

УДК 339; 334.012

## СПРОС НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ РЫНКАХ С НЕСОВЕРШЕННОЙ КОНКУРЕНЦИЕЙ

Т. Н. Гоголева, Н. С. Рогатнев

*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 18 декабря 2014 г.

**Аннотация:** в статье показано, насколько специфика производственного процесса в области высоких технологий определяет отраслевую рыночную структуру. Построена модель спроса на промежуточную продукцию с использованием динамического варианта модели олигополии Бертрана, дополненного переменным эффектом масштаба. Полученная модель позволяет сделать выводы об оптимальности решений по вертикальной интеграции и дезинтеграции для компаний, работающих в высокотехнологичных отраслях.

**Ключевые слова:** вертикальная интеграция, высокие технологии, эффект масштаба, несовершенная конкуренция, олигополия, промежуточный спрос.

**Abstract:** the article points out how the features of production process in high-tech affects industrial market structure. The upstream market demand model was developed using dynamic Bertrand competition model extended by variable scale-effect proposition. Resulting model helps to estimate vertical integration/disintegration decisions made by high-tech companies.

**Key words:** vertical integration, high-tech, scale effect, imperfect competition, oligopoly, intermediate demand.

При изучении явлений, связанных с вертикальной интеграцией, перед исследователями часто встает вопрос: насколько рынки промежуточной и конечной продукции связаны между собой, каков механизм их взаимного влияния. Более того, задача анализа самого явления вертикальной интеграции в рамках неоклассического подхода не может быть полностью решена до тех пор, пока в явном виде не выведена взаимосвязь рынков промежуточного и конечного продуктов. Для реальных, неидеализированных, условий во многих отраслях характерно наличие олигополий, что позволяет говорить о более или менее строгой взаимосвязи между объемами производства и ценами продукции производителей на различных уровнях производственной цепи.

Определенный интерес представляет именно воздействие структуры конечного, или более «низкого» рынка, (downstreammarket) на более «высокий» рынок (upstreammarket) посредством формирования спроса. Таким образом, основной задачей данной работы было – разработать наибо-

лее адекватную модель спроса на промежуточную продукцию для случая несовершенной конкуренции. Кроме того, была сделана попытка оценить оптимальность решений по вертикальной интеграции для ряда сценариев на основе предложенной модели.

### Особенности подхода

В современной литературе по вертикальной интеграции в условиях несовершенной конкуренции большое распространение получил подход на основе ценовой модели олигополии Бертрана [1] в предположении, что конкурирующим фирмам не известны взаимные стратегии, но могут быть выведены кривые реакции, на основе которых строится поведение конкурентов.

Приведенные в этих работах выводы достаточно хорошо описывают функционирование «классических» отраслей, в то время как в последние годы все больше и больше исследователей приходит к выводу, что на рынках инновационной продукции такие модели не совсем адекватны. В работах [2–4] были выделены основные черты про-

изводственного процесса в высокотехнологичных отраслях:

1) быстрое внедрение новых технологий и высокая конкуренция способствуют постоянному снижению стоимости продукции;

2) вследствие качественной однородности товаров примерно равного технологического уровня и одинаковой рассредоточенной структуры предприятий средние издержки и цены продукции конкурентов различаются незначительно;

3) для большинства рынков характерна олигопольная или даже монопольная структура, обусловленная высокими барьерами входа;

4) экстремально короткие технологические циклы; в частности, в работе [3] отмечено, что конкурентные преимущества, получаемые от инноваций, имеют, как правило, короткий срок жизни (около 24 месяцев, а иногда и менее 9 месяцев) и самые уникальные товары быстро становятся легко воспроизводимыми.

В том, что приведенные выше положения о структуре производства справедливы для высокотехнологичных рынков, можно убедиться на примере рынка устройств хранения информации на твердотельных накопителях. В этом секторе действуют 5 крупных фирм, совокупные продажи которых составляют почти 99 % от объема всех рыночных продаж. Индекс Херфиндала – Хиршмана для отрасли на 2011 г. составлял около 2400. Поскольку выпуск подобного рода продукции требует высокого уровня технологий, специального оборудования и квалифицированного персонала, то можно сказать, что в общей структуре издержек преобладает доля постоянных издержек. Наряду с динамически возрастающей доходностью, это делает вход в отрасль для новых производителей затруднительным. Трудность входа в отрасль также позволяет говорить об устойчивой олигополистической структуре. Существует также ряд публикаций, обосновывающих наличие этих характерных черт олигополии для других высокотехнологичных рынков [5].

