

## ГЛАВА 12.

# Олигополия: стратегическое поведение фирм.

### §1. Основные признаки олигополистического рынка.

**Олигополия** – наличие на рынке определённого товара нескольких очень крупных фирм, контролирующих значительную часть производства и сбыта и конкурирующих друг с другом. Каждая такая фирма проводит самостоятельную рыночную политику, но при этом она зависит от конкурентов и должна считаться с ними. Товар, реализуемый олигополистическими фирмами, может быть дифференцированным (например, автомобили, компьютеры), как при монополистической конкуренции, а может быть и стандартизированным (сталь, алюминий), как при совершенной конкуренции. В любом случае олигополистическая фирма обладает монопольной властью, т.е. может влиять на цену своей продукции.

Обычно на олигополистических рынках господствует от двух до десяти фирм, на которые приходится половина и более общих продаж продукта. Это делает фирмы зависимыми друг от друга. Каждая фирма в отрасли осознаёт, что изменение цены продукции или объёма выпуска вызовет ответную реакцию её конкурентов, и должна считаться с этим. Во многих случаях олигополия защищена барьерами для входа на рынок, схожими с теми, что защищают монополию. Монопольная власть и монопольная прибыль в олигополистических отраслях промышленности частично зависят от того, как взаимодействуют фирмы. Если взаимодействие имеет тенденцию к сотрудничеству, а не к конкуренции, фирмы могут получать большую прибыль, назначая цены существенно выше тех, которые сложились бы, если бы данный рынок был совершенно конкурентным. Иногда фирмы даже вступают в явный или тайный сговор – картель – и сообща координируют свои цены и объёмы производства, чтобы

максимизировать совместные прибыли. В других случаях олигополистические фирмы агрессивно конкурируют друг с другом, развязывая целые ценовые войны и теряя значительную долю прибылей. Олигополия является преобладающей формой современного отраслевого рынка. Олигополистическими отраслями промышленности являются, например, автомобильная промышленность, производство стали, алюминия, нефтехимикатов, электрооборудования, компьютеров.

Как было сказано выше, **барьеры для входа в отрасль**, создаваемые олигополистами, аналогичны тем, которые защищают монополию. Речь о них шла в главе 9. Здесь также возможно существование естественной олигополии, потому что возрастающий эффект масштаба может сделать неприбыльным существование многих фирм на рынке. Патентование и лицензирование технологии могут исключить потенциальных конкурентов, а необходимость расхода средств на рекламу фирмы и её товаров и утверждение их репутации на рынке могут стать препятствием для вступления на рынок новых фирм. Таковы «естественные» преграды, они лежат в основе структуры отдельно взятого рынка. Кроме того, ведущие фирмы могут предпринять стратегические действия, чтобы затруднить вступление на рынок новичков. Например, они могут угрожать, что переполнят рынок товарами и снизят тем самым цены в случае входа на рынок новой фирмы, а чтобы эта угроза была реальной, они могут создать дополнительные производственные мощности. Отметим, что преграды к вступлению на рынок (естественные или созданные ведущими фирмами) могут возникнуть в любое время.

Таким образом, одной из причин ценовой конкуренции в условиях олигополии является создание барьера для входа в отрасль новых конкурентов. Сверхприбыли, получаемые олигополистами, будут привлекать в данную отрасль новые фирмы. Поэтому старые фирмы, имеющие прочное положение в отрасли, должны предпринять какие-либо действия, призванные или воспрепятствовать появлению новых фирм, или вытеснить их с рынка до того, как они смогут там закрепиться. Последнее может быть осуществлено следующим образом.

Как правило, все крупные фирмы имеют в своём распоряжении дополнительные производственные мощности. Это означает, что в нормальных условиях олигополисты производят гораздо меньше продукции, чем им позволяют производить их запасы оборудования и сырья. Данное обстоятельство способствует поддержанию цены продукта на более высоком уровне. Ориентируясь на существующую в отрасли высокую цену, «новичок», собирающийся войти в отрасль, сопоставляет эту цену со

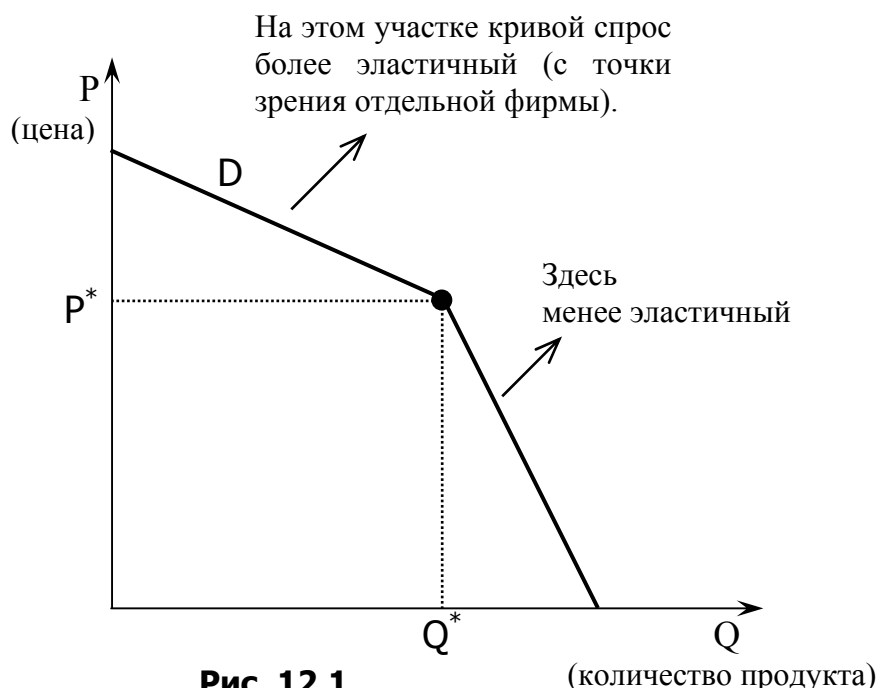
своим средними издержками и, видя, что цена значительно их превышает, открывает в данной отрасли собственное производство, рассчитывая на его прибыльность. Сразу же заметим, что средние издержки «новичка» всегда будут выше средних издержек фирм, давно закрепившихся в отрасли. Это связано с тем, что помимо обычных издержек производства новая фирма несёт дополнительные издержки вступления в отрасль. Как правило, они очень велики. Одни расходы на рекламу чего стоят: ведь продукция старых фирм уже хорошо известна и любима производителями, тогда как о продукции «новичка» никто ничего не знает. Следовательно, нужно провести очень мощную рекламную кампанию, чтобы завоевать доверие потребителей.

