ЭКОНОМИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, 2008, том 44, № 1, с. 3–15

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МЕЖФИРМЕННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА РЫНКАХ С ДОМИНИРУЮЩИМ ПОЛОЖЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ*

© 2008 г. А. С. Плещинский, И. А. Лазарев

(Москва)

Разработана модель последовательных олигополий с учетом таких реалий, как стратегический характер межфирменных взаимодействий на товарных рынках, неполная эффективность финансового рынка и зависимость принимаемых фирмами решений от фискальной политики государства. Проанализирован принцип стратегического взаимодействия "лидер – последователь" при принятии решений экономическими агентами об объеме производимой продукции, а также получено решение в явном виде для случая постоянных предельных издержек и линейной функции спроса. Выявлено влияние наличия доминирующего положения фирмы на цены и выпуск промежуточной и конечной продукции в зависимости от условий конкуренции, уровня организации финансовой системы и параметров фискальной политики государства.

В практике моделирования процессов вертикальных взаимодействий за рубежом (см., например (Abiru, Nahata et al., 1998; Greenhut, Ohta, 1979; Waterson, 1982)) традиционно исключаются из анализа факторы фискальной политики и уровень организации финансового рынка. Однако эти факторы, особенно в условиях переходной экономики, могут оказывать существенное влияние на структуру равновесий, устанавливающихся на вертикально связанных рынках.

В (Плещинский, 2000, 2004) был предложен и исследован механизм равновесных трансфертных цен (МРТЦ), обобщающий многие формы межфирменных взаимодействий. В этих работах была представлена модель вертикальных взаимодействий, которая учитывает такие экономические реалии, как: различная стоимость привлечения и размещения капитала, налоговая политика государства, альтернативные издержки, соотношение собственных и заемных средств участников трансакций, время обращения капитала производственного экономического агента от момента оплаты им исходных продуктов до реализации полученных из них конечных. Для того чтобы обосновать эффективность МРТЦ без учета увеличения прибыли за счет изменения цен на промежуточные и конечные продукты, был рассмотрен случай, когда эти цены заданы экзогенно, т.е. эффективность МРТЦ показана в условиях совершенной эластичности спроса на продукцию фирм.

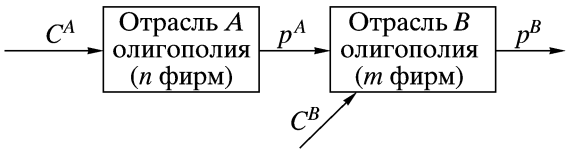
В данной работе для выявления значимых аспектов стратегического поведения, имеющего место на рынках несовершенной конкуренции, рассматривается модель вертикальных олигополий без учета совершенной конкуренции на товарных рынках. Анализ проводится в трех направлениях.

1. Не накладывается ограничение совершенной конкуренции на товарных рынках (процесс принятия решений фирмами носит стратегический характер (фирмы, принимая решения, учитывают ответную реакцию других игроков на рынке), и фирмы обладают рыночной властью в своей отрасли (т.е. способны своими действиями оказывать влияние на цену продаваемой продукции));

2. Делается акцент на изучение межотраслевых взаимодействий (рассматривается система двух олигополистических рынков, связанных между собой общей технологической цепочкой производства).

3. Для проведения детального анализа вертикальных взаимодействий добавляются два элемента рыночных реалий (эти элементы традиционно игнорируются в стандартных микроэкономических моделях) – *фискальная политика государства и взаимодействие с финансовым рынком.*

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-06-80460).



Материальная структура модели.

Изучение их взаимного влияния (несовершенства рыночной конкуренции, уровня организации финансового рынка и фискальной политики государства) составляет основную задачу нашего исследования.

В практике реального функционирования отраслевых рынков часто встречается ситуация, когда в силу тех или иных причин на рынке одна или несколько фирм становятся признанными лидерами. Остальные фирмы (будем называть их последователями) принимают решение об объеме производства лишь после того, как свой выбор сделают лидеры. Причин такого рода стратегического взаимодействия может быть несколько. Во-первых, лидеры лучше осведомлены о перспективах развития рынка. Во-вторых, они обладают большими возможностями по контролю ситуации на рынке, а потому могут диктовать условия поведения своим конкурентам. Заметим, что, принимая решения об объеме производства, лидер учитывает те последствия, которые оказывают его действия на поведение конкурентов.

Можно выделить три группы факторов, которые помогают фирме занять лидирующее положение:

1) преимущество в издержках – фирма-лидер может обладать лучшим ресурсным обеспечением (в том числе более квалифицированными человеческими ресурсами), контролировать ключевые патенты и лицензии, иметь хорошую кредитную репутацию, а также более низкие издержки за счет обучения опытом;

2) применение жестких методов воздействия на последователей (например, ценовая война или агрессивная рекламная кампания);

3) использование репутации, полученной за время работы на рынке или в результате проведенной рекламной кампании.

В настоящей работе будет рассмотрена модель, в которой фирма становится лидером своей отрасли благодаря абсолютному преимуществу в издержках производства.

МОДЕЛЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ОЛИГОПОЛИЙ С ДОМИНИРУЮЩИМ ПОЛОЖЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ

В модель в качестве экзогенных параметров, характеризующих внешнюю среду предприятий, будут включены следующие элементы[1], которые традиционно игнорируются в стандартных моделях олигополистического взаимодействия (рисунок).

Налог на прибыль предприятий, τ_{Π}. Налогоплательщиком в рамках модели будут продавцы (производители) промежуточного или конечного товара. Объектом налогообложения выступает (бухгалтерская) прибыль, полученная налогоплательщиком и не учитывающая упущенную выгоду от альтернативного использования ресурсов предприятия. Ставка налога на прибыль вычисляется по формуле $\tau_{\Pi} \times 100\%$.

Налог на добавленную стоимость, τ_{VA}. Считаем, что фирмы, действующие на рынке промежуточного товара, не используют при производстве никаких промежуточных товаров, а потому не имеют права на налоговые вычеты при расчете налога на добавленную стоимость. Следовательно, налогооблагаемой базой будет весь объем выручки от продажи промежуточной продукции. Фирмы, действующие на рынке конечного продукта, имеют право на возмещение НДС по приобретенному промежуточному товару. Остальные ресурсы, используемые в производстве конечного продукта, предполагаются первичными и потому включаются в добавленную стоимость.

