

УДК 005.21:339.137.2

К.И. Иванов, В.А. Семиглазов

Математическая модель полирыночной стратегии как инструмент снижения конкурентной борьбы (на примере рынка образовательных услуг)

Предложен метод снижения величины общих затрат коммерческой образовательной организации за счет реализации полирыночной стратегии: размещения услуг на совокупности рынков, описываемых нелинейными функциями издержек. Представлен численный расчет данной модели с использованием нелинейного программирования с целочисленными решениями.

Ключевые слова: математическая модель, полирыночная стратегия, издержки, функция Кобба–Дугласа, снижающаяся предельная отдача, эластичность.

Постановка проблемы. Специфика рынка платных образовательных услуг задает вектор «приемлемых» стратегий, оказывающих определяющее влияние на лицо, принимающее решения (ЛПР). Высокий уровень конкуренции, а также наблюдаемая в последние годы динамика, связанная со снижением спроса, возводят в ранг эталона лозунг: «Изменитесь или умрите!», с которого начинал еженедельные собрания менеджеров бывший председатель Совета директоров «General Electric» Д. Уэлч [1, с. 15]. Для достижения успеха компании необходимо быть «оригинальнее» своих конкурентов.

Вместе с тем разработка и внедрение на рынок нового образовательного пакета (учебного курса) или их совокупности сопряжено со следующими базовыми проблемами:

1) Емкость рынка существенно ограничена. С учетом наличия услуг-субститутов предприятие не может использовать стратегию «снятия сливок»; при этом уже в среднесрочной перспективе ожидаемой является реакция конкурентов в виде стратегии копирования, вследствие чего фирма может не возместить даже свои расходы.

2) С учетом закона убывающей предельной отдачи и роста интенсивности конкуренции, издержки, связанные с обеспечением образовательной деятельности и с маркетингом (условно – с привлечением клиентов), являются нелинейно возрастающими. Упрощенное представление данных положений продемонстрировано на знаковом графе (рис. 1).

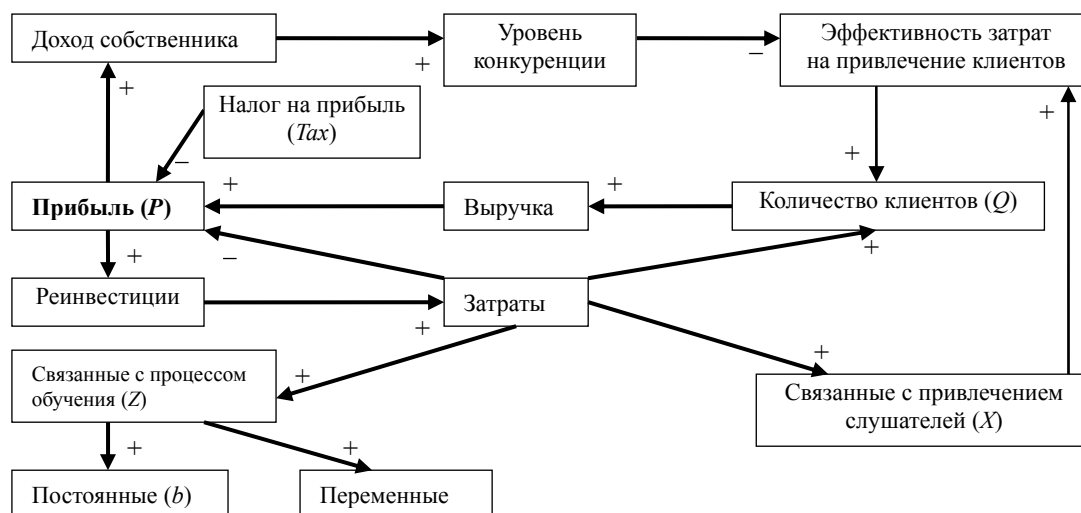


Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма ключевых факторов, оказывающих влияние на прибыль коммерческой образовательной организации («+» – положительные связи, «-» – отрицательные связи)

В данной статье рассмотрена возможность увеличения прибыли фирмы за счет применения полирыночной стратегии распространения образовательных услуг. Ее суть заключается в следующем: освоение нескольких дополнительных рынков, описываемых нелинейными функциями издержек,

позволяет избежать экспоненциального роста затрат за счет использования их линейных участков (рис. 2) [2].