Как только новая фирма вступает в отрасль, старые фирмы пускают в ход все имеющиеся в их распоряжении производственные мощности, молниеносно увеличивают объём производства и наводняют рынок своей продукцией. Расширение предложения продукции приводит к резкому снижению рыночных цен на неё. В принципе, старые фирмы могут снизить цены до уровня своих собственных средних издержек, отказавшись на время от получения прибыли. Но учитывая то обстоятельство, что средние издержки «новичка» выше средних издержек старых фирм, нетрудно догадаться, что новичок будет обречён на несение значительных убытков, так как цена упадёт ниже его средних издержек. Нашему «новичку» ничего другого не остаётся, как уйти из данной отрасли по доброй воле. После того, как конкурент будет вытеснен с рынка, старые фирмы сократят объём выпуска, вследствие чего цены на их продукцию возрастут, и они благополучно вернут все недополученные прибыли.

Однако понижение цены – экономически невыгодное мероприятие, так как ведёт к сокращению прибылей всех фирм в отрасли. Поэтому ценовые войны на олигополистических рынках случаются крайне редко. в обычных ситуациях здесь преобладает стабильность цен.

**Жёсткость цен и ломаная кривая спроса.** В первой половине XX в. считалось, что на олигополистических рынках у цен существует тенденция быть жёсткими (неизменными). В 30–х гг. Пол Суизи разработал модель, которая бы смогла объяснить, почему на олигополистических рынках цены редко изменяются. Так, например, в США в течение 50–х гг. (период стабильности цен) цена за плитку шоколада была равна 10 центам. При этом шоколадные плитки выпускались всего несколькими фирмами, т.е. существовала олигополия.

Пол Суизи в 1939 г. опубликовал статью «Спрос в условиях олигополии», где проанализировал сталеплавильную промышленность США, в которой в течение 10–х – 20–х гг. XX века цена стали оставалась неизменной даже несмотря на увеличение средних издержек. На основе этих наблюдений он разработал модель, демонстрирующую весьма необычный вид кривой спроса фирмы, работающей на рынке олигополии. Так



**Рис. 12.1**

(количество продукта)

её воспринимает каждая отдельная фирма, и она показана на рис. 12.1.

Предположим, что на рынке установилась цена  $p^*$ . Заметим, что модель не объясняет, каким образом эта цена установилась. Она просто принимает этот факт как данность.

Если какая-либо фирма увеличивает цену на свою продукцию (и, причём, делает это в одностороннем порядке), тогда другие фирмы в отрасли не последуют её примеру. В результате этого она потеряет часть своей рыночной доли, поскольку покупатели переключаются на продукцию тех фирм, у которых относительно более низкие цены. Если же фирма, напротив, снизит цену, то это может спровоцировать снижение цен другими фирмами в отрасли, чтобы избежать потери доли рынка, которая может отойти фирме с более низкой ценой. Из-за того, что в этом случае конкуренты последуют за данной фирмой, спрос на её продукцию окажется менее эластичным.

Конечно, данная модель мало полезна для принятия стратегических решений, потому что она статична. Она также не объясняет сам процесс ценообразования на

рынке олигополии. Но она объясняет, почему фирмы-олигополисты очень часто не склонны изменять цены на свою продукцию: изменение цены в данном случае просто приведёт к сокращению прибыли. Действительно, повышение цены при эластичном спросе, как мы знаем, повлечёт за собой уменьшение общей выручки фирмы, что при определённых условиях может вызвать и снижение прибыли. Снижение же цены при неэластичном спросе приводит также к падению общей выручки, а зачастую и к сокращению прибыли.

Это объясняет, почему в периоды общих экономических спадов производства цены на олигополистических рынках не снижаются столь стремительно, как на более конкурентных рынках. Не повышаются они и при незначительном увеличении средних издержек. Только очень сильное повышение  $AC$  (значит, и  $MC$ ) в данной модели может повлечь за собой увеличение цены.

Существует ли такая характеристика немногочисленности предприятий–продавцов (в виде какого-то индекса концентрации), которая бы позволила однозначно квалифицировать некоторый рынок как олигополию? Нет, не существует. Так, например, известный американский специалист по теории организации отраслевых рынков У. Шепард классифицирует олигопольные рынки в зависимости от совокупной рыночной роли 4-х ведущих фирм отрасли. Если 4 ведущие фирмы вместе имеют более 60% общерыночного объёма продаж, то этот тип рынка он называет плотной (tight) олигополией. Если 4 ведущие фирмы вместе покрывают до 40% рынка, то эту ситуацию Шепард классифицирует как просторную (loose) олигополию. Качественное различие этих двух типов олигополии заключается в том, что в условиях плотной олигополии сговор олигополистов легко осуществим, тогда как при просторной олигополии он практически невозможен. Кроме того, У. Шепард считает рынки просторной олигополии и монополистической конкуренции рынками эффективной конкуренции, результаты которой близки к конкурентному идеалу, в отличие от результатов функционирования рынков плотной олигополии, доминирующей фирмы и чистой монополии. Но это – лишь особая точка зрения на рыночные структуры.