Организация финансового рынка. Рассматривается отрезок времени, состоящий из двух производственных периодов. В начале первого периода фирмы, действующие на рынке промежуточного товара, принимают решение об объеме производства и цене промежуточного продукта. Производственный цикл промежуточного продукта составляет один период, так что к концу первого периода фирмы располагают необходимым объемом промежуточного продукта, который они готовы предложить к продаже по цене, соответствующей производному спросу. На финансовом рынке существует возможность взять необходимый объем заемных средств под фиксированную процентную ставку β или же вложить любое количество собственных средств в аль-

[1] Порядок исчисления и уплаты налогов, введенных в моделях, основан на российском налоговом законодательстве.

тернативные инвестиционные проекты. Обозначим через α' скорректированную на риск доходность по альтернативным инвестиционным проектам. Пусть ставка налога на прибыль по альтернативным проектам составляет τ'_{Π}, тогда скорректированная на риск и различия в условиях налогообложения альтернативная ставка доходности будет равна $\alpha = \alpha'(1 - \tau'_{\Pi})/(1 - \tau_{\Pi})$.

Моделирование процессов вертикального взаимодействия проведем на примере двух вертикально связанных рынков – рынка конечного продукта (сектор *B*) и рынка промежуточного продукта (сектор *A*). Рынок промежуточного товара представляет собой олигополию, состоящую из *n* независимых фирм $\{a_i\}_{i=1}^{n}$. Функция общих (бухгалтерских[2]) затрат, выплачиваемых фирмой в начале производственного периода, каждой фирмы на рынке промежуточного товара имеет вид $\{c_i^a(q_i^a)\}_{i=1}^{n}$. В зависимости от того, какую цену и какой объем продаж[3] выберет фирма, чистая экономическая прибыль фирмы *i* составит

$$\tilde{\Pi}_i^a(p_i^a, q_i^a) = (1-\tau_{\Pi})[(1-\tau_{VA})p_i^a q_i^a - c_i^a(q_I^a)] - (1-\tau'_{\Pi})\alpha' c_i^a(q_i^a). \quad (1)$$

Стоит обратить внимание на разницу между бухгалтерской и экономической прибылью, возникающей в нашей модели. Дело в том, что в налогооблагаемую базу по налогу на прибыль попадают лишь явные (бухгалтерские) затраты, а неявные затраты, связанные с альтернативным использованием собственных средств, не признаются в качестве расходов предприятия. В то же время предприниматели учитывают различные варианты вложения ресурсов, а потому ориентируются, прежде всего, на показатель экономической прибыли, т.е. бухгалтерской прибыли после налогообложения и вычета альтернативных издержек. Этот факт и отражает выражение для прибыли производителей промежуточного товара (1): выражение в квадратных скобках – бухгалтерская прибыль до отчислений налога на прибыль, а вычитаемое за скобками – неявные издержки (упущенная выгода от альтернативного вложения собственных средств после уплаты обязательных платежей в бюджет).

Рынок конечного товара также является олигополистической структурой, состоящей из *m* фирм $\{b_i\}_{i=1}^{m}$. Фирмы, действующие на рынке конечного продукта, удовлетворяют спрос со стороны конечных потребителей, которые заданы некоторой (обратной) функцией $P^b(Q^b)$. Промежуточный продукт используется как ресурс для производства конечного продукта. Фирмы, действующие на рынке конечного продукта, покупают ресурс (промежуточный продукт), а потому формируют спрос на него. Данный спрос является *производным*, поскольку зависит от спроса на конечную продукцию.

Технология производства конечного продукта может быть специфицирована различными способами. Обычно их подразделяют на две группы:

– технологии, допускающие (хотя бы частичное) замещение промежуточного продукта другими факторами производства (так называемая *технология с переменной структурой ресурсов*);

– технологии, не допускающие замещения промежуточного товара никакими другими факторами производства (*технология с постоянной, или фиксированной, структурой ресурсов*).

В первой группе в зависимости от целей исследования могут быть использованы функции издержек, построенные, например, на основе производственной функции Кобба–Дугласа или производственной функции с постоянной эластичностью замещения, а во второй – производственные функции Леонтьева.

В ходе анализа будем применять комбинированный подход, предполагая, что для производства единицы конечного товара требуется одна единица[4] промежуточного товара, а также некоторая комбинация производственных факторов. Это позволяет записать функцию общих произ-

[2] То есть не включающих упущенную выгоду (альтернативные издержки) от альтернативного вложения собственных финансовых средств.

[3] При условии, что найдутся покупатели на данный объем продукции q_i^a при цене (за вычетом затрат на единицу продукции, выплачиваемых фирмой в конце производственного периода p_i^a).

[4] Заметим, что данное предположение, вообще говоря, не ограничивает общности, поскольку нам достаточно лишь должным образом определить "размер" этой единицы, а также пересчитать, если нужно, цену за выбранную единицу промежуточной продукции.

водственных издержек фирмы j следующим образом (функция издержек при введенных предпосылках оказывается линейно-сепарабельной по цене промежуточного продукта):

$$C_j^b(q_j^b) = p^a q_j^b + c_j^b(q_j^b), \tag{2}$$

где p^a – рыночная цена промежуточного продукта; $c_j^b(q_j^b)$ – функция[5] минимальных затрат, необходимых для производства q_j^b единиц конечной продукции из имеющихся q_j^b единиц промежуточной продукции.