Таким образом, возникает острая необходимость в пересмотре классических моделей по отношению к наиболее современным, инновационным отраслям. Для рынка с маленькой продолжительностью жизненного цикла продукции и высокой конкуренцией наиболее подходящей была бы модель с постоянно дешевеющей, качественно идентичной продукцией. Необходимо внести в анализ временной параметр, который позволил бы строить динамическую модель. Впервые такая идея

была высказана в работе [6]. Дальнейшее развитие она получила в работах [7; 8].

Приведенный в этих работах подход не лишен недостатков, в частности, за рамками рассмотрения остался эффект отдачи от масштаба. На практике приходится иметь дело с убывающей функцией средних издержек [2], причем в самом общем случае эта функция будет иметь локальный минимум, при переходе через который положительная отдача постепенно перерастает в отрицательную [9; 10].

Таким образом, для построения модели промежуточного спроса на высокотехнологичную продукцию необходимо использовать развитый в этих работах подход, дополнив его переменным эффектом масштаба.

Соответственно, при построении модели предполагается перейти от классического рассмотрения равновесных состояний к промежуточным, отражающим движение кривых спроса и издержек фирм во времени. При переходе к динамическому анализу некоторые параметры (такие как прибыль) необходимо оценивать, усредняя их по времени.

Модель базировалась на следующих предположениях:

1) кривые спроса во всех рассматриваемых случаях линейны;

2) для производства одной единицы конечного продукта требуется 1 единица промежуточного.

В рамках рассматриваемой модифицированной модели Бертрана поведение компаний на рынке можно охарактеризовать следующим образом: сначала появляется одна-две фирмы с новым видом продукции и монопольной ценой, затем по мере освоения технологии остальными игроками цена постоянно снижается, доходя до уровня средних издержек. Такая ситуация практически идентична классическому случаю Бертрана, с той важной оговоркой, что процесс движения к равновесной по Нэшу цене (на уровне предельных издержек) существенно протяжен во времени. Компания, первой вышедшая на рынок, проходит путь от монопольной прибыли до нулевой.

Процесс взаимодействия между двумя компаниями в случае, например, дуополии, можно представить в виде игры с ненулевой суммой и  $n$  периодами, где  $n$  – достаточно большое число. При достижении определенного уровня средних издержек некоторые производители оказываются вынуждены покинуть рынок.

Ниже рассматривается только наиболее простой случай двусторонней олигополии, который

представляется достаточным для описания подхода и может быть в последующем обобщен на случай нескольких экономических агентов. Модель промежуточного спроса для случая двусторонней дуополии, в свою очередь, может быть выведена последовательно через двустороннюю монополию на основе допущений, изложенных выше.

**Простейшая модель промежуточного спроса для монополии в одной из отраслей**

Обычно считается, что в случае двусторонней монополии вертикальная интеграция может принести только выгоду, так как устраняет промежуточную наценку. В этом не сложно убедиться, рассмотрев тривиальный случай постоянных издержек производителей. Однако анализ показывает, что для некоторых рынков исключение из рассмотрения отдачи от масштаба является слишком существенным упрощением [2; 10]. Полезно рассмотреть случай, при котором промежуточная фирма

производит продукцию только для потребления ее конечной фирмой (монопольно-монопсоническая модель). Не вдаваясь в подробности функционирования промежуточной фирмы, можно вывести для нее функцию спроса монополиста. Функция его издержек будет иметь вид:

$$TC(q) = TC_0 + qp(q), \tag{1}$$

здесь  $p(q)$  – искомая функция промежуточного спроса.

Если цена на промежуточный продукт постоянна, то предельные издержки можно выразить как:

$$MC = MC_0 + p. \tag{2}$$

Таким образом, произвольно варьируя цену  $p$  и предполагая, что монополия в любом случае максимизирует свою прибыль, можем перейти к графическому построению кривой спроса (рис. 1).