В общепринятой трактовке олигополия существует в том случае, если количество предприятий в отрасли таково, что при формировании своей стратегии, т.е. при установлении цен или определении объёмов производства, им приходится учитывать возможную реакцию конкурентов. Это называется стратегическим поведением. И оно присуще фирмам, функционирующим в условиях олигополии: ни на одном из других типов рынка фирмы не ведут себя стратегически. Поэтому – в отличие от иных

рыночных структур – здесь не существует единственной модели ценообразования или выбора оптимального объёма выпуска. Равновесный исход зависит от предположений, которые делают фирмы о реакции своих соперников. Следовательно, существует множество моделей стратегического поведения фирм-олигополистов. Мы рассмотрим лишь четыре из них.

## **§2. Одновременные игры.**

Особенность этого типа стратегического поведения состоит в том, что фирмы-олигополисты действуют одновременно и, следовательно, ни одна из фирм, принимая собственное решение об установлении цены или объёма выпуска, не знает точно, как поведут себя другие фирмы – её конкуренты. Таким образом, каждая фирма должна угадать, какую цену назначат её конкуренты или какой объём продукции они произведут.

Здесь необходимо проводить различие между олигополистическими рынками, на которых фирмы определяют количества, и рынками, на которых фирмы устанавливают цены. Сначала мы введём модель, называемую конкуренцией по Курно, в которой выбираются уровни производства, а затем рассмотрим модель Бертрана, в которой фирмы конкурируют при помощи цен. Для анализа рынка необходимо использовать только одну модель: либо Курно, либо Бертрана.

### **Политика установления уровня производства: модель дуополии Курно.**

Мы начнём изучение процесса принятия подобных решений с простой модели дуополии (две фирмы конкурируют друг с другом), впервые представленной французским экономистом О. Курно в 1838 г. Предположим, фирмы производят однородный товар и знают кривую рыночного спроса. Каждая фирма должна решить, сколько продукции выпускать, и обе фирмы принимают свои решения в одно и то же время. При принятии производственных решений каждая фирма должна помнить, что её конкурент тоже принимает решение по объёму производства и что конечная цена будет зависеть от совокупного объёма производства обеих фирм.

Суть модели Курно заключается в том, что каждая фирма принимает объём производства своего конкурента постоянным, а затем принимает собственное решение по объёму производства. При этом и та, и другая фирма стремятся к максимизации собственной прибыли.

Итак, в отрасли работают только две фирмы. Назовём их  $A$  и  $B$ . Пусть обратная функция рыночного спроса представлена как  $p = h(x_A + x_B)$ , где  $x_A$  – объём выпуска фирмы  $A$ ;  $x_B$  – объём выпуска фирмы  $B$ .  $x_A$  и  $x_B$  можно суммировать, ибо мы предположили, что фирмы производят однородный продукт. Тогда  $X = x_A + x_B$ , где  $X$  – общеотраслевой объём выпуска. По предположению функция рыночного спроса известна обеим фирмам. Пусть  $c_A(x_A)$  – функция издержек фирмы  $A$ ;  $c_B(x_B)$  – функция издержек фирмы  $B$ .

**Проблема максимизации прибыли** для каждой из фирм может быть представлена следующим образом.

Для фирмы  $A$ :

$$(12.1) \quad \max_{x_A} \pi^A(x_A, x_B) = x_A \cdot h(x_A + x_B) - c_A(x_A)$$

$$(12.2) \quad \max_{x_B} \pi^B(x_A, x_B) = x_B \cdot h(x_A + x_B) - c_B(x_B)$$

Отсюда видно, что прибыль каждой фирмы зависит от выпуска её конкурента. Предполагая внутренний оптимум для каждой фирмы, мы получаем условие первого порядка:

$$(12.3) \quad \begin{aligned} \frac{\partial \pi^A(x_A, x_B)}{\partial x_A} &= h(x_A + x_B) + x_A \cdot h'(x_A + x_B) - c'_A(x_A) = 0 \\ \frac{\partial \pi^B(x_A, x_B)}{\partial x_B} &= h(x_A + x_B) + x_B \cdot h'(x_A + x_B) - c'_B(x_B) = 0 \end{aligned}$$

Мы также можем получить условия второго порядка для каждой фирмы:

$$(12.4) \quad \frac{\partial^2 \pi^i}{\partial x_i^2} = 2 \cdot h'(x_A + x_B) + h''(x_A + x_B) \cdot x_i - c''_i(x_i) < 0 \quad \forall i = A, B.$$

(т.е. экстремум должен быть максимумом, а не минимумом). Рассмотрим условие первого порядка (12.3) более подробно.

Фирма  $A$  максимизирует свою прибыль, принимая выпуск конкурента заданным ( $x_B = \text{const}$ ), поэтому дифференцируем только по  $x_A$ :

$$\frac{\partial \pi^A(x_A, x_B)}{\partial x_A} = 0 \Rightarrow h(x_A + x_B) + x_A \cdot h'(x_A + x_B) - c'_A(x_A) = 0$$

Если из этого уравнения мы  $x_A$  выразим через  $x_B$ , то получится в явном виде функция реагирования (кривая реакции) фирмы  $A$  на объём выпуска фирмы  $B$ :

$$(12.5) \quad x_A = f_A(x_B).$$

Фирма  $B$  максимизирует свою прибыль, тоже принимая выпуск конкурента заданным ( $x_A = const$ ), поэтому дифференцируем только по  $x_B$ :

$$\frac{\partial \pi^B(x_A, x_B)}{\partial x_B} = 0 \Rightarrow h(x_A + x_B) + x_B \cdot h'(x_A + x_B) - c'_B(x_B) = 0$$

Из этого уравнения мы получим функцию реагирования (кривую реакции) фирмы  $B$  на объём выпуска фирмы  $A$  в явном виде, если  $x_B$  выразим через  $x_A$ :

$$(12.6) \quad x_B = f_B(x_A).$$

**Кривая реакции каждой фирмы** показывает, как изменяется максимизирующий прибыль объём производства одной фирмы **в зависимости** от того, как, **по её мнению**, будет расти объём выпуска другой фирмы.

