

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ИНФОРМАЦИОННЫХ ОЛИГОПОЛИСТИЧЕСКИХ РЫНКАХ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Самойлова И.А.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
Москва, Россия
irinas@bmstu.ru

Аннотация. Конкуренция на олигополистических рынках может быть определена как процесс взаимовлияния компаний с учетом различных объемов информированности и принципов реагирования на действия друг друга. Объем активности по продвижению может рассматриваться в качестве стратегической переменной при моделировании процессов конкуренции. Высокая степень проникновения выводит олигополистическую конкуренцию на уровень конкуренции по затратам на привлечение клиентов. Введение дифференцированного предложения влияет на эффективность привлечения клиентов и в итоге сглаживает позиции компаний-конкурентов при изначально различных параметрах реагирования на действия друг друга.

Ключевые слова: олигополистическая конкуренция; информационные рынки; олигополия Курно; олигополия Штакельберга; дифференциация предложения.

Введение

Конкуренция на олигополистических рынках есть процесс взаимного влияния компаний с учетом различных объемов информированности и принципов реагирования на действия друг друга. При этом во многих случаях задачи моделирования олигополистического поведения должны быть поставлены с учетом разбиения на отдельные последовательные этапы работы с клиентской базой. Так, на информационных рынках следует выделять как минимум 2 процесса – привлечение клиента («продажа») и его дальнейшее (абонентское) обслуживание. Это в свою очередь обуславливает необходимость использования новых стратегических переменных при моделировании конкуренции на таких рынках (в отличие от классических моделей объемной или ценовой конкуренции). Задача расширения клиентской базы подразумевает определенную маркетинговую и сбытовую активность, объем которой и может рассматриваться в качестве стратегической переменной при моделировании процессов конкуренции. Если при этом рынок демонстрирует тенденцию к насыщению, то общий объем такой активности определяет в том числе эффективность привлечения новых клиентов. Иными словами, высокая степень проникновения выводит олигополистическую конкуренцию на уровень конкуренции по затратам на привлечение клиентов.

1. Особенности информационных олигополистических рынков

При моделировании различных процессов на информационных рынках часто поднимается вопрос структуры затрат работающих на них компаний. Тот факт, что основная часть затрат относится именно на создание самого продукта (т.н. затраты «первой копии»), а издержки копирования и тиражирования составляют лишь незначительную их долю [1,2], стал в определенной мере основанием для выделения одной из ключевых отличительных характеристик таких рынков. Однако, стоит отметить, что данное свойство относится, во-первых, к затратам именно на тиражирование, а не на продвижение и распространение. Во-вторых, упомянутая характеристика опирается на т.н. универсальность информационного продукта. И наконец, она не учитывает сложившуюся конкурентную ситуацию на том или ином рынке и степень коммодитизации предлагаемых продуктов и услуг в глазах потребителей (как существующих, так и потенциальных). Стремление компаний вкладывать существенные ресурсы в продвижение и расширение клиентской базы связано прежде всего с присущим всем информационным продуктам сетевым эффектом, определяющим возрастание полезности от использования продукта для каждого пользователя при увеличении числа общего числа таких пользователей. Именно этот эффект обеспечивает поддержание рыночных долей существующих игроков, а также приводит к блокированию или усложнению входа для новых компаний. Динамика рыночной структуры существующих «модельных» информационных олигополистических рынков (рынка сотовой связи, бухгалтерского и информационного софта) является тому хорошим подтверждением. Стоит отметить, что сетевой эффект может реализоваться только по достижении некоей критической массы пользователей, тем самым, конкуренция между компаниями выходит на новый уровень и сводится к «переманиванию» клиентов от одной компании к другой. Как известно, на

традиционных рынках переключение потребителей между компаниями-поставщиками во многом обусловлено отрицательными аспектами от использования услуг текущего провайдера и/или положительными ожиданиями от услуг конкурента. На информационных рынках ситуация имеет свои особенности. Так как потребитель, становясь клиентом компании на условиях абонентского договора, обеспечивает последней устойчивый денежный поток (по крайней мере, до следующего своего переключения на услуги конкурента), компании готовы тратить довольно существенные ресурсы на его привлечение. Тем самым, это свидетельствует в пользу введения новой (модифицированной) стратегической переменной для моделирования конкуренции Курно в виде объема активности по продвижению каждого из конкурентов. Если на рынке имеется тенденция к насыщению, но действия компаний по привлечению клиентов довольно активны, то рынок переходит в состояние «перегрева». При этом происходит увеличение себестоимости приобретения нового клиента и соответствующее снижение эффективности бизнес-процесса в целом. Причины этого кроются именно в суммарном воздействии на рынок, что, как уже отмечалось выше, и ставит вопросы стратегического взаимодействия компаний. В условиях насыщенного характера рынка (как в части уже имеющихся клиентов, так и в части отношения потребителей к методам продвижения в целом), можно утверждать, что изменение активности каждого из олигополистов приводит к изменению величины удельной себестоимости привлечения клиента. При этом каждая из компаний имеет возможно различные принципы реагирования на действия конкурента.