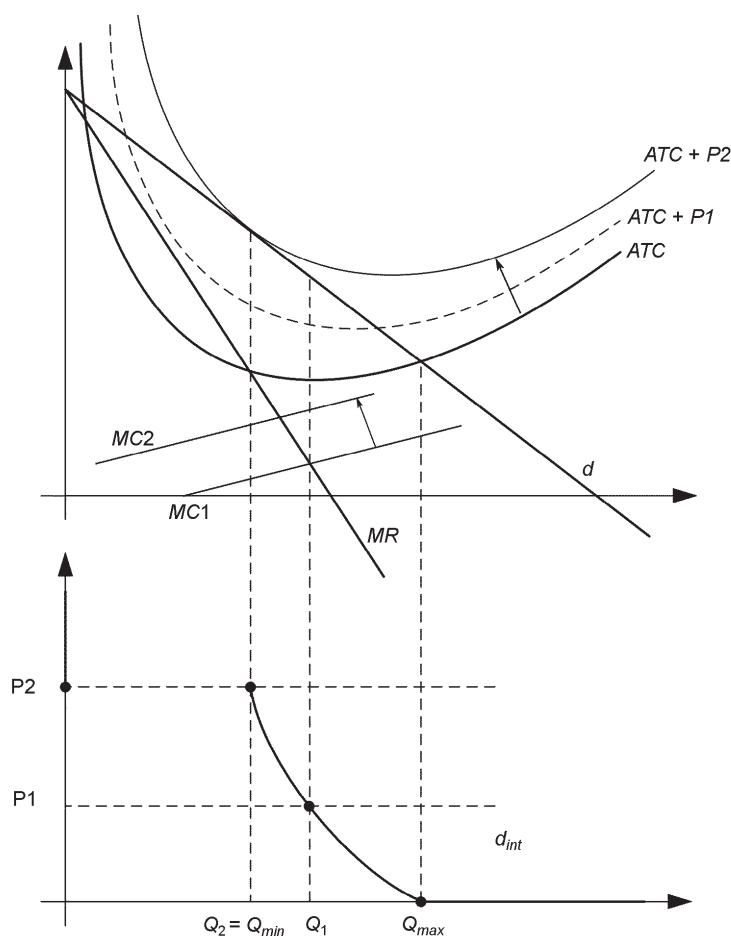


Рис. 1. Построение кривой спроса на промежуточный продукт

Здесь  $ATC$  представляет собой кривую средних издержек конечного производителя в случае, когда наценка промежуточного равна нулю.  $Q_{min}$  и  $Q_{max}$  отражают минимально и максимально возможные количества товаров, для которых кривая спроса все еще выше кривой средних издержек. Как видно из рис. 1, существуют минимально и максимально возможные количества продукции, которые монополия может приобрести. Оба эти показателя обусловлены эффектом масштаба.

В данном случае, аналогично случаю постоянной отдачи от масштаба, рассмотренному выше, вертикальная интеграция по крайней мере не ухудшает положения фирм. Более того, при снижении наценок промежуточного производителя растет выпуск, что приближает такое решение к обществу оптимальному.

Далее можно рассмотреть ситуацию, когда на промежуточном рынке действует дуополия, на конечном – монополия (олигополюбно-монопсонический случай) в 2 этапах:

1 этап – обе фирмы установили монопольную цену;

2 этап – обе фирмы установили цену на уровне издержек.

Применяя классическую модель Бертрана, можно было бы сделать вывод, что интеграция не дает никаких преимуществ. Однако, учитывая временную протяженность процесса перехода к равновесной цене, можно сказать, что наценка будет существовать и может быть вычислена как средняя за время перехода к равновесной цене. Таким образом, вертикальная интеграция может вести к существенному снижению издержек за счет устранения их в определенном временном периоде.

Для начала рассмотрим упрощенный случай, при котором промежуточные продавцы идентичны, и их издержки постоянны. В силу того что рынок при определенных обстоятельствах сложился, логично предположить, что обе фирмы оперируют реальным участком кривой спроса, выведенной для предыдущего случая (для простоты изобразим его линейным) на 1 и на 2 этапе соответственно (рис. 2).