Деятельность совокупности институтов профессиональной переподготовки может быть представлена игровой моделью последовательной игры, с периодом в полгода (интервал времени между наборами слушателей). Показатель эластичности реакции конкурентов на деятельность фирмы для совокупности рынков будет не одинаков [3, с. 382], что позволит снизить среднюю величину рисков, связанных с вероятностью копирования пакета услуг рассматриваемой организации, и увеличить период получения повышенных доходов.

Данные положения подчеркивают актуальность нашего исследования. С учетом активного развития сектора платных образовательных услуг и бурного роста конкуренции на нем модель полирыночной стратегии становится крайне перспективным инструментом в арсенале менеджера.

Затраты, связанные с обеспечением учебного процесса. Величина общих затрат, связанных с осуществлением предпринимательской деятельности, определяется суммой условно-постоянных и переменных издержек и является функцией от объема производимой продукции (или услуг). График данной зависимости представляет собой нелинейно возрастающую кривую [4]. Для удобства дальнейшего анализа аппроксимируем функцию издержек, связанных с обеспечением учебного процесса, формулой

$$Z_i = b_i \cdot m_i^{Q_i}, \quad (1)$$

где Z_i (руб.) – совокупность затрат, связанных с обеспечением учебного процесса, на i -м рынке; b_i (руб.) – постоянные издержки, связанные с осуществлением деятельности на данном рынке (по своей экономической сущности они близки к понятию рыночного барьера); m_i – безразмерный коэффициент, определяемый спецификой данного вида предпринимательской деятельности и отражающий степень нелинейности роста затрат при увеличении объемов; Q_i (чел.) – количество слушателей, привлеченных на данном рынке; i – номер рынка. Для нашего примера рассмотрим $i = 1$: Кемеровская область; $i = 2$: Томская область; $i = 3$: Красноярский край.

На рис. 2 представлена зависимость затрат, связанных с обеспечением учебного процесса (Z_1, Z_2, Z_3), для трех названных регионов. В нашем примере коэффициенты приняты равными: $b_1 = 450$ тыс. руб., $b_2 = 500$ тыс. руб., $b_3 = 650$ тыс. руб., $m_1 = 1,015$, $m_2 = 1,01$, $m_3 = 1,0065$ соответственно, исходя из фактических характеристик данных рынков: емкости, уровня цен, численности и покупательной способности населения, числа фирм, работающих в данной сфере, структуры занятости.

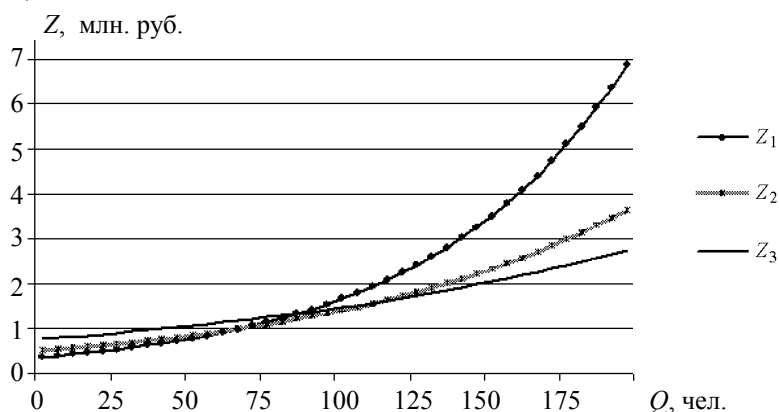


Рис. 2. Зависимость затрат, связанных с обеспечением учебного процесса, от числа привлеченных слушателей

Определение числа слушателей для различных рынков. Ключевыми факторами, влияющими на число привлеченных слушателей, являются: стоимость, реклама и качество [3, с. 384]. Исходя из предположения, что последний показатель соответствует среднерыночному, в дальнейших рассуждениях не будем его учитывать.