Каждая фирма устанавливает объём выпуска в соответствии с собственной кривой реакции, и поэтому равновесный уровень выпуска находится на пересечении двух кривых реакции. Аналитически определить оптимальные объёмы выпуска мы можем, решив систему уравнений (12.3):

$$\left. \begin{aligned} h(x_A + x_B) + x_A \cdot h'(x_A + x_B) - c'_A(x_A) &= 0 \\ h(x_A + x_B) + x_B \cdot h'(x_A + x_B) - c'_B(x_B) &= 0 \end{aligned} \right\}$$

Выше было представлено аналитическое решение модели Курно. В заключении хотелось бы остановиться на её экономическом содержании. Итак, в этой модели две фирмы одновременно стараются решить: какое количество продукции им производить? Здесь каждая фирма должна предвидеть, какой выпуск продукции у другой фирмы, чтобы принять решение относительно собственного выпуска. Предвидя тот или иной выпуск другой фирмы, данная фирма в зависимости от этого выбирает свой собственный выпуск, максимизирующий её прибыль. Следовательно, равновесие в модели Курно достигается, когда обе фирмы правильно оценивают возможный выпуск конкурента и поэтому с успехом максимизируют свои собственные прибыли (т.е. одновременно выбирают оптимальные объёмы выпуска).



**Пример для самостоятельного рассмотрения.** Пусть в отрасли существуют только две фирмы  $A$  и  $B$ , которые конкурируют по Курно (сохраняются все предпосылки дуополии Курно). Пусть  $x_A$  – объём выпуска фирмы  $A$ ;  $x_B$  – объём выпуска фирмы  $B$ ;  $TC_A = c \cdot x_A$  – функция общих издержек фирмы  $A$ , где  $c = \text{const} > 0$ ;  $TC_B = c \cdot x_B$  – функция общих издержек фирмы  $B$ , где  $c = \text{const} > 0$ . Обратная функция рыночного спроса имеет вид:  $p(x_A + x_B) = a - b \cdot (x_A + x_B)$ , где  $a, b = \text{const}$  и  $a, b > 0$ .

- Выведите функцию реакции фирмы  $A$  и функцию реакции фирмы  $B$ . Покажите кривые реакции обеих фирм на графике.
- Определите объёмы выпуска фирмы  $A$  и фирмы  $B$ , если они находятся в равновесии по Курно. Покажите точку равновесия по Курно на графике. Какой в этом случае будет рыночная цена?
- Если бы это был не рынок дуополии, а совершенно конкурентный рынок, то какое количество продукции покупалось и продавалось бы на конкурентном рынке? Сравните конкурентный объём продаж с объёмом продаж при дуополии Курно.

Простейшую модель дуополии Курно можно развить и представить её в более общем виде для олигополистического рынка с любым конечным числом фирм.

## Модель Курно для случая с $n$ фирмами, где $n > 2$ .

Пусть в отрасли существуют не 2, а  $n$  фирм, которые конкурируют по Курно; эти фирмы производят однородный продукт и имеют функции издержек  $c_i(x_i)$ .

Тогда отраслевой выпуск:

$$(12.7) \quad X = \sum_{i=1}^n x_i$$

Прибыль  $i$  – й фирмы:

$$(12.8) \quad \pi_i = h \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot x_i - c_i(x_i),$$

где  $p = h(X) = h\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)$  – обратная функция рыночного спроса, т.е. цена единицы

продукции при каждом возможном объёме продаж.

Условие максимизации прибыли:

$$(12.9) \quad \frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = 0,$$

или

$$(12.10) \quad \underbrace{h'\left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot x_i}_{\text{предельная выручка } i\text{-й фирмы}} + \underbrace{h\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)}_{\text{предельные издержки } i\text{-й фирмы}} = c'_i(x_i)$$

Перепишем это уравнение иначе:

$$(12.11) \quad h\left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot \left\{ \frac{h'\left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot x_i}{h\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)} + 1 \right\} = c'_i(x_i)$$

Теперь это выражение из уравнения **12.11** домножим на  $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$  и получим:

$$(12.12) \quad \underbrace{\frac{h'\left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot \sum_{i=1}^n x_i}{h\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)}}_{\text{это – доля } i\text{-й фирмы на рынке в общем объёме рыночных продаж}} \cdot \underbrace{\frac{x_i}{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)}}_{\text{это – доля } i\text{-й фирмы на рынке в общем объёме рыночных продаж}} = \frac{1}{E}$$

$$(12.13) \quad \text{Пусть } \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} = s_i, \text{ где } 0 < s_i \leq 1$$

Перепишем уравнение **(12.11)**, используя эти сведения:

$$(12.14) \quad P(X) \cdot \left\{ 1 + \frac{s_i}{E} \right\} = c'_i(x_i)$$

Это последнее уравнение иллюстрирует тот факт, что модель Курно находится «между» случаем монополии и совершенной конкуренции. Если  $s_i = 1$ , то мы имеем ситуацию чистой монополии, т.е. это случай монопольного ценообразования:

$$(12.15) \quad p(x) = \frac{c'(x)}{1 + \frac{1}{E}}.$$

Если же  $s_i \rightarrow 0$ , то каждая фирма имеет малую часть рынка и равновесие по Курно приближается к ситуации на совершенно конкурентном рынке.