Здесь  $P^*$  отражает некую усредненную по времени цену. Теперь предположим, что состояние устойчивого равновесия – это то, в котором цены равны средним издержкам. Пусть в таком состоянии каждая из фирм производит некое количество товара  $Q_2$ , тогда при заключении вертикальной сделки возможны 2 сценария:

1 – вторая фирма полностью «выдавливается» с рынка;

2 – вторая фирма остается на рынке, но имеет дело уже с кривой остаточного спроса, совершенно эластичной.

При допущении постоянных издержек первый случай кажется оптимальным, так как позволяет получать в итоге образовавшейся монополии максимально возможную прибыль. Попробуем теперь ввести в модель отдачу от масштаба на промежуточной стадии.

В первом случае возможен вариант, в котором объем выпуска первой фирмы достигает величины, большей, чем минимально необходимая, т.е. вступает в действие отрицательная отдача от масштаба. В таком случае она уже не может выпускать продукцию по цене на уровне издержек.

Рассмотрим графически две ситуации: а) монополист решает не интегрироваться; б) монополист интегрируется с одной из фирм, прекращая закупать продукцию у другой (рис. 3).

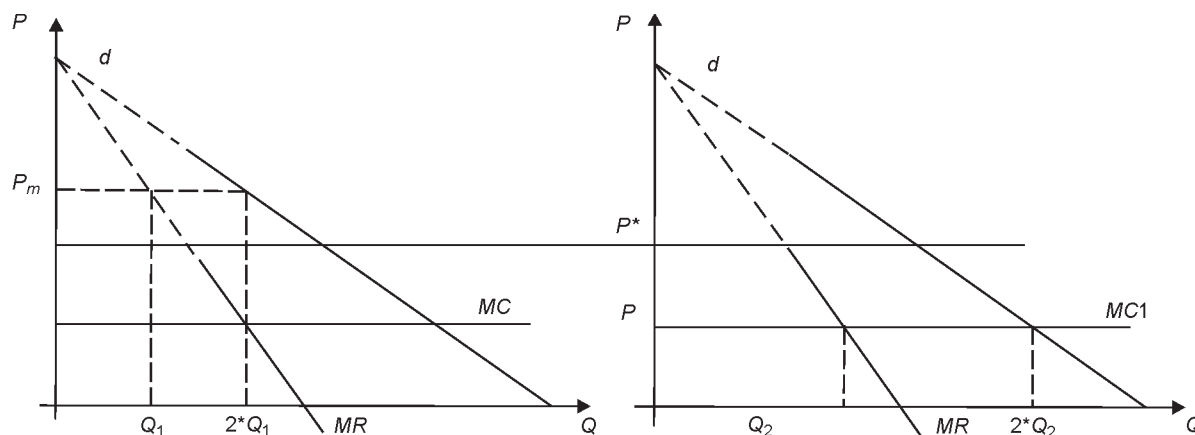


Рис. 2. Ситуация на промежуточном рынке в двух временных периодах

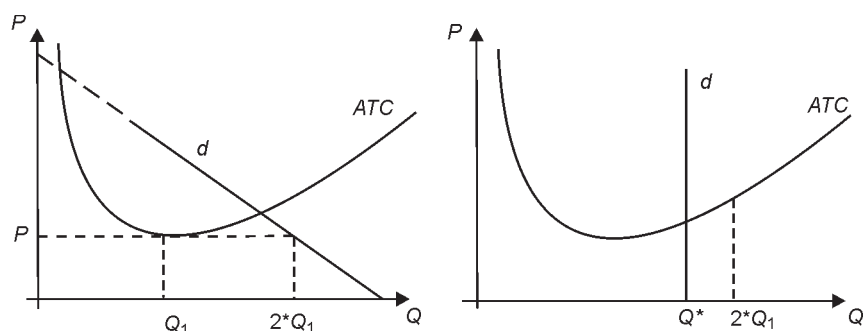


Рис. 3. Рынок промежуточного продукта в двух случаях

Во втором случае интегрированной компании известна структура издержек производства, поэтому выпуск  $Q^*$  назначается исходя из соотношения:

$$\frac{d}{dq}(TC_0(q) + qATC_{int}(q)) = MR(q), \quad (3)$$

где  $ATC_{int}$  обозначает средние издержки промежуточного производителя.

