

# Статистический анализ функционирования торговой системы на основе структурных вариантов в условиях системного компромисса

Ю.Г. Алгазина

*Алтайский государственный университет*

*algazina@inbox.ru*

В статье рассматривается применение моделей системного компромисса для исследования структурных вариантов функционирования торговой системы, состоящей из промежуточного звена, производителей некоторого однородного товара и одного его потребителя, в которых каждый из участников преследует свои собственные, несовпадающие интересы по извлечению экономической выгоды. При поиске компромиссов условия допустимости состояний рынков дополняются правилами распределения приоритетов между субъектами рынка в выборе управлений (параметров) рынка: цен спроса и предложения, объемов рыночных сделок.

Производитель, посредник и потребитель осуществляют обмен товарами в рамках торговой системы. Промежуточное звено исполняет роль торгового посредника между производителями ( $i$ ) и потребителями ( $k$ ). Посредник покупает продукцию у каждого производителя по цене  $p_i^s (i = \overline{1, m})$ , которую затем продает потребителю по цене  $p^d$ . Таким образом, экономическая выгода посредника

как цель его деятельности формируется за счет разности цен  $p_i^s$  и  $p^d$  и объема продаж. Производители и потребители также стремятся максимизировать свою экономическую выгоду. Экономическая выгода производителя представляет собой разницу между суммой продаж продукции посреднику в объеме  $q_i$  по цене  $p_i^s$  и затратами на ее производство. Экономическая выгода потребителя есть разница между пользой, которую он получает от использования у себя товара (работы, услуги), приобретая его по цене  $p^d$  в количестве  $q^d$ , и суммой затрат на его приобретение и эксплуатацию. Несовпадение интересов участников торговой системы влечет различие в их выборе управлений  $p_i^s, p^d$ , что приводит к конфликтной ситуации.

Принимается во внимание, что естественное общесистемное условие функционирования торговой системы состоит в равенстве спроса и предложения, а перепродаваемый товар однороден.

Вместе с тем изолированное от других участников достижение экономических результатов торговой деятельности (экономической выгоды) в условиях рыночной экономики невозможно, что делает приоритетной экономическую выгоду всей торговой системы “производитель – посредник – потребитель” по сравнению с “индивидуальными” интересами каждого из данных экономических агентов.

Поскольку область нахождения системных компромиссов зависит от совокупности условий функционирования торговой системы, то рассмотрены следующие структурные варианты функционирования товарного рынка, отличающиеся правилами распределения управляющих переменных:

- *централизованный Z-вариант*, характерный для жесткой плановой экономики, когда посредник определяет значения цен покупки товара у производителей и продажи его потребителю, а также объемы производства и продажи товара, исходя из максимизации своей целевой функции, при этом поведение производителей и потребителя подчинено решениям посредника;

- *смешанный S-вариант* модели, предполагающий развязывание взаимодействия, когда приоритет в определении цен покупки и продажи принадлежит посреднику, объема продажи – производителям товара, а объема покупки – потребителю и каждый из участников системы решает задачу на максимум своей целевой функции, поэтому оптимальные значения стратегий участников определяют как равновесные решения в рыночной экономике;

- *S-вариант* модели, предусматривающий согласование на основе делегирования решений, причем выбор цены покупки товара

у производителя делает посредник, а цены и объема продажи товара потребителю – сам потребитель; выбор же объемов производимой продукции остается за производителем, приоритетным является выбор потребителя, оптимальные стратегии участников – также равновесные решения.

Для иллюстрации некоторых возможностей применения данного подхода рассмотрен конкретный модельный пример функционирования товарного рынка, состоящего из промежуточного звена, производителей некоторого однородного товара и одного его потребителя, представленный в виде системы задач:

задач производителей –

$$f_i(p^s, q_i) = p^s q_i - \lambda_i q_i^{1+t} \rightarrow \max_{p^s, q_i}, \quad i = \overline{1, m}, \quad p^s > 0, \quad q_i \geq 0;$$

задачи посредника –

$$F(p^s, p^d, q^d) = (p^d - p^s)q^d \rightarrow \max_{p^s, p^d}, \quad p^s > 0, \quad p^d > 0;$$

задачи потребителя –

$$u(p^d, q^d) = a q^d \times \ln \frac{b}{q^d} - p^d q^d \rightarrow \max_{p^d, q^d}, \quad p^d > 0, \quad q^d > 0,$$

где  $F, f_i, u$  – целевые функции посредника, производителей и потребителя соответственно;  $q_i$  – объем продаж товара  $i$  производителем;  $q^d$  – объем покупок товара потребителем;  $Q_i$  – производственные возможности  $i$  производителя;  $Z$  – множество допустимых сочетаний комбинаций управлений  $p^d$  и  $q^d$  для потребителя.

В данном модельном примере полагается, что  $p_1^s = p_2^s = \dots = p_m^s = p^s$ , а также отсутствуют ограничения по доходу потребителя ( $I$ ); по объемам продаж имеется равенство спроса и предложения  $q^d = q_1 + q_2 + \dots + q_m$ ;  $a \geq 0, b \geq 0, \lambda_i \geq 0, t \geq 0$  – параметры целевых функций участников торговой сделки.