2. Динамическая модель маркетинговой активности (коммодитизированный рынок)

Перейдем к формальному описанию модели, расширяя предложенный в работах [3,4] подход. Пусть q_i – объем активности по привлечению клиентов со стороны компании i (примером такой активности может служить объем рекламной кампании, ресурсы (мощности) служб телемаркетинга и т.п.), компания при этом может рассчитывать на конверсию в виде приобретения $R_i(q_i)$ новых клиентов (без ограничения общности можно считать доход от каждого клиента единичным), понеся при этом затраты в объеме $C_i(\sum q_i)$.

Рассмотрим случай дуополии с дополнительными предположениями о линейности как общих издержек

$$C_i(q_1 + q_2) = c_i * (q_1 + q_2),$$

так и функции конверсии активности в число новых клиентов $R_i(q_i) = R_i q_i$. Тогда функция прибыли компании i имеет вид

$$\pi_i(q_1, q_2) = R_i q_i - c_i * (q_1 + q_2) q_i. \quad (1)$$

Видно, что указанный вид функции прибыли полностью соответствует положениям модели Курно. Таким образом, решая традиционную задачу максимизации указанных функций и используя при этом функции наилучших ответов BR_i , придем к следующим результатам оптимального объема активности:

$$q_i^* = \frac{2R_i}{3c_i} - \frac{R_j}{3c_j} \quad (i = 1, 2, i \neq j). \quad (2)$$

По аналогии с широко известными выводами о характере стратегических субститутгов в модели ([2,5]), это свидетельствует о положительном влиянии на оптимальный объем собственных показателей результативности и отрицательном влиянии соответствующих показателей конкурента ([4]). Однако, данный факт опирается на гипотезу об одновременном принятии решений, что вряд ли обеспечивается на практике. Реалии бизнеса таковы, что принятие компаниями решения об изменении объемов активности опирается прежде всего на наблюдаемое ими изменение соответствующей активности конкурентов. В части математического моделирования это может быть достигнуто пошаговой динамикой – последовательным применением функций наилучших ответов BR_i [6, 7]. Таким образом, переход к динамическому принятию решений может быть введен путем модификации модели с разнесенным по времени выбором стратегий. По-прежнему, стратегическими переменными будут объемы активности по продвижению, конвертирующиеся в соответствующее число новых клиентов. При этом различие между компаниями будет выражаться не только в соответствующих коэффициентах эффективности, но и во времени реагирования и изменения имеющихся на некоторый момент показателей активности. Иными словами, если говорить о плановых показателях числа клиентов, то данное допущение сводится к тому, что каждая компания может менять свои планы только через определенные моменты времени, циклически. Такое различие вполне объяснимо

особенностями планирования, возможностями использования финансирования продвижения, характеристиками организационных и управленческих структур.

Как и в [3], обозначим через T_i – временной интервал, в течение которого компания i не может поменять ранее поставленные планы (т.е. при $t \in [kT_i, (k+1)T_i)$ стратегия компании i является неизменной). Предположим, для определенности, что 2-ая компания может менять свои планы быстрее, чем 1-ая, т.е. $T_1 > T_2$ (и эта информация известна самим компаниям). Для простоты будем предполагать, что $c_1 = c_2 = c$.

Рассмотрим следующий принцип реагирования: 2-ая компания мгновенно реагирует на изменение стратегии 1-ой и тратит на внедрение своей новой стратегии время T_2 . При этом 1-ая компания, с большим временем на изменение своей стратегии, имеет возможность максимизировать свою прибыль в диапазоне своей имеющейся стратегии, с учетом ответной реакции конкурента внутри этого диапазона. Другими словами, 1-ая компания изменяет свою стратегию в моменты kT_1 , а 2-ая – в моменты $kT_1 + T_2$, что позволяет строить итерационные процессы формирования оптимальных решений (рис.1). Отметим, что такой принцип принятия решения позволяет говорить о T_1 как горизонте планирования 1-ой компании.