В данном случае интеграция является оптимальным решением с точки зрения монополиста. Очевидно, что с точки зрения общественного благосостояния этот выбор может являться не самым оптимальным, так как уменьшает совокупный выпуск. В то же время может оказаться, что интегрированная компания будет получать прибыль меньшую, чем получала бы в случае более свободного промежуточного рынка. На рис. 4  $ATC$  отражает средние издержки производителя товара (в данном случае не имеет значения какого – промежуточного или конечного), а  $ATC1$  и  $ATC2$  – воз-

можные издержки его партнера по интеграции. Они различаются только тем, что максимальная отдача от масштаба для первого из них достигается при количестве продукции в два раза меньшем, чем для второго. При этом минимум функции издержек второго близок к минимуму функции средних издержек, т.е., в случае когда насыщение от масштаба и отрицательный эффект наступают для промежуточного производителя гораздо раньше, чем для конечного, эффект от интеграции может быть отрицательным:  $\pi_{ni} > \pi_{vi}$  (non-integrated и vertically-integrated соответственно), где:

$$\pi_{ni} = Q_1 p(Q_1) - TC_0(Q_1) - Q_1 ATC_{int}\left(\frac{Q_1}{2}\right), \quad (4)$$

$$\pi_{vi} = Q^* p(Q^*) - TC_0(Q^*) - Q^* ATC_{int}(Q^*). \quad (5)$$

Здесь предполагается, что фирмы на промежуточном рынке длительное время находятся в состоянии установившегося равновесия, так как монополисту нет смысла менять сложившуюся ситуацию.

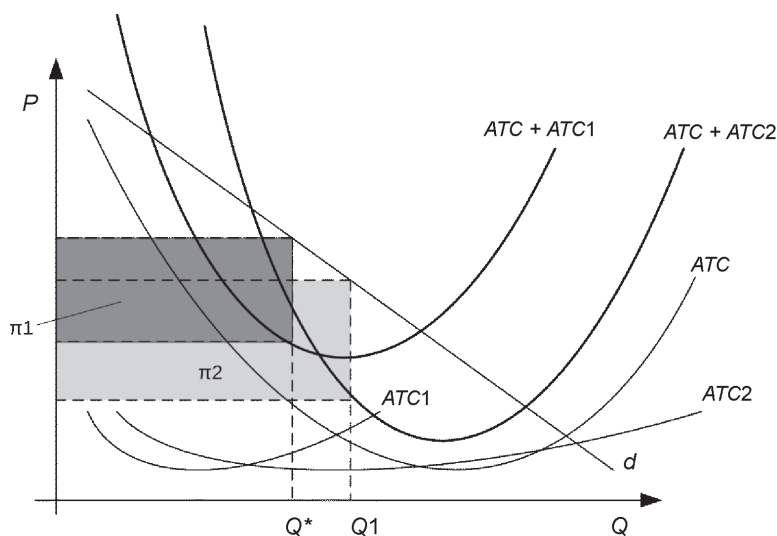


Рис. 4. Отрицательный эффект интеграции при несогласованности масштабов производства

В таком случае суммарная прибыль неинтегрированной структуры сколь угодно близко приближается к прибыли монополиста, так как промежуточные фирмы получают прибыль, близкую к нулевой. Также прибыль можно считать статической, если цены на промежуточном рынке длительное время не изменяются.

Для анализа следующей ситуации необходимо ввести отдачу от масштаба уже в саму модель Бертрана. В данном монопольно-олигопсоническом случае предположим для начала издержки в промежуточном секторе постоянными, в секторе конечного продукта – зависящими от выпуска.

Спрос на промежуточный продукт в конечном счете будет определяться потребительским спросом на нижнем рынке. Здесь по-прежнему предполагается, что для производства единицы конечного продукта требуется единица промежуточного. Кривая промежуточного спроса будет в таком случае динамической из-за конкуренции производителей на рынке конечного товара.

В данном случае краткосрочная или мгновенная кривая совокупного промежуточного спроса будет строиться аналогично случаю для монополии. Построение долгосрочной кривой показано на рис. 5.