Введя одну дополнительную предпосылку, мы получим весьма интересный частный случай этой модели. Предположим, что все  $n$  фирм, функционирующие в отрасли, абсолютно идентичны и имеют одинаковые и **постоянные** предельные издержки:  $c$ . Тогда в симметричном равновесии доля каждой фирмы в общеотраслевом объеме выпуска составит:  $s_i = \frac{1}{n}$ . Тогда можно переписать уравнение **12.14** следующим образом:

$$(12.16) \quad p(X) \cdot \left[ 1 + \frac{1}{n \cdot E} \right] = c$$

Если вдобавок и ценовая эластичность спроса  $-E$  – является постоянной величиной, тогда размер превышения ценой предельных издержек тоже является постоянной величиной. В этом простом случае также ясно, что при  $n=1$  имеем ситуацию монополии, а при  $n \rightarrow \infty$  – ситуацию совершенной конкуренции.

## Фирмы, устанавливающие цены: дуополия Бертрана.

В модели Курно конкурирующие фирмы принимают решения об уровнях производства, но не о ценах. Один из главных упреков к модели Курно состоит в том, что в действительности фирмы скорее выбирают стратегии изменения цен, а не производства. Спустя пятьдесят после первой публикации работы Курно Жозеф Бертран выступил с критикой её концепции именно с этих позиций. С тех пор конкуренция по ценам на олигополистических рынках называется конкуренцией Бертрана. Поскольку аргументы Бертрана во многих случаях оказываются справедливыми, то рассмотрим эту модель.

В модели Бертрана на рынке действуют две фирмы, производящие однородный продукт. Обе фирмы одновременно устанавливают цены на свой продукт. Если цены фирм различаются, то естественно предположить, что потребитель будет покупать продукт у фирмы, имеющей более низкие цены. Если две фирмы установят одну самую низкую цену, то половина покупателей будет брать товар одной фирмы, а вторая половина – другой. Предполагается, что мощности фирм достаточны, чтобы удовлетворить потребности покупателей даже при наиболее низкой цене и что не существует нерациональных потребителей. Предельные издержки фирм постоянны и равны друг другу. Каждая фирма выбирает цены так, чтобы максимизировать свою прибыль. На языке теории игр владельцы фирм являются игроками, устанавливаемые цены – стратегией, а прибыли – выигрышами.

Перечисленные выше предпосылки модели Бертрана можно формализовать следующим образом.

Пусть функция рыночного спроса:

$$(12.17) \quad q = D(p).$$

Пусть каждая фирма несёт одинаковые затраты на единицу продукции:

$$(12.18) \quad MC_1 = MC_2 = AC_1 = AC_2 = c = const.$$

Пусть  $D_i$  – спрос на продукцию фирмы  $i$  и он описывается как:

$$(12.19) \quad D_i(p_i, p_j) = \begin{cases} D(p_i), & \text{если } p_i < p_j \\ \frac{1}{2} D(p_i), & \text{если } p_i = p_j \\ 0, & \text{если } p_i > p_j, \end{cases}$$

где  $p_i$  – цена, устанавливаемая фирмой  $i$  ( $i=1,2$ ),  $p_j$  – цена, назначаемая фирмой  $j$  ( $j=1,2$ ).

Фирмы выбирают свои цены одновременно и несогласованно. Одновременность означает, что каждая фирма ещё не знает о цене другой фирмы, когда выбирает свою собственную цену.

Равновесие Бертрана – это пара цен  $(p_1^*, p_2^*)$ , такая, что цена каждой фирмы максимизирует прибыль фирмы при данной цене другой фирмы.

Формально – для всех  $i=1,2$  и  $\forall p_i$

$$(12.20) \quad \pi^i(p_i^*, p_j^*) \geq \pi^i(p_i, p_j^*)$$

Согласно парадоксу Бертрана в однозначно определённом равновесии две фирмы назначают конкурентную цену:

$$(12.21) \quad p_1^* = p_2^* = c.$$

Доказательство этого утверждения осуществляется методом от противного. Рассмотрим 3 случая.

➤ Предположим сначала, что

$$(12.22) \quad p_1^* > p_2^* > c.$$

Установив цену таким образом фирма 1 не имеет спроса и  $\Rightarrow \pi^1 = 0$ . С другой стороны, если фирма 1 назначает цену  $p_1 = p_2^* - E$  (где  $E > 0$  и очень мало), то она полностью покрывает рыночный спрос  $-D(p_2^* - E)$  – и имеет прибыль

$$(12.23) \quad \pi^1 = p_2^* - E - c > 0$$

на каждую единицу выпуска. Следовательно, фирма не может действовать в своих интересах, назначая цену  $p_1^* > p_2^*$ . Она должна назначать цену  $p_1^* \leq p_2^*$ .

➤ Теперь предположим, что

$$(12.24) \quad p_1^* = p_2^* > c$$

Прибыль фирмы 1 составляет:

$$(12.25) \quad \pi^1 = \frac{D(p_1^*) \cdot (p_1^* - c)}{2}$$

Если фирма 1 несколько снизит свою цену до  $p_1^* - E$ , то её прибыль составит:

$$(12.26) \quad \pi^1 = D(p_1^* - E) \cdot (p_1^* - E - c)$$

Чем меньше  $E$ , тем больше  $\pi^1$ . В этой ситуации рыночная доля фирмы дискретно возрастает. Так как ни одна фирма не назначит цену ниже, чем её средние издержки  $c$  (в противном случае она будет иметь отрицательную прибыль), мы останемся с одной или двумя фирмами, назначившими цену именно  $c$ .