Рассмотрим финансовые аспекты деятельности фирм, действующих на рынке конечного товара. Эти фирмы в начале второго периода имеют в своем распоряжении $\{d_j\}_{j=1}^m$ собственных средств[6]. Пусть $v_j^b(q_j^b) = \max\{p^a q_j^b + q_j^b(q_j^b) - d_j; 0\}$ – объем дополнительных (привлеченных) финансовых средств, необходимых для производства q_j^b единиц конечной продукции. Тогда функция экономической прибыли после налогообложения фирмы j сектора B может быть записана в виде[7]:

$$\tilde{\Pi}_j^b(p_j^b, q_j^b) = (1-\tau_\Pi)[(1-\tau_{VA})(p_j^b - p^a)q_j^b - c_j^b(q_j^b) - \beta v_j^b(q_j^b) - \alpha(p^a q_j^b + c_j^b(q_j^b) - v_j^b(q_j^b))]. \tag{3}$$

Фирмы принимают решения об объеме производства и/или цене на продукцию, стремясь максимизировать чистую экономическую прибыль от деятельности. Скорректированная ставка доходности α, учитывающая разницу в риске и налоговом статусе альтернативного источника денежных потоков фирмы, позволяет исключить из рассмотрения влияние налога на прибыль на принятие экономических решений. Действительно, если система налогообложения является пропорциональной, т.е. ставка налогообложения не зависит от налогооблагаемой базы, то задачи максимизации прибыли до и после налогообложения становятся эквивалентными (монотонное преобразование целевой функции не меняет значение оптимальной точки).

Теоретико-игровой подход, используемый при описании принятия стратегических решений фирмами, требует формального представления процессов вертикального взаимодействия в виде игры. Игра, описывающая вертикальные взаимодействия между двумя олигополистическими структурами, может быть задана в гибридной форме. Порядок стратегического взаимодействия устроен следующим образом. На первом шаге игры фирмы, производящие промежуточный продукт, принимают решение относительно своих дальнейших действий. Результатом (исходом) первого шага является некоторая *рыночная цена*[8] промежуточного продукта. Фирмы, производящие конечный продукт, наблюдая установившуюся рыночную цену полуфабриката[9], на втором шаге принимают решение о своем ходе. В результате устанавливается рыночная цена на конечный продукт, а также объем продаж конечного продукта и объем прибыли, полученный каждой фирмой, действующей на рынке конечного товара.

Таким образом, данная игра состоит из двух последовательных[10] этапов – взаимодействие фирм в отрасли, производящей промежуточный продукт, и взаимодействие фирм в отрасли, про-

[5] Будем предполагать, что эта функция удовлетворяет стандартным свойствам функции издержек, а именно данная функция является непрерывной (быть может, имеет устранимый разрыв в нуле) возрастающей, выпуклой (вниз) и выходящей из нуля. Далее для получения решения в явном виде предположим, что функции издержек имеют вид, удовлетворяющий требуемым свойствам.

[6] Предполагается, что фирмы, производящие промежуточный продукт, обладают достаточным запасом собственных финансовых ресурсов для самостоятельного финансирования своей производственной деятельности.

[7] При условии, что найдутся покупатели на данный объем продукции q_j^b по цене p_j^b.

[8] Заметим, что в конце первого периода индивидуальное предложение фирм, производящих конечный продукт, совершенно эластично: осуществив выбор объема производства и цены на свой продукт, фирмы не могут немедленно произвести дополнительный объем продукции.

[9] Предполагается, что фирмы, производящие конечный продукт, не обладают монопсонистической властью на рынке промежуточного товара и воспринимают цену промежуточного продукта как экзогенную величину.

[10] Вертикальное взаимодействие двух последовательных олигополий можно было бы моделировать и как игру с одновременным принятием решений. Однако легко можно показать, что в таких играх равновесие невозможно. Действительно, как только фирмы, производящие конечный продукт, приняли решение об объеме производства конечного продукта, любой фирме, действующей на рынке промежуточного товара, выгодно увеличить цену промежуточного продукта, поскольку все равно найдется фирма, желающая купить промежуточный товар. Таким образом, при фиксированных стратегиях остальных игроков любой фирме, действующей на рынке промежуточного товара, выгодно увеличить цену производимого продукта, что не может иметь место в равновесной ситуации.

изводящей конечный продукт. Процесс принятия решений на рынке конечного товара можно рассматривать как подыгру основной игры. Это позволяет применить алгоритм обратной индукции (алгоритм Цермело–Куна) и анализировать лишь те равновесия, которые являются совершенными по подыграм.

Построение конкретной модели требует также определения процесса взаимодействия между фирмами, действующими в рамках одной отрасли. Необходимо выделить три составляющие этого процесса:

– класс применяемых игроками стратегий (кооперативные или некооперативные);

– стратегическую переменную (объем производства или цена);

– последовательность принятия решений (одновременно или последовательно).

В модели последовательных олигополий Штакельберга рассматривается стратегическое взаимодействие с использованием некооперативных стратегий, где стратегической переменной является объем производимой продукции, а принятие решений в рамках одной отрасли происходит последовательно. Первыми решение об объеме производства принимают лидеры соответствующих отраслей, а затем – остальные фирмы (будем называть их последователями). Поскольку информационная структура игры известна всем участникам, то лидеру приходится учитывать влияние, которое оказывают принимаемые им решения на поведение последователей. Следовательно, он максимизирует свою экономическую прибыль с учетом реакции конкурентов.

Равновесием в двухшаговой игре назовем ситуацию, когда ни один игрок не может за счет индивидуальных действий увеличить собственный выигрыш (экономическую прибыль после налогообложения) при фиксированных стратегиях других игроков. Другими словами, в равновесии ни одному участнику игры не выгодно отклоняться от использования равновесной стратегии.

РЕШЕНИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЛИНЕЙНОГО СЛУЧАЯ

Введем следующие предпосылки относительно технологии производства конечного и промежуточного продукта.

Предпосылка 1. Технология производства конечного продукта обеспечивает постоянную отдачу от масштаба производства.

Предпосылка 2. Технология производства промежуточного продукта обеспечивает постоянную отдачу от масштаба производства.