При компьютерном моделировании на модельном примере [1–3] проведены сравнительный анализ эффективности и ранжирование структурных вариантов распределения управляющих переменных при различных сочетаниях параметров задач участников торговых сделок по получаемой экономической выгоде участников (табл. 1) и по эластичности спроса по цене (табл. 2). Для сравнения также использовались традиционные системы без посредника.

Таблица 1

Ранжирование структурных вариантов функционирования товарного рынка по экономической выгоде участников

Структурные варианты	Ранги по участникам рынка		
	Посредник	Потребитель	Производители
<i>Z</i> -вариант с центром-посредником	4	1	1
<i>S</i> -вариант с развязыванием взаимодействия	3	2	3-4
<i>S</i> -вариант с делегированием решений	2	3	2
Вариант без посредника	1	4	3-4

Структурные варианты в модельном примере ранжированы по возрастанию экономической выгоды участников (наибольшую экономическую выгоду приносит вариант, получивший ранг “4”, а наименьшую – ранг “1”) и эластичности спроса по цене (наибольшую эластичность имеет вариант, получивший ранг “4”, а наименьшую – ранг “1”). Указанные в таблицах 1 и 2 распределения рангов остаются неизменными при любых допустимых значениях параметра  $a$ , определяющего эластичность спроса по цене.

Таблица 2

Ранжирование структурных вариантов функционирования товарного рынка по эластичности спроса по цене

Структурные варианты	Ранг
<i>Z</i> -вариант с центром-посредником	4
<i>S</i> -вариант с развязыванием взаимодействия	3
<i>S</i> -вариант с делегированием решений	1
Вариант без посредника	2

Выгодность каждого из структурных вариантов и стабильность получаемого результата для торговой системы в целом могут быть определены через показатели математического ожидания –  $\overline{W} = \frac{\sum_{j=1}^n W_j}{n}$ , где  $\overline{W}$  – средний ранг экономической выгоды хозяйствующих субъектов (производителя, посредника, потребителя),  $W_j$  – ранг экономической выгоды каждого из хозяйствующих субъектов,  $n$  – количество хозяйствующих субъектов в торговой цепочке; дисперсии –  $\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (W_j - \overline{W})^2}{n}$ ; стандартного отклонения –  $\delta = \sqrt{\delta^2}$ ; коэффициента вариации –  $\nu = \frac{\delta}{\overline{W}} \cdot 100\%$ .

Анализ приведенных в таблице 3 статистических показателей говорит о том, что наибольшую стабильность в получении экономической выгоды обеспечивает *S-вариант* с делегированием решений функционирования торговой системы, в то время как наибольшая экономическая выгода характерна для *S-варианта* с развязыванием взаимодействия (но возможный разброс результата здесь значительно выше, чем в предыдущем структурном варианте, а также несколько выше нормы – допустимое значение коэффициента вариации, согласно большинству статистических трактовок, обозначено 33% и менее). *Z-вариант* с центром-посредником и вариант без посредника не обеспечивают стабильности получения экономической выгоды и не способствуют ее максимизации.

Интересна взаимосвязь статистического анализа ранжирования структурных вариантов функционирования товарного рынка (табл. 3) с ранжированием структурных вариантов функционирования товарного рынка по эластичности спроса по цене (табл. 2). *S-вариант* с делегированием решений имеет наименьшую чувствительность товарного рынка к изменению цены, *S-вариант* с развязыванием взаимодействия – вторую по рангу; на основе данной зависимости можно сделать предположение о влиянии высокой чувствительности рынка к цене на некоторую нестабильность получения экономической выгоды.

Таблица 3

Статистический анализ ранжирования структурных вариантов функционирования товарного рынка

Структурные варианты	Показатели			
	Математическое ожидание	Дисперсия	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации (%)
<i>Z</i> -вариант с центром-посредником	2	2	1,41	70,7
<i>S</i> -вариант с развязыванием взаимодействия	4,25	2,4	1,55	36,5
<i>S</i> -вариант с делегированием решений	2,33	0,22	0,47	20,17
Вариант без посредника	2,83	1,72	1,31	46,3

Таким образом, в данной статье рассмотрено применение моделей системного компромисса для исследования структурных вариантов функционирования торговой системы, а также проведен статистический анализ функционирования торговой системы на основе структурных вариантов в условиях системного компромисса.

### Библиографический список

1. Алгазин Г.И., Алгазина Ю.Г. Модели системного компромисса в исследовании структурных вариантов функционирования рынка промышленных товаров // Известия АлтГУ. — 2005. — №1(45).

2. Алгазина Ю.Г. Модельные исследования взаимодействия хозяйствующих субъектов на товарных рынках. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2010.
3. Алгазина Ю.Г. Согласование взаимодействия хозяйствующих субъектов на товарном рынке : монография. — Барнаул : Азбука, 2009.