В данном случае монополии приходится оперировать реальным участком кривой спроса, приближая к максимуму свою прибыль. Однако, в отличие от предыдущего случая, в данном уже нельзя считать установление цен на уровне издержек оптимальным равновесием, исходя из описанной выше

модели поведения олигополии. Здесь приходится иметь дело с динамически изменяющейся прибылью. Суммарная прибыль монополии и одной из фирм на рынке конечного продукта для неинтегрированного случая запишется в виде:

$$\pi_{ni} = \frac{1}{T} \int_0^T \left\{ q(t) \left( \frac{1}{2} D(t) + p(t) \right) - TC_0 \frac{q(t)}{2} - TC_1 q(t) \right\} dt. \quad (6)$$

### Обобщение на случай двухсторонней дуополии

Теперь можно предположить, что на обоих рынках существует рассмотренная выше модифицированная дуополия Бертрана с отдачей от масштаба. Если рассмотреть абсолютно симметричный случай, в котором фирмы и на промежуточном и на конечном рынке имеют одинаковые функции издержек и делят рынки пополам, то здесь интеграция, безусловно, выгодна, так как устраняет промежуточные издержки для каждой из фирм. Такое положение, когда обе фирмы избирают вертикально-интегрированное решение, является равновесным (по Нэшу) и оптимальным (по Парето). Таким образом, при сопоставимых масштабах производства в промежуточном и в конечном секторах вертикальные контракты являются оптимальным решением.

На практике не во всех отраслях вертикальное строение фирм является доминирующим [11]. Выше было показано, что для частично монополь-

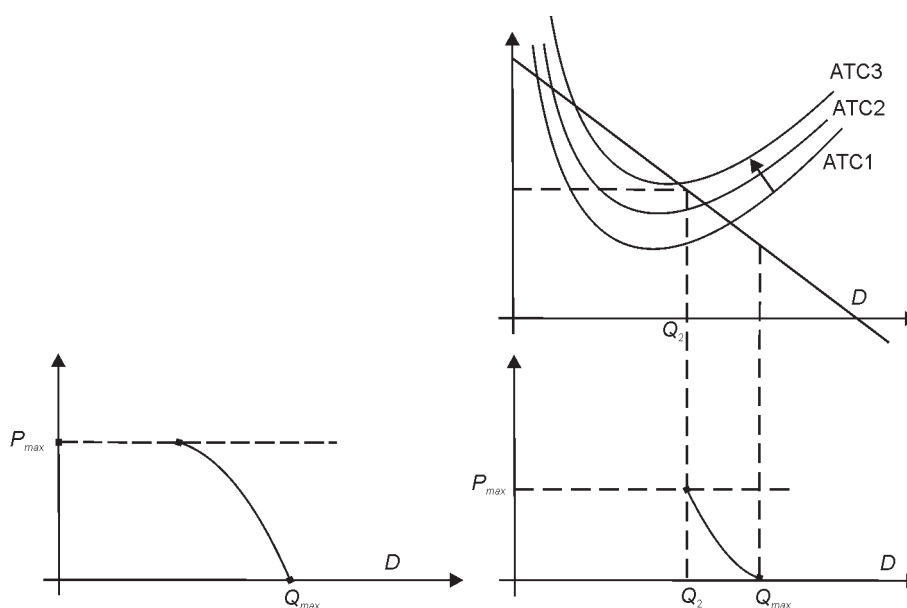


Рис. 5. Кривая спроса для промежуточной монополии в двух временных периодах

ного случая интеграция может быть невыгодна при несопоставимых масштабах производства. Целесообразно рассмотреть похожую ситуацию и для двусторонней олигополии. Для этого можно предположить, что в одном секторе рынка (для определенности – верхнем) имеется дуополия. Пусть в нижнем секторе функционирует 5 фирм. Поскольку рынок конечного продукта более конкурентен, можно для наглядности рассмотреть упрощенную ситуацию, в которой фирмы в секторе конечной продукции уже установили цены на уровне своих средних издержек, а фирмы на рынке промежуточной продукции все еще продают с наценкой. Пусть также, как и во всех предыдущих случаях, функции издержек идентичны.

На рис. 6, а, б кривая  $ATC$  представляет собой сумму кривых полной стоимости производства для каждой фирмы ( $ATC_0$ ) и наценки промежуточного производителя. Рыночная доля каждой из фирм рынка конечного продукта на рисунке заштрихована. Пусть теперь один из промежуточных производителей поглощает одного из конечных, устанавливая для него нулевую наценку (рис. 6, б).