➤ Чтобы представить, что обе фирмы действительно назначают цену, равную  $c$ , предположим, что

**(12.27)**  $p_1^* > p_2^* = c$

Но в этом случае фирма 2, не получающая прибыли, могла бы чуть-чуть увеличить цену ( $p_2^* + E$ ) и, всё ещё покрывая весь спрос, получить чистую прибыль. Значит, не в интересах фирмы 2 устанавливать  $p_2^* = c$ , когда  $p_1^* > c$ . Опять получим противоречие. Следовательно, ни 1-е, ни 2-е, ни 3-е предположения неудовлетворительны с точки зрения рационального поведения фирмы. А верно:  $p_1^* = p_2^* = c$ .

Выводы из этой модели действительно поражают: фирмы назначают цену на уровне предельных издержек и фирмы не получают прибыль.

Эти заключения подразумевают, что даже наличие дуополии могло бы быть достаточным для восстановления совершенной конкуренции. Экономисты называют это парадоксом Бертрана, так как трудно предположить, что в отраслях с небольшим числом фирм последним не удастся манипулировать рыночной ценой для того, чтобы получить прибыль.

Стандартная модель Бертрана описывает две фирмы с равными предельными издержками. Ясно, что модель может быть обобщена для случая, когда фирм больше двух. Если число фирм больше двух, то все равно какая из них будет стремиться установить цены ниже самой низкой цены любого из конкурентов. Процесс подрезания цен ведёт в конечном итоге к тому же результату, что и в случае двух фирм: все фирмы будут вынуждены установить цены, равные предельным издержкам. Модель можно распространить и на ситуацию, когда фирмы имеют неравные предельные издержки. И в этом случае фирмы будут стремиться подрезать друг друга. Однако в случае с неравными предельными издержками фирмы могут опускать цены только до тех пор, пока они не станут ниже их предельных затрат. Следовательно, как только это случится, фирма тут же должна будет остановить процесс снижения цен и уйти с рынка. Процесс подрезания цен будет продолжаться до тех пор, пока они будут оставаться выше предельных издержек хотя бы для двух фирм. Если останется одна фирма, то ей уже не надо снижать цены. Итак, равновесие в игре Бертрана для фирм с разными предельными издержками наступает при установлении фирмой с наименьшими предельными затратами цены на уровне чуть ниже предельных издержек второй по эффективности фирмы. Естественно, это означает, что в конкуренции по Бертрану фирма с наименьшими издержками может иметь некоторую дополнительную прибыль по сравнению с другими более затратными фирмами.

Конкурентные ситуации по Курно и по Бертрону приводят к различным равновесным уровням прибыли. В модели Курно фирмы получают положительные прибыли. В стандартной модели Бертрона фирмы, имеющие одинаковые предельные издержки, вообще лишены возможности получения положительной прибыли. Таким образом, конкуренция по ценам более жёсткая, чем конкуренция по количествам. В модели Бертрона для двух компаний, фирма, которая установила более высокие цены, вообще останется без прибыли, в то время как в модели Курно положительные прибыли будут иметь обе фирмы, производящие разные количества товара. Поскольку различие слишком существенно, то очень важным представляется вопрос, какая из двух моделей ближе к реальности? На большинстве рынков компании принимают решения как относительно цен, так и относительно количеств и поэтому не всегда очевидно, какую модель необходимо использовать. Мы попытаемся ответить на вопрос, какую из двух моделей нужно использовать в той или иной ситуации.

Ключ к пониманию этого вопроса: сколько времени требуется фирме, чтобы изменить свои цены или свои количества? Модель Курно хорошо работает в том случае, когда фирмы устанавливают фиксированные объёмы выпуска таким образом, что им потом трудно изменить уровень выпуска, установленный ранее. Следовательно, модель Курно хорошо работает, когда производственный процесс создания товара протекает в течение длительного времени (кораблестроение, строительство и т.п.) или когда создание товара требует специфических капиталовложений, т.е. специфического оборудования. Например, строительство отеля в Лас-Вегасе. Для того, чтобы построить дополнительный отель, требуется очень много времени. Поэтому трудно очень быстро увеличить предложение гостиничных номеров. С другой стороны, когда он уже построен, затраты на строительство стали «sunk cost» и поэтому уже не имеет смысла сокращать предложение гостиничных номеров.

Однако существуют и другие рынки, на которых фирмы скорее устанавливают цены, чем количества. К этим рынкам больше применима модель Бертрона. Так, например, если уже отпечатан каталог цен на почтовые услуги, то потом цены изменить достаточно трудно. Другой пример – фирмы, предоставляющие телефонные услуги правительству. Фирмы присылают свои предложения об оказании услуг с указанием цен. Понятно, что каждая фирма будет стараться установить цену ниже, чтобы получить государственный заказ.

### §3. Последовательные игры.

Очень часто на олигополистических рынках фирмы проводят последовательные игры. Здесь одна из фирм становится лидером и принимает решения независимо от поведения других фирм. Остальные фирмы – последователи принимают свои решения в зависимости от того, какой выбор сделала фирма-лидер, т.е. как бы подстраиваются под неё. Возможны варианты: ценовое лидерство (цену назначает лидер) и лидерство по выпуску (лидер выбирает свой объём производства).

#### Количественный лидер: модель Штакельберга.

Эта модель была разработана Генрихом фон Штакельбергом, немецким экономистом в 1934 году. Она часто используется для того, чтобы описать рынки, на которых действует доминирующая фирма, являющаяся естественным лидером в отрасли.