Таким образом, число слушателей будет определяться ценой услуг и затратами на их привлечение. Зависимости подобного рода могут быть достаточно точно описаны по аналогии с функцией Кобба–Дугласа [5, с. 181]:

$$Q_i = c_i \cdot X_i^{\alpha_i} \cdot P.r_i^{\beta_i}, \quad (2)$$

где X_i (руб.) – сумма затрат на привлечение клиентов; $P.r_i$ (руб.) – цена услуги на данном рынке; c_i – безразмерный технологический коэффициент; α_i, β_i – коэффициенты эластичности числа слушате-

лей по сумме затрат на их привлечение и цене услуг соответственно, $(\alpha+\beta)<1$, поскольку мы имеем дело со снижающейся отдачей от масштаба.

Для нашего примера данные значения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов, принятых для расчета числа слушателей по анализируемым рынкам

Область	c	α	β	P_i , тыс. руб
Кемеровская	0,007	0,45	0,3	35
Томская	0,004	0,3	0,5	40
Красноярский край	0,004	0,35	0,45	50

Данные параметры зависят от специфики конкретного рынка и могут быть с достаточной точностью определены после проведения пробных продаж. Существует несколько методик их расчета, например предложенная А.Ф. Гришиным, С.Ф. Котовым-Дарти, В.Н. Ягуновым [6, с. 163].

Зависимость числа слушателей от затрат на их привлечение продемонстрирована на рис. 3. Представленные кривые стремятся к V_1, V_2, V_3 – емкости соответствующих рынков, т.е.:

$$Q_i \leq V_i. \quad (3)$$

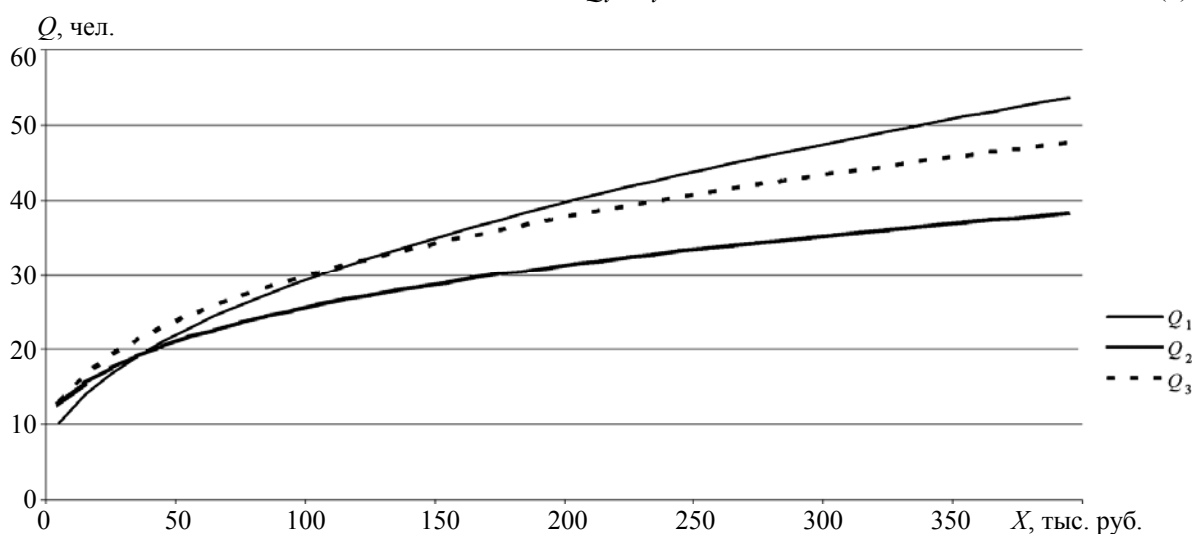


Рис. 3. Зависимость числа слушателей от затрат на привлечение

Если предприятие располагает определенным бюджетом, необходимо ввести данное ограничение:

$$\sum_{i=1}^n (b_i \cdot m_i^{Q_i} + X_i) \leq Bud, \quad (4)$$

где Bud – совокупный бюджет для осуществления деятельности, которым располагает организация.