Поскольку промежуточный производитель реализует половину рыночного объема продукции и имеет свою положительную отдачу от масштаба, он будет стремиться повысить выпуск своего подразделения, двигаясь вдоль кривой чистых средних издержек вправо. Оставшиеся 4 производителя будут делить между собой остаточный спрос ( $D_{res}$ )

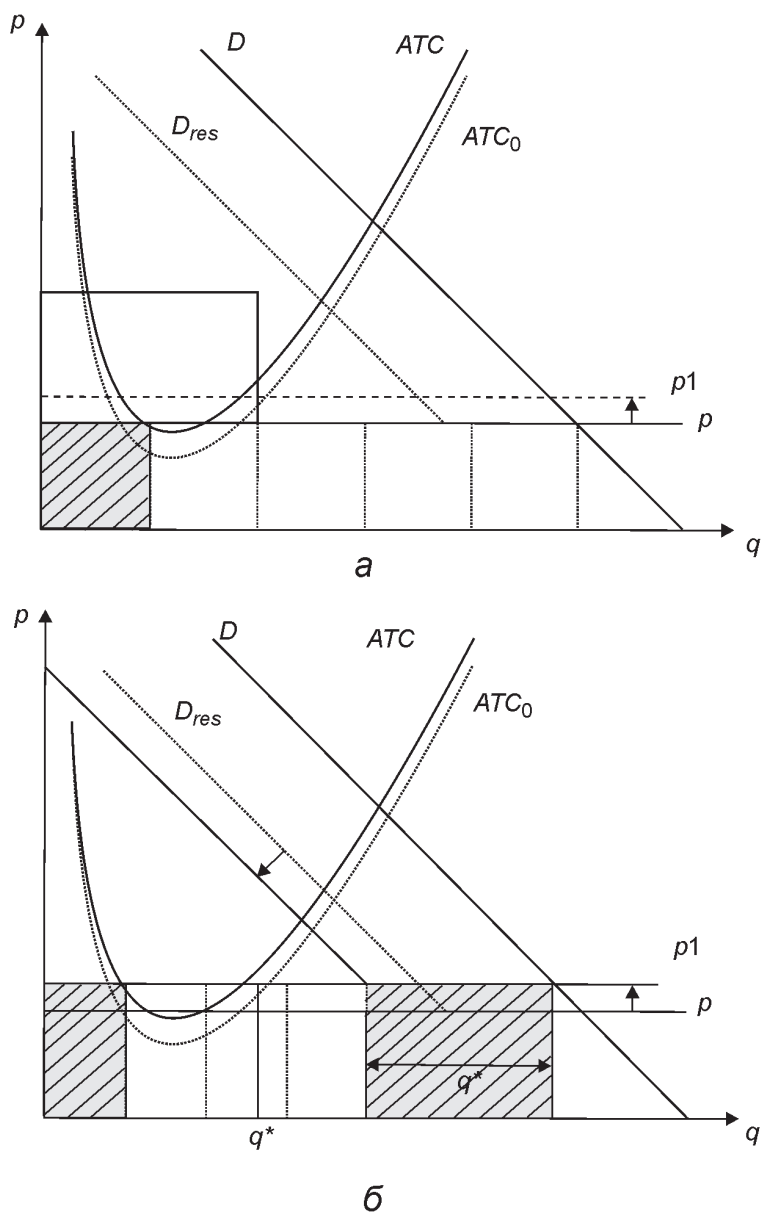


Рис. 6. Изменение на олигопольном рынке в связи с интеграцией

в равных объемах, устанавливая цену на уровне средних издержек. В итоге наступит ситуация, изображенная на рис. 6, где заштрихованная область показывает выручку одной из неинтегрировавшихся фирм, серая область соответствует выручке интегрированной структуры.

В данной ситуации вертикальная интеграция не выгодна как с общественной точки зрения (сократился выпуск, возросла цена), так и с точки зрения производителя. Его суммарная прибыль теперь равна нулю, в то время как прибыль неинтегрировавшегося дуополиста на промежуточном рынке может быть в данном случае положительной. Поэтому равновесным (по Нэшу) здесь является неинтегрированное решение.