Необходимым и достаточным условием постоянной отдачи от масштаба производства является линейность функции общих издержек[11]. Это позволяет записать следующие выражения для функций издержек:

$$c_i^a(q_i^a) = c_i^a q_i^a, \tag{4}$$

$$c_j^b(q_j^b) = c_j^b q_j^b. \tag{5}$$

Необходимо также специфицировать вид функции спроса на конечный продукт. Будем предполагать ее линейность, а именно, пусть справедлива следующая функциональная зависимость между ценой и величиной спроса на конечную продукцию:

$$P^b = A - BQ^b. \tag{6}$$

Предположим, что существует единственная фирма-лидер как в секторе A, так и в секторе B. Фирма-лидер на рынке конечного продукта финансирует производственные издержки исключительно за счет собственных средств, в то время как последователи вынуждены привлекать внешние источники финансирования для обеспечения производственного процесса. Кроме того, фирмы-лидеры обладают преимуществом в производственных издержках и на рынке промежуточного продукта, и на рынке конечного товара.

[11] Этот факт доказан, в частности, в (Лазарев, 2004).

Рассмотрим рынок конечного товара (сектор B). В соответствии с концепцией стратегического взаимодействия "лидер – последователь" фирма-лидер первой принимает решение о планируемом объеме производимой продукции, после чего решение принимают последователи. Совершенное по подыграм равновесие будем искать в полном соответствии с алгоритмом Цермело–Куна. Для того чтобы определить, как последователи[12] реагируют на изменение выпуска лидера, рассмотрим задачу максимизации прибыли отдельного последователя[13]. С учетом величины заимствований $v_j^b(q_j^b) = p^a q_j^b + c_j^b(q_j^b)$ целевая функция фирмы-последователя имеет вид:

$$\Pi_j^b(q_j^b) = (1-\tau_{VA})\left(A - B\left(\sum_{s=1,\, s\neq j} q_s^b + q_j^b\right) - p^a\right)q_j^b - c_j^b(q_j^b) - \beta(p^a q_j^b + c_j^b(q_j^b)), \tag{7}$$

а необходимое условие максимума прибыли с учетом сделанных предпосылок –

$$(1-\tau_{VA})[A - Bmq_F^b - Vq_L^b] = (1-\tau_{VA}+\beta)p^a + (1+\beta)c_F^b. \tag{8}$$

Продифференцировав тождество (8) по q_L, получим значение предполагаемой вариации выпуска каждого последователя в ответ на изменение выпуска лидера:

$$\frac{dq_F^b}{dq_L^b} = -\frac{1}{m}. \tag{9}$$

Зная характер реакции последователей на действия лидера, можно записать выражение для функции предельной выручки фирмы-лидера

$$MR_L^b(q_L^b) = (1-\tau_{VA})\left[P^b(Q^b) + (P^b(Q^b))'\left(\sum_{j=1}^{m} dq_j^b/dq_L^b\right)q_L^b\right],$$

с учетом вида функции спроса (6) и значений предполагаемых вариаций (9) получим

$$MR_L^b(q_L^b) = (1-\tau_{VA})[A - B(q_L^b + (m-1)q_F^b) - B(1-(m-1)/m)q_L^b] \tag{10}$$

Фирма-лидер отрасли B имеет собственные средства и не нуждается в заимствованиях, поэтому $v_L^b(q_L^b) = 0$ и ее предельные издержки $MC_L^b = (1-\tau_{VA}+\alpha)p^a + (1+\alpha)c_L^b$. Тогда условие равенства предельной выручки и предельных издержек фирмы-лидера можно записать:

$$(1-\tau_{VA})[A - B(q_L^b + q_F^b(m-1)) - B(1-(m-1)/m)q_L^b] = (1-\tau_{VA}+\alpha)p^a + (1+\alpha)c_L^b. \tag{11}$$

Система (8), (11) позволяет найти оптимальные объемы выпуска лидера и последователей отрасли, производящей конечный продукт. Эти выпуски, естественно, будут зависеть от цены промежуточного товара:

$$q_F^b = \frac{1}{2Bm}\left[A - \frac{1-\tau_{VA}+\beta}{1-\tau_{VA}}p^a - \frac{1+\beta}{1-\tau_{VA}}c_F^b\right] - \frac{1}{2B(1-\tau_{VA})}[(\beta-\alpha)p^a + (1+\beta)c_F^b - (1+\alpha)c_L^b], \tag{12}$$

$$q_L^b = \frac{1}{2B}\left[A - \frac{1-\tau_{VA}+\beta}{1-\tau_{VA}}p^a - \frac{1+\beta}{1-\tau_{VA}}c_F^b\right] - \frac{m}{2B(1-\tau_{VA})}[(\beta-\alpha)p^a + (1+\beta)c_F^b - (1+\alpha)c_L^b]. \tag{13}$$

Зная равновесный выпуск лидера и последователей, можно найти прямую функцию производного спроса на промежуточный товар:

$$Q^a = \frac{2m-1}{2mB}\left[A - \frac{1-\tau_{VA}+\beta}{1-\tau_{VA}}p^a - \frac{1+\beta}{1-\tau_{VA}}c_F^b\right] + \frac{1}{2B(1-\tau_{VA})}[(\beta-\alpha)p^a + (1+\beta)c_F^b - (1+\alpha)_L^b], \tag{14}$$

[12]Предполагается, что фирмы-последователи симметричны как по издержкам производства, так и по объему собственных средств. Поэтому можно обозначить через qF – объем выпуска каждого последователя (он будет одинаков для каждой фирмы), а через qL – объем выпуска лидера соответствующей отрасли.

[13]В модели олигополии Штакельберга фирма-последователь рассматривает уровень выпуска любого конкурента (в том числе и лидера) как постоянный, поэтому выражение для функции предельной выручки остается без изменений – сохраняется предпосылка модели Курно о нулевых предполагаемых вариациях выпуска последователя.