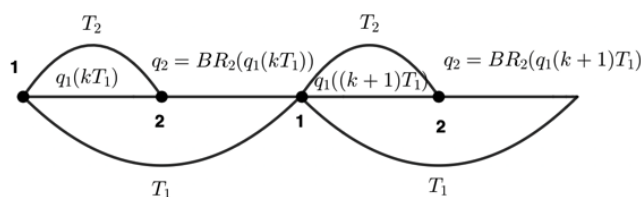


Рис. 1. Динамическое принятие решений

Пусть в некоторый момент времени t_1 1-ая компания запускает программу привлечения новых клиентов, т.е. в терминах модели устанавливает $q_1(t_1)$. На изменение своей имеющейся на этот момент стратегии $q_2 = q_2(t_1)$ на ту, что диктует ей функция наилучших ответов $BR_2(q_1)$, 2-ой компании потребуется время T_2 (в момент времени $t_1 + T_2$ стратегия 2-ой компании меняется с q_2 на $BR_2(q_1)$). Дальнейшая смена стратегии со стороны 1-ой компании произойдет в момент $t_1 + T_1$ (если $q_1 \neq BR_1(BR_2(q_1))$). Зная это, 1-ая компания уже в момент времени t_1 выбирает свою стратегию так, чтобы обеспечить себе максимум прибыли за весь горизонт своего планирования, решая следующую задачу

$$\pi_1^\Sigma(q_1, q_2) = T_2 \pi_1(q_1, q_2) + (T_1 - T_2) \pi_1(q_1, BR_2(q_1)) \rightarrow \max \quad (3)$$

Вначале будем считать, что предлагаемый продукт является однородным, и, как и ранее, функция удельных затрат имеет линейный вид. Тогда можно говорить о том, что затраты на приобретение каждого нового клиента прямо пропорциональны суммарной активности компаний $c_i = c(q_1 + q_2)$ и все R_i также одинаковы (в таком случае без ограничения общности можно считать, что $R_i = 1$). Как уже было отмечено выше, на конкурентных насыщенных рынках линейность затрат по привлечению клиентов, связанная с суммарным объемом активности, и воспринимаемая клиентами однородность предложения, оправдывают данное допущение.

Решение задачи максимизации прибыли 2-ой компании:

$$\pi_2(q_1, q_2) = q_2 - c * (q_1 + q_2)q_2 \quad (4)$$

приводит к следующему виду функции наилучшего ответа:

$$BR_2(q_1) = \frac{1 - cq_1}{2c}. \quad (5)$$

1-ая компания определяет свой оптимальный объем, решая задачу (3) и получая при этом:

$$q_1(q_2) = -\frac{T_2 q_2}{(T_1 + T_2)} + \frac{1}{2c}. \quad (6)$$

Для сохранения единообразия обозначим (6) через $\widehat{BR}_1(q_2)$. Таким образом, последовательность оптимальных стратегий компаний имеет вид:

$$q_1(kT_1) = \widehat{BR}_1(q_2(kT_1)), \quad (7)$$

$$q_2(kT_1 + T_2) = BR_2(q_1(kT_1)). \quad (8)$$

В работе [3] было получено, что

$$q_1((k+1)T_1) = \widehat{BR}_1(q_2(kT_1 + T_2)) = \widehat{BR}_1(BR_2(q_1(kT_1))) = \frac{T_1}{2c(T_1+T_2)} + \frac{T_2}{2(T_1+T_2)} q_1(kT_1). \quad (9)$$

Откуда следует, что

$$q_1((k+1)T_1) = \frac{T_1}{c(2T_1+T_2)} \left(1 - \left(\frac{T_2}{2(T_1+T_2)} \right)^k \right). \quad (10)$$

Таким образом, можно утверждать, что предельные (при $k \rightarrow \infty$) объемы активности продвижения дуополистов имеют вид:

$$\bar{q}_1 = \frac{T_1}{c(2T_1+T_2)}, \bar{q}_2 = BR_2(\bar{q}_1) = \frac{1}{2c} - \frac{1}{2} \bar{q}_1. \quad (11)$$

Интерес представляет рассмотрение частных случаев, различающихся относительным временем реагирования и изменения имеющихся показателей активности.

Так, если время изменения стратегий у обеих компаний одинаково, то ни одна из компаний не должна иметь никакого преимущества в принятии решений. Оптимальные стратегии должны быть (согласно хорошо известным выводам модели Курно) симметричными, что согласуется с полученным предельным значением при $T_1 \rightarrow T_2$, равным $q_1 = q_2 \rightarrow \frac{1}{3c}$.

