результате несложных преобразований можно убедиться, что  $c_s - m_n > 0$ .

## 2.2. Соотношение рентабельности в торговле и в производстве

В том случае, когда неизменны объемы производства и продажи товара, цены, технологии, затраты и т.д., сравнение производителя и торговли можно провести, сравнивая их нормы прибыли. При рассматриваемом подходе равноправие сторон можно посчитать по равенству отношений прибылей к затратам за определенный период времени. Для этого воспользуемся сведениями из [7] (неоднократно переиздававшийся справочник, который пользуется заслуженным уважением, владелец оригинала: Мичиганский университет). Получается следующее.

Пусть, как и в предыдущем случае,  $\omega_s = \omega_n = \omega$ , а числа  $k_s$  и  $k_n$  таковы, что  $k_s T_s = k_n T_n = T_0$ , где  $T_0$  – тот интервал времени, за которое проводится сравнение. Поскольку в рассматриваемом случае все величины неизменны, нет расширения ни производства, ни торговли, значит, нет и роста прибыли. За интервал  $T_0$  расходы составят:

$$k_n (c_n n + \omega l_n T_n) = k_n n (c_n + \omega T_n / \alpha_2),$$

в торговле

$$k_s (c_s n + \omega l_s T_s) = k_s n (c_s + \beta \omega T_s).$$

Доходы у производителя и в торговле, соответственно:  $k_n c_s n$  и  $k_s c_p n$ .

Тогда указанное соотношение будут таким:

$$\frac{k_n c_s n - k_n n (c_n + \omega T_n / \alpha_2)}{k_n n (c_n + \omega T_n / \alpha_2)} = \frac{k_s c_p n - k_s n (c_s + \beta \omega T_s)}{k_s n (c_s + \beta \omega T_s)}.$$

Как и в предыдущем случае по функции потребительского спроса  $n_p(c_p)$  найдем себестоимость для торговли  $m_s$  (см. п. 3), отвечающую ее максимуму прибыли при объеме продажи  $n_e$ , а затем и соответствующую цену  $c_p^*$ . Результатом рассмотрения оказывается система, решение которой дает значения величин, аналогичных полученным в предыдущем пункте:

$$\begin{cases} \frac{\alpha_2 c_s - \alpha_2 c_n - \omega T_n}{\alpha_2 c_n + \omega T_n} = \frac{c_p^* - c_s - \omega \beta T_s}{c_s + \omega \beta T_s} \\ c_s = m_s - \omega \beta T_s \end{cases}$$

Решение этой системы сводится к решению линейного относительно  $\omega$  уравнения. В результате находим:

$$\bar{\omega}_e = \frac{\alpha_2 (m_s^2 - c_p^* c_n)}{\alpha_2 \beta m_s T_s + c_p^* T_n},$$

$$\bar{c}_{se} = \frac{c_p^* (m_s T_n + \alpha_2 \beta c_n T_s)}{\alpha_2 \beta m_s T_s + c_p^* T_n}.$$

## 2.3. Сравнение значений $\omega_e$ и $\bar{\omega}_e$ , $c_{se}$ и $\bar{c}_{se}$

После соответствующих преобразований получается, что

$$\text{sign} (\omega_e - \bar{\omega}_e) = \text{sign} ((c_n T_s - m_s T_n) + (m_s T_s - c_p T_n)).$$

Поскольку  $0 < c_n < m_s$  и  $T_s \leq T_n$ , получается, что  $c_n T_s - m_s T_n < 0$ . Поскольку  $0 < m_s < c_p$  и одновременно  $0 < T_s \leq T_n$ , получается, что  $m_s T_s - c_p T_n < 0$ . Следовательно,

$$\text{sign} ((c_n T_s - m_s T_n) + (m_s T_s - c_p T_n)) = -1,$$

а это означает, что  $\omega_e < \bar{\omega}_e$ .