из которой легко получить обратную функцию производного спроса:

$$P^A = C - DQ^a, \tag{15}$$

где

$$C = \frac{(2m-1)(1-\tau_{VA})A - (m-1)(1+\beta)c_F^b - m(1+\alpha)c_L^b}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta) - m(\beta-\alpha)}, \quad D = \frac{2mB(1-\tau_{VA})}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta) - m(\beta-\alpha)}.$$

Проводя аналогичные рассуждения, можно найти параметры равновесия на рынке промежуточного продукта и всей системы в целом. Действительно, запишем условие максимума прибыли последователя на рынке промежуточного продукта:

$$(1-\tau_{VA})[C - Dnq_F^a - Dq_L^a] = (1+\alpha)c_F^a. \tag{16}$$

Продифференцировав выражение (16) по q_L, получим аналогичное значение предполагаемой вариации выпуска каждого последователя в ответ на изменение выпуска лидера:

$$\frac{dq_F^a}{dq_L^a} = -\frac{1}{n}. \tag{17}$$

Зная характер реакции последователей на действия лидера, можно записать выражение для функции предельной выручки фирмы-лидера на рынке промежуточной продукции с учетом значения предполагаемых вариаций:

$$MR_L^a(q_L^a) = (1-\tau_{VA})[C - D(q_L^a + (n-1)q_F^a) - D(1-(n-1)/n)q_L^a]. \tag{18}$$

Необходимое условие максимума прибыли фирмы-лидера на рынке промежуточного товара может быть записано как равенство предельной выручки и предельных издержек:

$$(1-\tau_{VA})[C - D(q_L^a + (n-1)q_F^a) - D(1-(n-1)/n)q_L^a] = (1+\alpha)c_L^a. \tag{19}$$

Решением системы (16), (19) будут равновесные уровни выпуска лидера и последователя:

$$q_F^a = \frac{1}{2Dn}\left[C - \frac{1+\alpha}{1-\tau_{VA}}c_F^a\right] - \frac{1+\alpha}{2D(1-\tau_{VA})}[c_F^a - c_L^a], \tag{20}$$

$$q_L^a = \frac{1}{2D}\left[C - \frac{1+\alpha}{1-\tau_{VA}}c_F^a\right] + \frac{n(1+\alpha)}{2D(1-\tau_{VA})}[c_F^a - c_L^a]. \tag{21}$$

Отсюда суммарный равновесный выпуск на рынках обоих товаров составит

$$\hat{Q} = \hat{Q}^a = \hat{Q}^b = (n-1)q_F^a + q_L^a = \frac{2n-1}{2nD}\left[C - \frac{1+\alpha}{1-\tau_{VA}}c_F^a\right] + \frac{1+\alpha}{2D(1-\tau_{VA})}[c_F^a - c_L^a], \tag{22}$$

а выражения для равновесных цен на конечный и промежуточный продукт могут быть записаны следующим образом:

$$P^A = \frac{1}{2n}\frac{(2m-1)(1-\tau_{VA})A - (m-1)(1+\beta)c_F^b - m(1+\alpha)c_L^b}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta) - m(\beta-\alpha)} + 0.5\frac{1+\alpha}{1-\tau_{VA}}\left[\frac{n-1}{n}c_F^a + c_L^a\right], \tag{23}$$

$$\begin{aligned} P^B = {} & \left(1 - \frac{(2m-1)(2n-1)}{4mn}\right)A + \frac{(2n-1)((m-1)(1+\beta)c_F^b + m(1+\alpha)c_L^b)}{4nm(1-\tau_{VA})} + \\ & + \frac{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta) - n(\beta-\alpha)}{2m(1-\tau_{VA})^2}\left(\frac{1+\alpha}{2n}\right)[(n-1)c_F^a + nc_L^a]. \end{aligned} \tag{24}$$

Равновесные объемы выпуска лидера и последователей отрасли, производящей конечный продукт, могут быть найдены путем подстановки выражения (23) в формулы (12) и (13). В результате

получаем следующие выражения:

$$q_F^a = \frac{1-\tau_{VA}+\beta+m(\beta-\alpha)}{2Bm(1-\tau_{VA})2n}\left[\frac{(m-1)(1+\beta)c_F^b+m(1+\alpha)c_L^b-(2m-1)(1-\tau_{VA})A}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}-\right.$$
$$\left.-\frac{(1+\alpha)[(n-1)c_F^a+nc_L^a]}{1-\tau_{VA}}\right]-\left(\frac{1}{2Bm}\right)\frac{(m+1)(1+\beta)c_F^b-m(1+\alpha)c_L^b}{1-\tau_{VA}}+\frac{1}{2Bm}, \quad (25)$$

$$q_L^a = \frac{1-\tau_{VA}+\beta-m(\beta-\alpha)}{2B(1-\tau_{VA})2n}\left[\frac{(m-1)(1+\beta)c_F^b+m(1+\alpha)c_L^b-(2m-1)(1-\tau_{VA})A}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}-\right.$$
$$\left.-\frac{(1+\alpha)[(n-1)c_F^a+nc_L^a]}{1-\tau_{VA}}\right]+\frac{(m+1)(1+\beta)c_F^b-m(1+\alpha)c_L^b}{2B(1-\tau_{VA})}+\frac{A}{2B}. \quad (26)$$

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ МЕЖФИРМЕННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

В рамках сформулированной модели преимущества в издержках могут возникать в силу действия двух причин. С одной стороны, фирма-лидер может обладать правом использовать более эффективные технологии, что снижает ее предельные и средние производственные издержки. С другой стороны, она может располагать достаточным запасом собственных финансовых средств и не нуждаться в привлечении дополнительного финансирования по повышенной ставке процента β. Рассмотрим преимущества в издержках, обусловленные обеими причинами, а затем проанализируем, какова роль каждой из них в отдельности.

Запись (24) равновесной цены на конечный продукт в явном виде позволяет провести сравнительный анализ влияния экзогенных параметров модели на установление равновесной цены. Посмотрим, что произойдет на рынке олигополий Штакельберга при изменении издержек производства фирмы-лидера и фирм-последователей на рынке конечного продукта. Пусть снижаются производственные издержки лидера (увеличивается его технологическое преимущество – величина c_L^a уменьшается). Продифференцировав выражение (22) как сложную функцию $\frac{\partial\hat{Q}}{\partial c_L^a}=\frac{\partial\hat{Q}}{\partial C}\frac{\partial C}{\partial c_L^b}$, получим, что равновесный объем производства вырастет на

$$\left|\frac{\partial\hat{Q}}{\partial c_L^a}\right| = \frac{(2n-1)}{4n}\frac{(1+\alpha)}{B(1-\tau_{VA})} \quad (27)$$

при снижении равновесной цены на конечный товар на

$$\left|\frac{\partial P^B}{\partial c_L^b}\right| = \frac{(2n-1)}{4n}\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})}. \quad (28)$$

Заметим, что величина изменения равновесного объема производства не зависит от числа последователей, действующих в отрасли B. Вместе с тем, в этом случае наглядно проявляется эффект вертикального взаимодействия двух рынков: несовершенство рыночной конкуренции (наличие рыночной власти) в отрасли A сказывается на изменении параметров равновесия в секторе B. Чем больше число фирм, действующих в отрасли, производящей промежуточный продукт n, тем сильнее ощущается выигрыш от снижения издержек производства. В случае монополии на рынке промежуточного товара увеличение равновесного выпуска составляет лишь половину величины, которая могла бы быть достигнута в случае отсутствия рыночной власти у продавцов.