Если же наоборот, одна из компаний имеет существенно большее время для изменения своей стратегии, то поведение 1-ой компании должно быть сходно с поведением лидера для соответствующей модели Штакельберга [2,5]. Переходя к пределу при $T_2 \rightarrow 0$, получим, что $q_1 = \frac{1}{2c}$, что совпадает со значением объема активности компании-лидера по Штакельбергу для данной модели. Полученные результаты подтверждают, что активность компаний на насыщенном рынке во многом определяется их принципами реагирования на действия конкурентов. Компания, которая имеет больший временной ресурс, находится в более выигрышном положении при последовательном принятии решений. Если ее конкурент вынужден реагировать по Курно, то большее время реакции дает возможность использовать преимущества позиции лидера по Штакельбергу. Такой результат обусловлен характером выбранных стратегических переменных – они являются стратегическими субститутами. В этой связи полученный результат может быть обобщен и на исследование иных моделей олигополистической конкуренции с подобным выбором переменных.

3. Модификация динамической модели маркетинговой активности (дифференцированный рынок)

Отказ от требования однородности предлагаемого продукта и привнесение в модель положения о дифференцированном характере коммерческого предложения служит основанием для отражения разного отношения потребителей к продуктам разных компаний. Произведем следующие коррективы. Рассмотренный ранее вид (1) функции прибыли

$$\pi_i = q_i - c * (q_i + q_j) q_i \quad (12)$$

заменим на

$$\pi_i = q_i - (\beta q_i + \gamma q_j) q_i \quad (13)$$

Обозначим через s_i – коэффициент эффективности продвижения компании i при заданном уровне собственной активности q_i и активности конкурента q_j ($i \neq j$) вида $s_i = 1 - \beta q_i - \gamma q_j$, где $\beta > 0, \beta > \gamma$. В литературе (например, [2]) для рынка дифференцированных товаров при условии нулевой себестоимости производства аналогами таких коэффициентов обычно выступают обратные функции спроса вида

$$p_1 = 1 - \beta q_1 - \gamma q_2, p_2 = 1 - \gamma q_1 - \beta q_2 \quad (14)$$

с указанными выше ограничениями на β и γ . Предположение $\beta^2 > \gamma^2$ гарантирует более высокую чувствительность эффективности продвижения к изменению собственных объемов активности, чем к изменению объемов конкурента.

Таким образом, произведя обратную операцию, получим, что

$$q_1 = a - b s_1 + c s_2, q_2 = a - c s_2 + b s_1, \quad (15)$$

$$a = \frac{\beta - \gamma}{\beta^2 - \gamma^2},$$

$$b = \frac{\beta}{\beta^2 - \gamma^2},$$

$$c = \frac{\gamma}{\beta^2 - \gamma^2}.$$

Следуя [2], введем понятие степени дифференциации брендов $\Delta = \frac{\gamma^2}{\beta^2}$. Высокая дифференциация означает, что потребители считают, что предлагаемые продукты не являются совершенными заменителями, на эффективность привлечения клиентов компании не сильно влияет изменение активности продвижения конкурента. Т.е. для дифференцированных продуктов $\Delta \rightarrow 0$ при $\gamma^2 \rightarrow 0$. Очевидно, что при этом $c \rightarrow 0$ и изменение эффективности конкурента не влияет на объем сбытовой активности компании. Для однородных товаров $\Delta \rightarrow 1$, и к росту объемов сбытовой активности компании приводит в равной степени как снижение собственной эффективности, так и рост соответствующей эффективности конкурента.

Исходя из условия максимизации прибыли, можно утверждать, что функции наилучших ответов имеют вид

$$q_i = BR_i(q_j) = \frac{1 - \gamma q_j}{2\beta} \quad (16)$$

Если же компания i ведет себя как лидер по Штакельбергу, то

$$q_1 = \underset{q_1}{\operatorname{Argmax}} q_1 \left(1 - \left(\beta q_1 + \gamma \frac{1 - \gamma q_1}{2\beta} \right) \right) = \frac{2\beta - \gamma}{2(2\beta^2 - \gamma^2)}, \quad (17)$$

при этом

$$q_2 = \frac{1 - \gamma q_1}{2\beta} = \frac{1}{2\beta} \left(1 - \frac{\gamma(2\beta - \gamma)}{2(2\beta^2 - \gamma^2)} \right). \quad (18)$$

Как и ранее при моделировании динамической конкуренции для коммодитизированного рынка будем предполагать, что компании имеют разное время внедрения изменений и время реакции 1-ой компании больше, чем у ее конкурента ($T_1 > T_2$), что позволяет ей при максимизации прибыли рассматривать разные функции наилучшего ответа конкурентам на 2 разных участках, т.е.

