

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ ФИРМ В СИСТЕМЕ «РИЕЛТОР-БАНК-СТРАХОВЩИК» ПРИ НЕЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЯХ ИЗДЕРЖЕК

М.В. Иванова

Научный руководитель М.И. Гераськин

В данной работе рассматривается ценообразование и объемы продаж на рынке жилья в системе «риелтор-банк-страховщик». Схема этой системы представлена на рисунке 1.

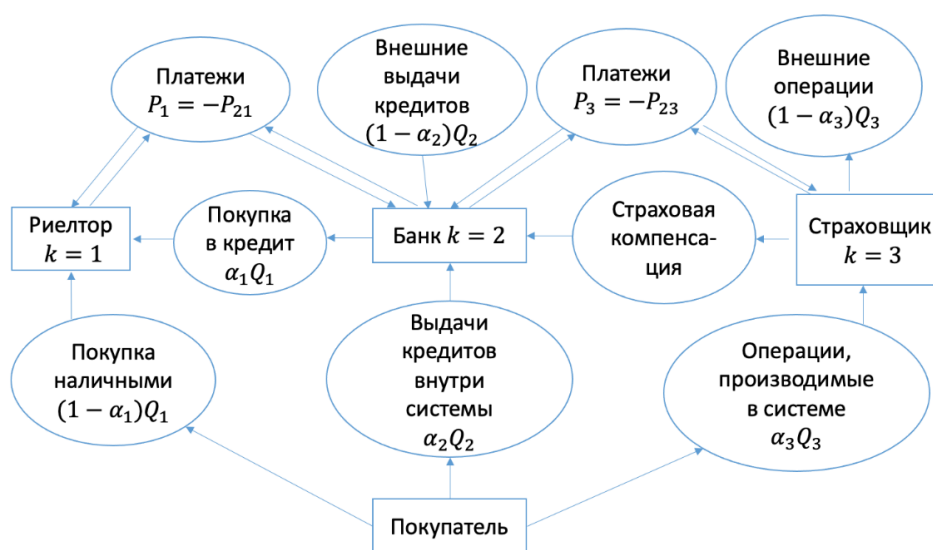


Рисунок 1. Схема взаимодействия агентов в системе «риелтор-банк-страховщик»

Три агента, риелтор, банк и страховщик, объединяются в систему благодаря следующим условиям. Когда покупатель приобретает недвижимость в кредит, он привлекает в систему банк, а когда страхует ипотечный кредит, привлекает в систему страховщика. Тогда товар (недвижимость) и услуги (ипотечный кредит и страхование ипотечного кредита) являются комплементарными, взаимно усиливающими удовлетворение от их совместного потребления. Комплементарные товар и услуги создают производный спрос – спрос на какой-либо фактор или

продукт, зависящий от спроса на какой-то другой продукт[2]. То есть, при увеличении продаж недвижимости будут расти объемы выдачи кредитов, а значит, и страхования сумм кредитов. Но помимо продаж в этой системе у агентов существуют продажи вне этой системы, то есть не связанные с недвижимостью, которые в схеме обозначены как внешние операции.

Так как товары агентов являются комплементарными и связаны совокупным спросом, то считается, что модель «риелтор-банк-страховщик» основана на идеях цепей поставок [3]. Управление цепями поставок – это интеграция ключевых бизнес-процессов, начинающихся от конечного пользователя и охватывающих всех поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц.

Также у агентов системы есть возможность перераспределения сумм своих прибылей. Агенты могут создавать децентрализованную или централизованную систему. В децентрализованной системе агенты функционируют независимо друг от друга, стремясь максимизировать свою собственную прибыль. В централизованной агенты взаимодействуют друг с другом, стремясь максимизировать совокупную прибыль всей системы.

В децентрализованной системе агенты могут внедрить контракт распределения выручки, способ координации, при котором агенты будут взаимодействовать практически как в централизованной системе [4]. В условиях действия контрактов распределения выручки, чтобы избежать проблем при взаимодействии агентов, необходимо установить равновесие на рынке [3]. Для получения максимальной прибыли агентов необходимо установление равновесия на рынке путем установления равновесных цен [5].