Рассмотрим, как распределится увеличение равновесного объема выпуска между лидером и последователями на каждом рынке. В секторе A, где усиление преимущества в издержках оказывает косвенное влияние, распределение выигрыша будет следующим. С учетом того, что $\frac{\partial q_F^a}{\partial c_L^b}=\frac{\partial q_F^a}{\partial C}\frac{\partial C}{\partial c_L^b}$ и $\frac{\partial q_L^a}{\partial c_L^b}=\frac{\partial q_L^a}{\partial C}\frac{\partial C}{\partial c_L^b}$, имеем:

$$\left|\frac{\partial q_F^a}{\partial c_L^b}\right| = \frac{(1+\alpha)}{4nB(1-\tau_{VA})}, \tag{29}$$

$$\left|\frac{\partial q_L^a}{\partial c_L^b}\right| = \frac{(1+\alpha)}{4B(1-\tau_{VA})}. \tag{30}$$

Легко увидеть, что увеличение выпуска лидера составляет более половины суммарного увеличения равновесного выпуска:

$$\left|\partial q_L^a/\partial c_L^b\right| / \left|\partial \hat{Q}/\partial c_L^b\right| = \frac{n}{2n-1} > 0.5.$$

Таким образом, лидер отрасли, производящей промежуточный продукт, выигрывает в большей степени от усиления преимущества в издержках лидера, производящего конечный продукт. Этот факт показывает, что существуют причины для установления стратегического взаимодействия между лидерами отраслей, связанными единой технологической цепочкой.

Ситуация на рынке конечного продукта выглядит иначе. Продифференцировав выражения для равновесного выпуска лидера и последователей отрасли, производящей конечный продукт, (25) и (26), получим:

$$\frac{\partial q_F^b}{\partial c_L^b} = \left(\frac{1+\tau_{VA}+\beta+m(\beta-\alpha)}{2B(1-\tau_{VA})2n}\right)\frac{1+\alpha}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)} + \frac{1+\alpha}{2B(1-\tau_{VA})}, \tag{31}$$

$$\frac{\partial q_L^b}{\partial c_L^b} = \left(\frac{1+\tau_{VA}+\beta-m(\beta-\alpha)}{2B(1-\tau_{VA})2n}\right)\frac{m(1+\alpha)}{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)} - \frac{m(1+\alpha)}{2B(1-\tau_{VA})}. \tag{32}$$

Влияние, которое оказывает снижение издержек фирмы-лидера на изменение распределения рыночных долей между лидером и последователями, является неоднозначным. С одной стороны, преимущество в издержках производства должно привести к увеличению объема производства лидера и сокращению выпуска последователей. Такой результат наблюдается в модели олигополии Штакельберга в классической постановке (это нам показывают вторые слагаемые в выражениях (31) и (32)). Однако существует и обратный эффект, возникающий только при рассмотрении вертикальных взаимодействий. Суть его состоит в следующем. Снижение издержек производства лидера увеличивает суммарный спрос фирм в отрасли B на промежуточный продукт. В результате цена промежуточного продукта растет, что увеличивает издержки и фирмы-лидера, и фирм-последователей (эффект от такого сокращения демонстрируют первые слагаемые выражений (31) и (32)). Для фирмы-последователя этот эффект всегда направлен в ту же сторону: снижение производственных издержек лидера повышает цену промежуточного продукта, тем самым увеличивая общие издержки последователя, что уменьшает, при прочих равных условиях, его равновесный выпуск. В отличие от последователей, направление изменения выпуска лидера, обусловленное косвенным эффектом снижения его издержек, принципиально зависит от соотношения экзогенных параметров модели. При прочих равных условиях благоприятное для лидера увеличение выпуска его продукции будет тем более вероятно, чем больше последователей функционирует в отрасли и чем больше разница между издержками использования собственного и заемного капитала. Кроме того, выражения (31) и (32) показывают, что на силу косвенных эффектов оказывает влияние также и число фирм, действующих в отрасли, производящей промежуточный продукт n. Чем более конкурентной является смежная отрасль, тем меньшее влияние на цену промежуточной продукции будет иметь увеличение спроса. Поэтому с ростом конкуренции в отрасли, производящей промежуточный продукт, величина косвенных эффектов сокращается.

Проведем аналогичный анализ для издержек фирмы-лидера на рынке промежуточного продукта. Снижение производственных издержек c_L^a имеет аналогичные по направлению последствия для равновесной цены и равновесного количества производимой продукции. Так, равновесный объем выпуска в этом случае повышается:

$$\left|\frac{\partial \hat{Q}}{\partial c_L^a}\right| = \frac{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}{4mB}\left(\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})^2}\right), \tag{33}$$

в то время как равновесная цена снижается:

$$\left|\frac{\partial P^B}{\partial c_L^a}\right| = \frac{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}{4m}\left(\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})^2}\right). \tag{34}$$

Заметим, что, как и прежде, величина выигрыша не зависит от числа последователей, действующих на рынке промежуточного продукта, но зависит от числа фирм, функционирующих на рынке конечного товара. Кроме того, снижение рыночной власти у продавцов конечного товара вследствие роста их числа увеличивает выигрыш от снижения издержек производства. Несовершенство финансового рынка оказывает такое же влияние: чем больше разрыв в ставке процента для фирмы-лидера и ее последователей, тем в меньшей степени выигрыш от снижения технологических издержек трансформируется в снижение рыночной цены на конечный продукт.