Предпосылки в этой модели следующие. Пусть в отрасли существуют только две фирмы (т.е. вход в отрасль для других фирм блокирован). Предположим, что фирма 1 – лидер – и она решает производить объём выпуска  $y_1$ . Фирма 2 – последователь – и она выбирает объём выпуска  $y_2$  в зависимости от того, какой объём выпуска выберет фирма 1. Пусть фирмы производят однородный продукт, т.е. их товары являются совершенными субститутами. Предположим, кроме того, что фирмы знают кривую рыночного спроса, а также знают, что равновесная цена на рынке зависит от общего произведённого объёма выпуска. Обратная функция спроса:

$$(12.28) \quad p(Y) = p(y_1 + y_2).$$

Предположим также, что обе фирмы стремятся к максимизации прибыли. Мы будем искать внутренний оптимум для каждой фирмы. Допустим, что стратегии поведения разрабатывают только фирмы; потребители не играют с ними. В отличие от модели Курно, где игра играется одновременно, игра в модели Штакельберга является последовательной игрой и состоит из двух стадий: сначала 1-я фирма делает свой ход, а затем – после неё – свой ход делает вторая фирма. Пусть функция издержек лидера:  $c_1(y_1)$ ; а функция издержек последователя:  $c_2(y_2)$ .



**Какой объём выпуска следует выбирать лидеру, чтобы максимизировать свою прибыль?**

Ответ зависит от того, какова, по мнению лидера, будет реакция последователя на сделанный им выбор. Лидер, по-видимому, должен ожидать, что последователь будет максимизировать свою прибыль, принимая выбор, сделанный лидером, как некую заданную величину. Значит, лидеру прежде, чем принять решение о собственном объёме выпуска, необходимо решить проблему максимизации прибыли последователем. Таким образом, решение задач при последовательных играх осуществляется методом обратной индукции.

Функция прибыли последователя может быть представлена следующим образом:

$$(12.29) \quad \pi_2(y_1, y_2) = p(y_1 + y_2) \cdot y_2 - c_2(y_2),$$

где  $p(y_1 + y_2) \cdot y_2$  – общая выручка последователя. Как видно из формулы, прибыль фирмы 2 зависит от количества продукции, выпускаемой лидером. Но с точки зрения последователя выпуск фирмы-лидера предопределён, следовательно, последователь рассматривает  $y_1$  как константу. Поэтому, максимизируя прибыль, он устанавливает только свой собственный уровень производства –  $y_2$  – и проблема выглядит так:

$$(12.30) \quad \max_{y_2} [p(y_1 + y_2) \cdot y_2 - c_2(y_2)]$$

Условием первого порядка является равенство нулю первой производной функции прибыли:

$$(12.31) \quad \frac{\partial \pi_2}{\partial y_2} = p(y_1 + y_2) + \frac{\partial p(y_1 + y_2)}{\partial y_2} \cdot y_2 - c'_2(y_2) = 0$$

Если мы из последнего уравнения в явном виде выразим  $y_2$  через  $y_1$ , то получим функцию реагирования последователя на объём выпуска, сделанный лидером:

$$(12.32) \quad y_2 = f_2(y_1)$$

Эта функция показывает, каким образом уровень производства, максимизирующий прибыль последователя, зависит от выпуска, выбранного лидером.

Двигаясь назад, к первой стадии игры, мы видим, что фирма 1 теперь хочет выбрать свой уровень выпуска, заглядывая вперёд и осознавая, как фирма 2 будет отвечать. Таким образом, фирма 1 решает проблему максимизации своей прибыли следующим образом:

$$(12.33) \quad \max_{y_1} [p(y_1 + f_2(y_1)) \cdot y_1 - c_1(y_1)]$$

Это приводит к условию 1-го порядка в форме:  $\frac{\partial \pi_1}{\partial y_1} = 0$ , или

$$(12.34) \quad p(Y) + p'(Y) \cdot [1 + f'_2(y_1)] \cdot y_1 = c'_1(y_1)$$

Уравнения (12.31) и (12.34) достаточны, чтобы определить уровни выпуска обеих фирм. Решая это уравнение (12.34), мы находим объём выпуска фирмы – лидера, максимизирующий её прибыль. Подставляя полученный результат  $y_1^*$  в функцию реакции фирмы – последователя  $y_2^* = f(y_1^*)$ , – мы получаем объём выпуска  $y_2^*$ , максимизирующий прибыль последователя.

Вам предлагается самостоятельно решить эту задачу для простого случая, когда функция рыночного спроса является линейной, а предельные издержки фирм постоянны и равны друг другу.

**Пример для самостоятельного рассмотрения.** Пусть в отрасли существуют только две фирмы, которые конкурируют по Штакельбергу (сохраняются все предпосылки модели дуополии Штакельберга). Пусть  $y_1$  – объём выпуска фирмы-лидера,  $y_2$  – объём выпуска фирмы-последователя. Функция издержек лидера  $c_1(y_1) = c \cdot y_1$ ; функция издержек последователя  $c_2(y_2) = c \cdot y_2$ , где  $c = \text{const} > 0$ . Пусть обратная функция рыночного спроса:  $p(y_1 + y_2) = a - b \cdot (y_1 + y_2)$ , где  $a, b = \text{const}$  и  $a, b > 0$ .

- а) Выведите функцию реакции фирмы-последователя.
- б) Определите объём выпуска фирмы-лидера и фирмы-последователя, максимизирующие их прибыли. Какой в этом случае будет рыночная цена?
- в) Сравните совокупный объём продаж (т.е. суммарный объём продаж обеих фирм) в модели Штакельберга с совокупным объёмом продаж модели Курно и с объёмом продаж на совершенно конкурентном рынке.

Наиболее распространённая практика олигополистического поведения – **лидерство в ценах**. Его суть сводится к следующему.