В данной работе рассматривается влияние нелинейных функций издержек на ценовые равновесия в системе, на ценообразование и объемы продаж агентов. Нелинейные функции издержек могут быть выпуклыми, с отрицательным эффектом расширения масштаба, или вогнутыми, с положительным эффектом расширения масштаба.

Таким образом, целью данной работы является рассмотрение поведения риелтора и банка в системе «риелтор-банк-страховщик» с учетом нелинейных функций издержек.

Функция прибыли агентов децентрализованной системы имеет вид:

$$(1) \pi_k = A_k Q_k^{B_k+1} [(1 - \alpha_k)^{B_k+1} + \bar{\gamma}_k \alpha_k^{B_k+1}] - c_k Q_k^{\rho_k}, k = 1, 2, 3,$$

где  $A_k, B_k$ - коэффициенты функций спроса  $k$ -го агента,  $k=1$  – риелтор,  $k=2$  – банк,  $k=3$  – страховщик;

$\gamma_k$ - отношение цены продаж агента внутри системы к цене продаж вне этой системы;

$c_k$ - предельные издержки;

$u_{21}$  – доля товарооборота банка, которую он разделяет с риелтором;

$u_{23}$  – доля товарооборота банка, которую он разделяет со страховщиком;

$u_3$  – доля товарооборота страховщика, которую он разделяет с банком;

$Q_k$ - объем продаж агента системы;

$\alpha_k$ - доля продаж агента внутри системы к общей доле продаж;

$\rho$  - коэффициент масштаба (при  $\rho_k > 1$  - отрицательный эффект масштаба (выпуклая функция), при  $\rho_k < 1$ - положительный эффект масштаба (вогнутая функция)).

В частности, функция выручки представляет собой:

$$(2) R_k = A_k Q_k^{B_k+1} [(1 - \alpha_k)^{B_k+1} + \bar{\gamma}_k \alpha_k^{B_k+1}], k = 1, 2, 3.$$

Функция издержек в (1) имеет вид:

$$(3) C_k = c_k Q_k^{\rho_k}, k = 1, 2, 3.$$

Функция предельной выручки вычисляется по формуле:

$$(4) MR_k = R'_Q = A_k (B_k + 1) Q_k^{B_k} [(1 - \alpha_k)^{B_k+1} + \bar{\gamma}_k \alpha_k^{B_k+1}], k = 1, 2, 3.$$

Функция предельных издержек определяется следующим выражением:

$$(5) MC_k = C'_Q = c_k \rho_k Q_k^{\rho_k-1}, k = 1, 2, 3.$$

Функция цены имеет вид:

$$(6) P_k = A_k Q_k^{B_k}, k = 1, 2, 3.$$

Опустим индекс  $k$  и на рисунке 2 изобразим графики функций (1), (2), (3), (4), (5) и (6) от объема выпускаемой продукции при различной отдаче от расширения масштаба согласно методике [1].