Исследуем процесс перераспределения долей на рынках, вызванный усилением преимущества в издержках фирмы-лидера на рынке промежуточного продукта. Продифференцировав выражения (20), (21), (25) и (26) по значению предельных издержек фирмы-лидера c_L^a, получим следующие выражения, отражающие изменения в рыночных долях экономических агентов:

$$\frac{\partial q_F^a}{\partial c_L^a} = \frac{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}{4mB}\left(\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})^2}\right), \tag{35}$$

$$\frac{\partial q_L^a}{\partial c_L^a} = -n\frac{(2m-1)(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}{4mB}\left(\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})^2}\right), \tag{36}$$

$$\frac{\partial q_F^a}{\partial c_L^a} = -\frac{(1-\tau_{VA}+\beta)+m(\beta-\alpha)}{m4B}\left(\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})^2}\right), \tag{37}$$

$$\frac{\partial q_L^a}{\partial c_L^a} = -\frac{(1-\tau_{VA}+\beta)-m(\beta-\alpha)}{4B}\left(\frac{(1+\alpha)}{(1-\tau_{VA})^2}\right). \tag{38}$$

Формулы (35)–(38) позволяют установить следующие результаты. Во-первых, снижение издержек производства приводит к увеличению объема производства лидера и сокращению объема производства у последователей на рынке промежуточного товара. При этом доля фирмы-лидера стремительно возрастает в результате проведенных мер по улучшению технологии производства и/или получению доступа к более дешевым ресурсным базам. Во-вторых, на рынке конечной продукции однозначно увеличивается объем производства каждого последователя. О направлении изменения выпуска фирмы-лидера сказать ничего нельзя: рост выпуска тем более вероятен, чем меньше число последователей и чем меньше разрыв между ставками процента β и α.

Такой неожиданный, на первый взгляд, результат может быть проинтерпретирован следующим образом. Сокращение издержек производства фирмы-лидера на рынке промежуточного продукта приводит к снижению равновесной цены этого продукта как для фирмы-лидера, так и для всех последователей в отрасли. В результате издержки по производству конечного продукта снижаются, что приводит к сокращению сравнительного преимущества в издержках фирмы-лидера, обусловленного наличием достаточного количества собственных средств. Подобное неявное ослабление преимущества в издержках может привести к существенному уменьшению доли лидера на рынке. Если фирмы обладают одинаковыми возможностями по финансированию своей производственной деятельности ($\beta = \alpha$), подобного "обратного" эффекта не возникает, а фирма-лидер получает большую часть увеличения равновесного выпуска.

Рассмотрим последствия несовершенства финансового рынка, которое заключается в существовании разницы между стоимостью привлечения и размещения капитала на финансовом рынке. Для этого найдем частную производную основных параметров равновесия по процентной ставке привлечения внешних финансовых ресурсов β:

$$\frac{\partial P^B}{\partial \beta} = \left(\frac{2n-1}{2n}\right)\frac{(m-1)c_F^b}{2m(1-\tau_{VA})} + \frac{(m-1)}{2m(1-\tau_{VA})^2}\left(\frac{1+\alpha}{2n}\right)[(n-1)c_F^a + nc_L^a]. \tag{39}$$

Выражение (39) показывает, что цена конечного продукта однозначно растет с ростом ставки процента β. Этот рост обусловлен увеличением предельных издержек производства фирм-последователей на рынке конечного продукта. В результате происходит снижение равновесного выпуска, из-за чего страдают как потребители, так и фирмы, функционирующие на рынке промежуточного товара, несмотря на то, что непосредственно к услугам финансового рынка они не обращаются. Этот факт лишний раз показывает, что при анализе реальной экономической ситуации необходимо учитывать не только прямые связи и лежащие на поверхности последствия тех или иных изменений, но и косвенные эффекты, которые могут быть обусловлены этими изменениями.

Рассмотрим влияние числа фирм в отрасли на структуру равновесий в вертикальных олигополиях. Данный анализ удобно проводить в сопоставлении с результатами, полученными в рамках модели последовательных олигополий Курно. Для этого рассмотрим частный случай модели, когда все фирмы на рынке имеют равные условия[14] по издержкам производства: $c_L^a = c_F^a = c^a$, $c_L^b = c_F^b = c^b$, $\beta = \alpha$. Основные параметры рыночного равновесия можно получить из формул (22)–(24):

$$P^A = \frac{(1-\tau_{VA})A - (1+\alpha)c^b}{2n(1-\tau_{VA}+\alpha)} + \frac{1+\alpha}{1-\tau_{VA}}\left[\frac{2n-1}{2n}c^a\right], \tag{40}$$

$$P^B = \left(1 - \frac{(2m-1)(2n-1)}{4mn}\right)A + \frac{(2n-1)(2m-1)(1+\alpha)}{4nm(1-\tau_{VA})}\left[c^b + \frac{(1-\tau_{VA}+\alpha)}{(1-\tau_{VA})}c^a\right], \tag{41}$$

Как видно из (41), цена на конечный продукт, как и в модели Курно, есть выпуклая линейная комбинация конкурентной цены и цены закрытия рынка. Весовые коэффициенты зависят лишь от числа фирм, функционирующих на обоих рынках.