$$\pi_1^\Sigma = T_2 q_1 (1 - \beta q_1 - \gamma q_2) + (T_1 - T_2) q_1 \left(1 - \beta q_1 - \gamma \frac{1 - \gamma q_1}{2\beta} \right) \rightarrow \max \quad (19)$$

Решение задачи (19) приводит к выражению

$$q_1 = \widehat{BR}_1(q_2) = \frac{T_1 - \frac{(T_1 - T_2)\gamma}{2\beta} - T_2 \gamma q_2}{2\beta T_1 - \frac{T_1 - T_2}{\beta} \gamma}. \quad (20)$$

Учитывая динамический характер принятия решений, получим, что

$$q_1((k+1)T_1) = \widehat{BR}_1(q_2(kT_1 + T_2)) = \left(A - \frac{B}{2\beta} \right) + \frac{B\gamma}{2\beta} q_1(kT_1), \quad (21)$$

где

$$A = \frac{T_1 - \frac{(T_1 - T_2)\gamma}{2\beta}}{2\beta T_1 - \frac{T_1 - T_2}{\beta} \gamma^2},$$

$$B = \frac{T_2 \gamma}{2\beta T_1 - \frac{T_1 - T_2}{\beta} \gamma^2}.$$

Абсолютно аналогично рассмотренному ранее случаю коммодитизированного рынка, можно вывести явное выражение предельных объемов сбытовой активности и в случае дифференцированного предложения. При $k \rightarrow \infty$ объемы сбытовой активности 1-ой и 2-ой компаний имеют вид:

$$\bar{q}_1 = \frac{(2T_1\beta - T_1\gamma)}{(4\beta^2 - 2\gamma^2)T_1 + T_2\gamma^2} = \frac{1}{2\beta + \gamma - \frac{(T_1 - T_2)\gamma^2}{(2\beta - \gamma)T_1}};$$

$$\bar{q}_2 = BR_2(\bar{q}_1).$$

При этом при сглаживании различий по времени реакции, т.е. при $T_1 \rightarrow T_2$ мы приходим к оптимальным решениям по Курно $\bar{q}_1 = \frac{1}{2\beta+\gamma}$. Если же конкурент реагирует практически мгновенно (а это происходит при $T_2 \rightarrow 0$), то оптимальное решение совпадает с решениями для лидера по Штакельбергу $\bar{q}_1 = \frac{(2\beta-\gamma)}{4(\beta^2-2\gamma^2)}$.

Следует также отметить, что при увеличении степени дифференциации, т.е. при $\Delta \rightarrow 0$, различие времени реакции уже не влияет на предельные объемы оптимальной сбытовой активности – для обоих конкурентов они совпадают с оптимальными по Курно.

Даже если принципы реагирования останутся такими же, как в базовой модели, 2-ая компания может увеличить «результативный выход», вводя дифференциацию товарного предложения.

4. Заключение

Разработана модель конкурентного взаимодействия на насыщенных рынках для этапа привлечения новых клиентов с учетом объемов активного сбыта при фактическом отсутствии «неохваченных» сегментов и активных суммарных действиях, что снижает результативность и эффективность; в отличие от базовых моделей конкуренции рассмотрены различные принципы реагирования на действия конкурента, что определяет асимметрию в действиях компаний и при динамическом моделировании позволяет выявить ключевые факторы для формирования их сбытовых бизнес-стратегий.

Литература

1. *Скрипкин К.Г.* Экономика информационных продуктов и услуг: Учебник. М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. 192 с.
2. *Шай О.* Организация отраслевых рынков. Теория и ее применение: учебник. М: Издательский дом ВШЭ. 2014. 503 с.
3. *Самойлова И.А.* Математическая модель активного сбыта на конкурентном рынке абонентских услуг// Наука и бизнес: пути развития. –2019.– № 12 (102).– С. 307-312.
4. *Бром А.Е., Самойлова И.А.* Проблемы математического моделирования рынка информационно-правового обеспечения //Фундаментальные исследования. – 2020. – № 12. – С. 22-26.
5. *Алипрантис К.Д., Чакрабарти С.К.* Игры и принятие решений. М.: Издательский дом Высшей школы экономики. 2016. 543 с.
6. *Maskin E., Tirole J.* A theory of dynamic oligopoly, I: Overview and Quantity Competition with Large Fixed Costs”, MIT Working Paper #320, 1982
7. *Maskin E., Tirole J.* A theory of dynamic oligopoly, III: Cournot Competition // European Economic Review. 1987. 31. P. 947-968.