Несмотря на серьезные допущения, принятые в ходе анализа, можно сделать ряд важных выводов, касающихся принятия решения об интеграции.

1. Большое значение для экономических субъектов, принимающих решение о слиянии (заключении вертикального контракта), имеет знание структуры своих издержек и издержек предполагаемого партнера.

2. Чем ближе друг к другу оптимальные для каждой из фирм объемы производства (чем ближе минимумы функции издержек), тем более желательна интеграция, и чем менее масштабы производства сопоставимы между собой (чем в более различных формах проявляется эффект масштаба), тем оптимальнее выглядит неинтегрированное решение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Chen Y.* Vertical Integration, Exclusive Dealing, and Ex Post Cartelization / Y. Chen, M. H. Riordan // *The RAND Journal of Economics*. – 2007. – Vol. 38. – P. 1–21.
2. *Varian H. R.* High-Technology Industries and Market Structure / H. R. Varian // *Proceedings – Economic Policy Symposium*. – Jackson Hole, 2001. – P. 65–101.

*Воронежский государственный университет*

*Гоголева Т. Н., доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономической теории и мировой экономики*

*E-mail: tgogoleva2003@mail.ru*

*Рогатнев Н. С., аспирант кафедры экономической теории и мировой экономики*

*E-mail: n.rogatnev@gmail.com*

*Тел.: 8-908-130-68-87*

3. *Saksena A.* High-Tech Industry : The Road to Profitability Through Global Integration and Collaboration / A. Saksena // Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 2009. – Режим доступа: [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/wp/High\\_Tech\\_Indus\\_0716FINAL2.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/wp/High_Tech_Indus_0716FINAL2.pdf)

4. *Chan T. Y.* Dynamics of Market Structure in Rapidly Developing Technology Industries / T. Y. Chan, R. Dhar, W. Putsis // Olin Business School Working Papers, 2005. – Режим доступа: <http://apps.olin.wustl.edu/workingpapers/pdf/2005-08-015.pdf>

5. *Kumar R.* Transition of Memory (DRAM) Market: From Oligopoly to Monopoly / R. Kumar, B. M. Syed // GARP Whitepapers, 2012. – Режим доступа: [http://www.garp.org/media/1020502/transitionofmemory\(dram\) marketfromoligopolytomonopoly.pdf](http://www.garp.org/media/1020502/transitionofmemory(dram) marketfromoligopolytomonopoly.pdf)

6. *Ernst D.* High-Tech Competition Puzzles. How Globalization Affects Firm Behavior and Market Structure in the Electronics Industry / D. Ernst // *Revue d'Économie Industrielle*. – 1998. – № 85. – P. 9–30.

7. *Iskhakov F.* The Dynamics of Bertrand Price Competition with Cost-Reducing Investments / F. Iskhakov, J. Rust, B. Schjerning // University of Copenhagen. Institute of Economics. Discussion Papers (Online). – 2013. – № 5, Vol. 13.

8. *Ernst D.* The Economics of Electronics Industry : Competitive Dynamics and Industrial Organization / D. Ernst // East-West Center working papers. Economics series. – 2000. – № 7. – Режим доступа: <http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/handle/10125/3728/ECON-wp007.pdf>

9. *Canback S.* Diseconomies of scale in large corporations : Theory and empirical analysis / S. Canback // *Industrial Organization, Working Paper*, 2004. Режим доступа: <http://128.118.178.162/eps/io/papers/0402/0402001.pdf>

10. *Hart O.* Vertical Integration and Market Foreclosure / O. Hart, J. Tirole // *Brookings Papers on Economic Activity : Microeconomics, special issue*. – 1990. – P. 205–286.

11. *Пожидаев П. Г.* Стратегии интеграции : от вертикально интегрированных компаний к межфирменным сетям / П. Г. Пожидаев // *Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Экономика и управление*. – 2010. – № 1. – С. 93–102.

*Voronezh State University*

*Gogoleva T. N., Doctor of Economic Sciences, Head of Economic Theory and World Economics Department*

*E-mail: tgogoleva2003@mail.ru*

*Rogatnev N. S., Post-graduate Student of Economic Theory and World Economics Department*

*E-mail: n.rogatnev@gmail.com*

*Tel.: 8-908-130-68-87*