В обоих рассматриваемых случаях величина  $m_s$  находится по одной и той же зависимости  $n_p(c_p)$  для одного и того же значения этой функции  $n_p^* = n_e$ . Значит, в обоих случаях  $m_s$  одно и то же. Поэтому получается, что

$$m_s = c_{se} + \beta \omega_e T_s = \bar{c}_{se} + \beta \bar{\omega}_e T_s.$$

Из этого соотношения следует, что при  $\omega_e < \bar{\omega}_e$  должно быть  $c_{se} > \bar{c}_{se}$ . Следствием полученного результата будет уменьшение прибыли у производителя при ориентации рассматриваемых экономических агентов на равенство норм прибыли, а не на равенство средних прибылей.

### 3. Описание схемы определения значения $m_s$

Необходимое значение величины  $m_s$  можно найти по зависимости  $n_p(c_p)$  и соотношению  $n_p^* = n_e$ , используя метод дихотомического деления, см., например, [8].

На первом шаге выбираем такие значения  $m_1$  и  $m_2$ , что первое из них заведомо меньше  $m_s$ , а второе заведомо больше  $m_s$ . По выбранным значениям  $m_1$  и  $m_2$  находим соответствующие им значения  $n_1^*$  и  $n_2^*$ . Пользуясь рассуждениями аналогичными тем, которые были в п. 1.3, приходим к выводу, что имеет место:  $n_1^* > n_e > n_2^*$ .

На втором шаге делим отрезок  $[m_1; m_2]$  пополам, находим для его середины  $m_3$  значение величины  $n_3^*$ . Если имеет место соотношение  $n_1^* > n_e > n_3^*$ , то делим пополам отрезок  $[m_1; m_3]$ . Если же имеет место  $n_3^* > n_e > n_2^*$ , то делим пополам отрезок  $[m_3; m_2]$ . В любом случае получаем новую величину  $n_4^*$  и соответствующий новый отрезок, на котором локализовано искомое значение  $m_s$ . Этот процесс повторяется необходимое число раз.

Метод дихотомического деления позволяет численно достаточно быстро и с приемлемой точностью найти значение  $m_s$ .

### 4. Заключение

В данной публикации рассмотрен лишь вопрос о различных подходах к соотношению вознаграждения, получаемого производителями и торговлей. Это рассмотрение было проведено максимально упрощенным образом, чтобы можно было выявить принципиальные моменты. Безусловно, многие неучтенные факторы (транспортные расходы, налоги, кредиты, амортизация основных фондов и т.д.) вносят свой количественный вклад в конечные результаты. Тем не менее, даже проведенный качественный анализ позволяет увидеть многие полезные закономерности. Они могут быть использованы как для решения текущих организационных задач взаимодействия производителей и торговли, так и в виде плацдарма для анализа более сложных, но реальных ситуаций. Более реальными являются различные ситуации динамического режима, когда имеет место рост объемов товара, изменение спроса, цен и т.д. Конечно, необходимые в таком случае исследования требуют дополнительной работы.

### Литература

1. Куркова Д.Н. Новые формы взаимодействия поставщиков и потребителей в цифровой рыночной среде // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. – 2023. – Том 15, Выпуск 1. – С. 55–70. DOI: 10.38050/2078-3809-2023-15-1-55-70.
2. Котельникова З.В. Международный опыт регулирования деятельности торговых сетей: обзор эмпирических исследований // Государственное регулирование деятельности торговых сетей: основы и противоречия. Аналитика ЛЭСИ. Вып. 8. М.: Изд. дом НИУ ВШЭ, 2011. – С. 72–103.
3. Волгин Л.Н. Модель оптимизации договорной цены // Экономика и математические методы. – 1995. – Т. 31, выпуск 4. – С. 161–166.
4. Варшавский А.Е. Использование гармонических пропорций для обоснования справедливого уровня распределения доходов // Экономика и математические методы. – 2021. – Т. 57, № 3. – С. 5–16.
5. Трояновский В.М. Элементы математического моделирования в макроэкономике. – М.: РДЛ, 2003. – 190 с.
6. Трояновский В.М. Геометрическое описание функционирования производителя // ТРУДЫ МФТИ, 2020. – Т. 12, № 4. – С. 50–60.
7. Смирницкий Е.К. Экономические показатели промышленности: справочник. – М.: Экономика, 1989. – 336 с.
8. Левитин А.В. Алгоритмы. Введение в разработку и анализ. – М.: Вильямс, 2006. – 576 с.