Если бюджет неизвестен или стоит задача его оценки, можно воспользоваться соотношением [7, с. 20]:

$$MC_i \leq MR_i, \quad (5)$$

где MC_i – маргинальные издержки на i -м рынке:

$$MC_i = \frac{d(a_i \cdot m_i^{Q_i} + X_i)}{d(Q_i)};$$

MR_i – маргинальная выручка на i -м рынке:

$$MR_i = \frac{d(\sum_{i=1}^n (Q_i \cdot P_i - b_i \cdot m_i^{Q_i} - X_i))}{d(Q_i)}.$$

Суть соотношения (5) представлена на рис. 4.

Нетрудно убедиться, что на нерасширяющемся рынке конкуренция представляет собой игру с нулевой суммой. Это означает, что увеличить объем продаж и улучшить свое положение можно только в ущерб прямому конкуренту [3, с. 383]. Соответственно, чем большую долю рынка хочет

занять фирма, тем с более ожесточенным сопротивлением она столкнется – что означает экспоненциальный рост затрат, избежать которого позволяет полирыночная стратегия.

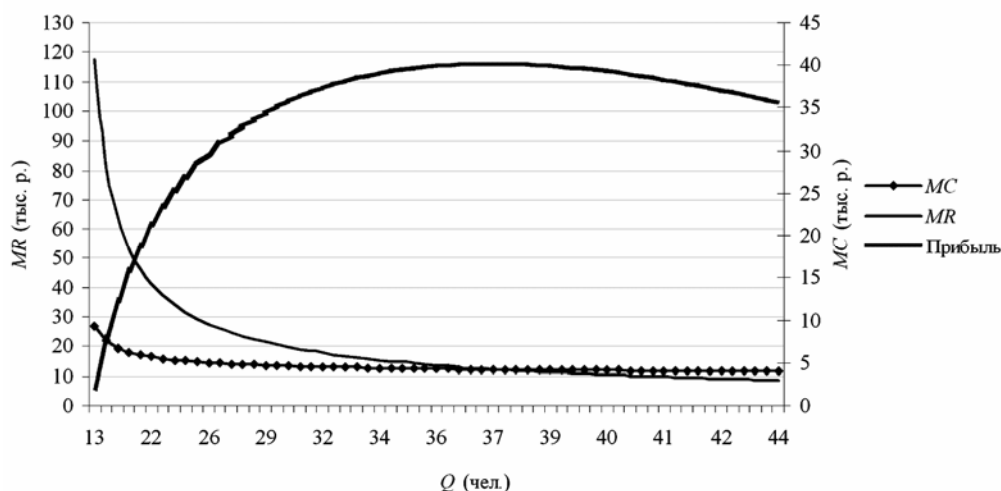


Рис. 4. Зависимость маржинальной выручки и маржинальных издержек от числа слушателей (на примере Томской области)

Математическая модель полирыночной стратегии. Разработка и реализация полирыночной стратегии имеет цель – увеличить прибыль фирмы за счет снижения удельных затрат. С учетом соотношений (1)–(4) математическая модель примет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot P \cdot r_i - b_i \cdot m_i^{Q_i} - X_i) \cdot (1 - Tax) \Rightarrow \max, \\ Q_i = c_i \cdot X_i^{\alpha_i} \cdot P \cdot r_i^{\beta_i}, \\ Q_i \leq V_i, \\ \sum_{i=1}^n (b_i \cdot m_i^{Q_i} + X_i) \leq Bud, \end{array} \right.$$

где P (руб.) – прибыль предприятия; n (шт.) – число рынков, на которых реализуются услуги; Tax – ставка налога на прибыль в десятичных дробях.