Одна фирма на рынке, крупнейшая, действует как ценовой лидер, который устанавливает цену, чтобы максимизировать свои собственные прибыли, в то время как другие фирмы следуют за лидером. Соперничающие фирмы назначают ту же цену, которая установлена лидером, и работают при уровне выпуска, который максимизирует их прибыли при этой цене. Фактически все остальные фирмы в отрасли принимают цену, установленную лидером, как данную. Следовательно, фирма – ценовой лидер

выступает как частичная монополия (price-maker), а другие фирмы как price-taker (поэтому они и называются «конкурентным окружением»).

В модели дуополии ценовое лидерство возникает, когда фирма устанавливает цену, которую другая фирма принимает как заданную. Модель ценового лидерства решается точно так же, как и модель Штакельберга: сначала мы определяем поведение последователя, а затем – поведение лидера, т.е. решаем проблему методом обратной индукции.

Введём предпосылки анализа. Пусть все фирмы в отрасли производят однородную продукцию. Допустим, кроме того, что в отрасли работают только 2 фирмы, т.е. мы всё конкурентное окружение рассматриваем как одну фирму. Это не повлияет на наши результаты, так как предложение этой гипотетической фирмы-последователя можно рассматривать как решение о предложении (общем)  $n-1$  фирм в отрасли, которое получается путём горизонтального суммирования кривых предельных издержек этих фирм. Предположим, что  $D(p)$  – функция рыночного спроса и она известна обеим фирмам. Пусть фирма 1 – лидер (её функция издержек:  $c_1(y_1)$ ), а фирма 2 – последователь ( $c_2(y_2)$  – её издержки). Обе фирмы стремятся к максимизации прибыли. Итак, лидер может установить цену. Но чтобы это сделать, он должен предугадать, как будет себя вести его последователь. Исходя из наших предпосылок о том, что фирмы производят одинаковую продукцию, нетрудно предположить, что последователь выберет ту же цену, что и лидер, потому что если кто-то из них снизит цену, то начнётся конкуренция по Бертрону.

Пусть лидер установил цену  $p_1$ . Тогда **последователь** примет её как данное и выберет свой, максимизирующий прибыль, выпуск точно так же, как это делает совершенно конкурентная фирма:

$$(12.35) \quad p_1 = c'_2(y_2), \text{ где } p_1 = \text{const.}$$

Из этого условия легко получить **функцию предложения** для фирмы-последователя:  $S_2(p_1)$ . Поскольку последователь действует как совершенный конкурент, то у него есть кривая предложения. Причём, эта кривая предложения и будет **кривой реакции последователя** на цену, устанавливаемую лидером: она показывает, какой объём выпуска будет выбирать последователь в ответ на изменение лидером цены продукции.

Обратимся теперь к задаче, стоящей перед лидером. Лидер понимает, что если он установит цену  $p_1$ , то последователь предложит рынку  $S_2(p_1)$  единиц товара. Это означает, что объём выпуска, продаваемый лидером, составит:

$$(12.36) \quad r(p_1) = D(p_1) - S_2(p_1)$$

Функция  $r(p_1)$  называется кривой остаточного спроса, с которой сталкивается лидер.

Тогда функция прибыли для лидера:

$$(12.37) \quad \pi_1(p_1) = p_1 \cdot r(p_1) - c_1(r(p_1))$$

И проблема максимизации прибыли:

$$(12.38) \quad \max_{p_1} [p_1 \cdot r(p_1) - c_1(r(p_1))]$$

Условие максимизации прибыли первого порядка:

$$(12.39) \quad \frac{d\pi_1}{dp_1} = r(p_1) + p_1 \cdot r'(p_1) - c'_1(r(p_1)) \cdot r'(p_1) = 0$$

Из этого условия максимизации прибыли 1-го порядка определяем цену  $p_1^*$ , которую должен установить лидер. А затем находим оптимальный объём выпуска, соответствующий этой цене для лидера:

$$(12.40) \quad y_1^* = r(p_1^*)$$

и для последователя:

$$(12.41) \quad y_2^* = S_2(p_1^*).$$

Можно задаться вопросом, что предпочтительнее для фирмы – быть лидером или последователем? Здесь фирма 1 устанавливает цену  $p_1^*$  и уровень выпуска  $y_1^*$ . Фирма 2 имеет право выбора объёма предложения: она может предлагать точно такой же выпуск, как и фирма 1. Но для неё лучше выбрать тот выпуск, который лежит на кривой предложения фирмы 2.

Интуитивно, причина того, что фирма предпочитает быть последователем при последовательном установлении цены, состоит в том, что лидер должен уменьшать объём выпуска для того, чтобы поддерживать цену на высоком уровне, тогда как последователь может принимать цену как фиксированную и производить так много, как он хочет, т.е. последователь может выступать как «безбилетник», паразитируя на ограничении выпуска лидером.

А что предпочтительнее в модели Штакельберга – быть лидером или последователем? При заданных в нашей модели предпосылках выгоднее быть лидером.

**Пример ценового лидерства.** В мае 1963 г. американская корпорация General Electric объявила о новой политике установления цен на турбогенераторы. Одним из элементов этой политики была публикация нового упрощённого прейскуранта цен, который позволил конкуренту Westing house довольно просто подсчитывать прейскурантную цену любого генератора. G.E. также объявила о стандартном коэффициенте, который она будет применять к прейскурантной цене при каждой сделке и заявила о своём намерении не отклоняться от стандарта: прейскурантная цена, помноженная на объявленный коэффициент при заключении сделок. Конечно, коэффициент со временем изменялся, но обо всех изменениях G.E. объявляла открыто. Westing house знала, как рассчитать прейскурантную цену и могла приспособливаться к ценовому лидерству G.E. благодаря применяемому коэффициенту. В течение 12 лет обе фирмы применяли прейскурантные цены и коэффициенты, пока жизнь не столкнула их с антитрестовскими властями.