Теперь сравним модели олигополии Курно и Штакельберга. В модели последовательных олигополий Курно для случая линейной функции спроса можно получить следующее выражение для равновесной цены на конечный продукт:

$$P^B = \left(1 - \frac{mn}{(m+1)(n+1)}\right)A + \frac{mn(1+\alpha)}{(m+1)(n+1)(1-\tau_{VA})}\left[c^b + \frac{(1-\tau_{VA}+\alpha)}{(1-\tau_{VA})}c^a\right]. \tag{42}$$

Сравнение выражений для равновесной цены в моделях Курно и Штакельберга (41)–(42) показывает, что весовой коэффициент при конкурентной цене оказывается выше в модели Штакельберга по сравнению с моделью Курно при любом числе фирм, функционирующих на обоих рынках. Это можно показать с помощью следующей цепочки равносильных на множестве натуральных чисел (без единицы) неравенств:

$$n > 1 \Leftrightarrow 2n - n - 1 \Leftrightarrow 2n^2 + 2n - n - 1 > 2n^2 \Leftrightarrow (2n-1)(n+1) > 2n^2 \Leftrightarrow \frac{(2n-1)}{2n} > \frac{n}{n+1}.$$

Таким образом, равновесная цена в случае олигополии Штакельберга ниже, а суммарное предложение, следовательно, выше, чем в случае олигополии Курно. Хотя этот факт является общим для моделей олигополии Курно и Штакельберга, специфика вертикальных взаимодействий проявляется в мультипликативном усилении этого эффекта по мере увеличения числа звеньев технологической цепочки, включаемых в рассмотрение.

ВЫВОДЫ

В настоящей работе была сформулирована модель последовательных олигополий Штакельберга с учетом таких реалий рынков, как несовершенство рыночной конкуренции, уровень организации финансового рынка и фискальная политика государства, и получено ее решение в явном виде для случая постоянных предельных издержек и линейной функции спроса.

1. *Последствия снижения издержек лидера, производящего конечный продукт*:

а) цены промежуточного и конечного продуктов снижаются, а равновесный объем выпуска увеличивается;

[14]Как уже было отмечено, причины формирования признанного лидера в отрасли могут быть весьма разнообразными и не ограничиваться лишь сравнительным преимуществом в издержках. Здесь мы неявно предполагаем, что одна из фирм становится лидером как раз благодаря действию таких, не связанных с преимуществами в издержках причин.

б) большую часть прироста равновесного выпуска обслуживает лидер, производящий промежуточный продукт;

в) влияние на структуру равновесия на рынке конечного продукта неоднозначное: инициатор изменения структуры равновесия может упустить свою долю на рынке (наличие разнонаправленных эффектов);

г) в условиях, когда конкуренция на рынке конечного продукта достаточно высока, а финансовый рынок не полностью эффективен, у лидера будет тем больше стимулов к снижению собственных издержек производства, чем менее конкурентной является среда на рынке промежуточного продукта (косвенный эффект вертикального взаимодействия).

2. *Последствия снижения издержек лидера*, *производящего промежуточный продукт*:

а) цены промежуточного и конечного продуктов снижаются, а равновесный объем выпуска увеличивается;

б) выпуск лидера, производящего промежуточный продукт, растет;

в) выпуск последователей, производящих промежуточный продукт, снижается;

г) влияние на структуру равновесия на рынке конечного продукта снова неоднозначное: выпуск лидера может сократиться (ослабляется его преимущество в издержках);

д) чем больше разница между стоимостью привлечения и размещения капитала и чем больше число последователей на рынке, тем меньший выигрыш получит лидер от снижения цены промежуточного продукта (если финансовый рынок совершенен, данного эффекта не возникает).

3. *Влияние несовершенства финансового рынка*:

а) с ростом стоимости заемного капитала, при прочих равных условиях, увеличивается цена конечного продукта;

б) фирмы, не прибегающие к услугам финансового рынка, тем не менее испытывают влияние несовершенства финансовой системы: высокая ставка процента по привлеченному капиталу сокращает спрос на их продукцию со стороны контрагентов.

4. *Проведен сравнительный анализ моделей стратегического взаимодействия Курно и Штакельберга*:

а) равновесная цена в случае олигополии Штакельберга ниже, а суммарное предложение выше, чем в случае олигополии Курно;

б) специфика вертикальных взаимодействий проявляется в мультипликативном усилении указанного эффекта по мере увеличения числа звеньев технологической цепочки.

В результате анализа выявлено, что для установления стратегического взаимодействия между лидерами отраслей, связанными единой технологической цепочкой, существуют объективные причины.

1. Лидер отрасли, производящей промежуточный продукт, выигрывает в большей степени от усиления преимущества в издержках лидера, производящего конечный продукт.

2. Лидер отрасли, производящей конечный продукт, может и проиграть от усиления преимущества в издержках лидера, производящего промежуточный продукт.

3. Стимулы лидеров к снижению собственных производственных издержек существенно зависят от числа фирм, действующих не только в своей, но и смежной отраслях.

4. Поскольку фирмы, не прибегающие к услугам финансового рынка, все равно испытывают влияние несовершенства финансовой системы, для лидера одной отрасли могло бы оказаться выгодным предоставление лидеру другой отрасли льготного кредита на период производственной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лазарев И.А. (2004): Технология с постоянной отдачей от масштаба производства в экономико-математических моделях. В сб. “Ломоносов–2003: Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по фундаментальным наукам”. М.: ТЕИС.

Плещинский А.С. (2000): Эффективные схемы межфирменных взаимодействий: механизм равновесных трансфертных цен. М.: ЦЭМИ РАН.

Плещинский А.С. (2004): Оптимизация межфирменных взаимодействий и внутрифирменных управленческих решений. М.: Наука.

Abiru M., Nahata B. et al. (1998): Equilibrium Structures in Vertical Oligopoly // *J. of Econ. Behaviour & Organization*. Vol. 37.

Greenhut M.L., Ohta H. (1979): Vertical Integration of Successive Oligopolists // *The American Econ. Rev.* Vol. 69. № 1.

Waterson M. (1982): Vertical Integration, Variable Proportions and Oligopoly // *Economic J.* Vol. 98. № 365.

Поступила в редакцию
07.02.2007 г.

Vertical Inter-company Operations in the Markets with Domineering Position of Some Economic Agents

A. S. Pleschinsky, I. A. Lasarev

A model of sequential oligopolies is developed, taking into account the strategic nature of the firm's interactions in the product markets, imperfections in financial markets, and the effects of fiscal policy on firm's decisions. The "leader–follower" strategic interaction in quantity choice of the output is studied, and an explicit solution is obtained in the case of constant marginal cost and linear demand. The analysis also examines the effect of a firm's dominant position on: the prices and quantities of intermediate and final goods depending on the competitive environment; the level of organization of the financial system; and the parameters of fiscal policy.