Данная задача нелинейного программирования решается методом множителей Лагранжа с использованием надстройки «Microsoft Excel» – «поиск решений».

Для нашего примера при бюджетном ограничении $Bud = 2$ млн руб. и ставке налога на прибыль, равной шести процентам (упрощенная система налогообложения, объект – доходы), затраты на привлечение клиентов должны быть распределены между рынками следующим образом (табл. 2):

Таблица 2

Распределение затрат на привлечение слушателей и их число при полирыночной стратегии

	$X_{Кем}$	$X_{Том}$	$X_{Кр}$
Затраты на привлечение клиентов, тыс. руб.	0	150	331
Число слушателей, чел.	0	28	42

В данном случае суммарная прибыль составит $P = 975$ тыс. руб. Значение данной величины при реализации услуг на одном из рынков (монорыночной стратегии) приведено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение затрат на привлечение слушателей, их число и прибыль при монорыночной стратегии

	$X_{Кем}$	$X_{Том}$	$X_{Кр}$
Затраты на привлечение клиентов, тыс. руб.	720	1150	1010
Число слушателей, чел.	70	53	64
Прибыль, тыс. руб.	451	111	801

Выводы. Результаты исследования показали, что в рамках нерасширяющегося рынка весьма эффективным инструментом увеличения прибыли коммерческой организации, предлагающей образовательные услуги, является применение полирыночной стратегии на базе представленной матема-

тической модели. Данный подход позволяет весомо повысить доход (для приведенного примера на 22%) за счет уменьшения совокупных издержек, вызванного снижением уровня конкуренции.

Полирыночная стратегия, кроме того, позволяет уклониться от прямого столкновения с сильным конкурентом и занять свою рыночную нишу, снижает общий уровень рисков коммерческой деятельности фирмы. Необходимо также отметить, что и удельный вес затрат на привлечение клиентов, носящих безвозвратный характер, в данном случае будет существенно ниже.

Литература

1. Котлер Ф. Маркетинг по Котлеру: как создать, завоевать и удержать рынок / пер. с англ. Гольдич В.А., Оганесова И.А. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 296 с.
2. Семиглазов В.А. Математические модели полирыночной стратегии реализации инновационного товара / В.А. Семиглазов, А.М. Семиглазов // Известия ТПУ. – 2009. – № 6. – С. 36–38.
3. Ламбен Ж.Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок / пер. с англ.; под ред. В.Б. Колчанова. – СПб.: Питер, 2007. – 797 с.
4. Фролова Т.А. Микроэкономика: конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m174>, свободный (дата обращения: 25.03.2012).
5. Власов М.П. Моделирование экономических процессов. / М.П. Власов, П.Д. Шимко. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 409 с.
6. Гришин А.Ф. Статистические модели в экономике / А.Ф. Гришин, С.Ф. Котов-Дарти, В.Н. Ягунов. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 344 с.
7. Кулешова А.Б. Конкуренция в вопросах и ответах: учеб. пособие. – М.: Проспект, 2004. – 256 с.

Иванов Константин Игоревич

Аспирант каф. телевидения и управления ТУСУРа

Тел.: 8-923-413-27-18

Эл. почта: kest@vtomske.ru

Семиглазов Вадим Анатольевич

Канд. техн. наук, директор Центра профессиональной переподготовки ТУСУРа

Тел.: 8 (382-2) 41-59-71

Эл. почта: vadim@rk.tusur.ru

Ivanov K.I., Semiglazov V.A.

A mathematical model of polymarket strategy as a tool to reduce competition (for example, the education market)

A method of reducing value of the total cost of commercial educational organization through the implementation of the polymarket strategy: placement services on a set of markets described by nonlinear functions of the costs. The numerical calculation of the model using nonlinear programming with integer solutions.

Keywords: mathematical model, polymarket strategy, costs, Cobb-Douglas function, the declining marginal returns, the elasticity.