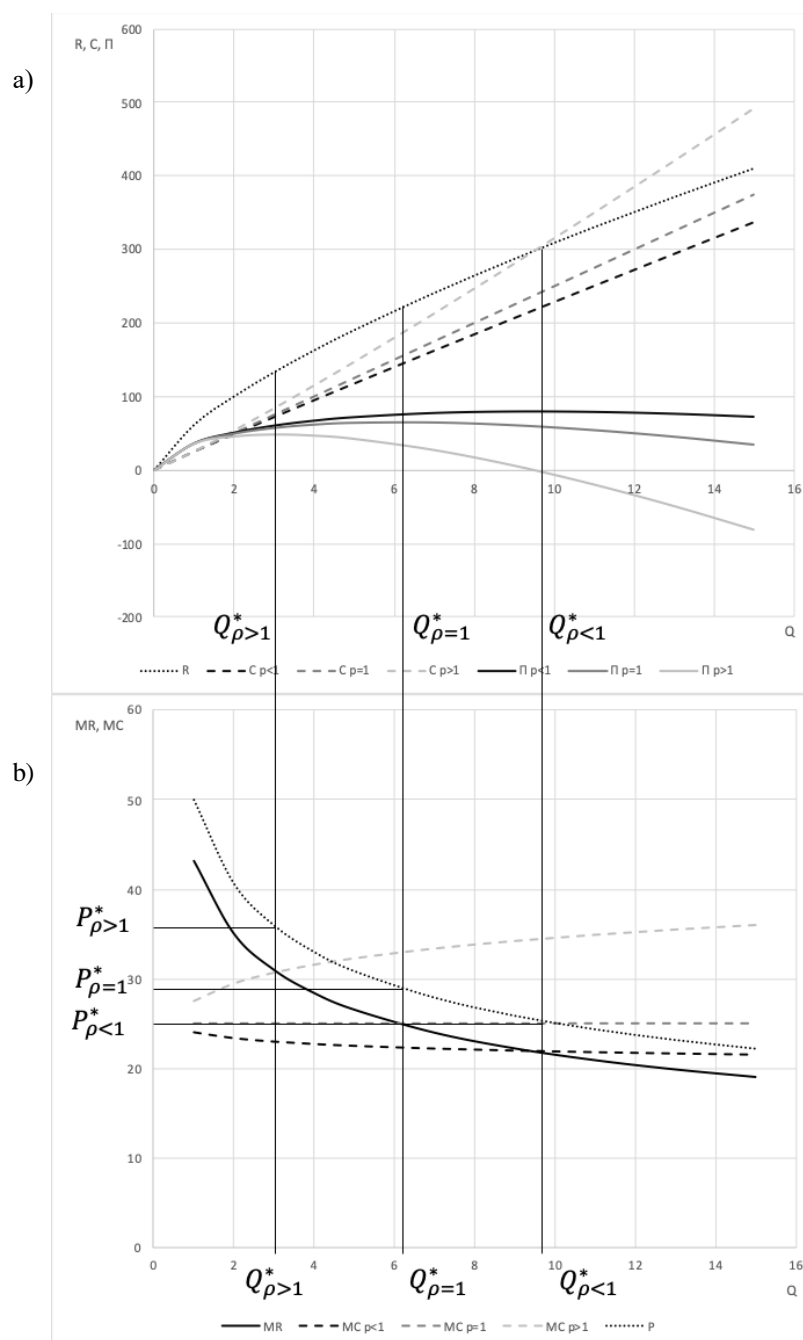


Рисунок 2.а) Зависимость выручки, издержек и прибыли от объема выпускаемой продукции при разном эффекте расширения масштаба  
 б) Зависимость предельной выручки, предельных издержек и цен от объема выпускаемой продукции при разном эффекте расширения масштаба

Условие максимальной прибыли фирмы (то есть, ситуация, когда выручка максимально превышает издержки):  $MC = MR$ . Из графика видно, что оптимальный объем выпускаемой продукции при отрицательном эффекте расширения масштаба меньше, чем при отсутствии эффекта расширения масштаба, а при положительном эффекте больше, чем при отсутствии эффекта. Зная оптимальный объем продаж, можно графически найти оптимальные цены продаж.

Таким образом, в зависимости от коэффициента расширения масштаба для получения максимальной прибыли фирмам необходимо находить оптимальный объем продаж. Так, с увеличением коэффициента расширения масштаба для получения максимальной прибыли необходимо снижать цены и увеличивать объем продаж.

#### ***Список использованных источников***

1. Гераськин М.И. Математическая экономика, Самара 2011.
2. Хайман Д.Н. Современная микроэкономика: анализ и применение. В 2-х т. Т.1. — М.: Финансы и статистика, 1992. — С. 160. — 384 с.
3. Geraskin, M., Pricing analysis of interconnected markets of housing, mortgage lending and insurance, Kybernetes.
4. Nelly Bart, Tatyana Chernonog, Tal Avinadav, Revenue sharing contracts in a supply chain: a literature review IFAC-PapersOnLine Volume 52, Issue 13, 2019, Pages 1578-1583.
5. Walras, L. (1954), Elements of Pure Economics, Jaffe, W. (Ed.), Allen and Unwin, London.