

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Иркутский государственный университет»**



**Александр Юрьевич ФИЛАТОВ,
Наталья Ильинична АЙЗЕНБЕРГ**

***МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
НЕСОВЕРШЕННОЙ КОНКУРЕНЦИИ***

**Рекомендовано Иркутским региональным отделением
Научно-методического совета по математике
Министерства образования и науки Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов математических
и экономико-математических специальностей университетов**

Иркутск 2012

УДК 330.42
ББК 65.01
Ф 112

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Иркутского государственного университета

Рецензенты: д-р экон. наук С.А. Дзюба;
канд. экон. наук А.В. Савватеев

Ф 112 **Филатов А.Ю.** Математические модели несовершенной конкуренции / Филатов А.Ю., Айзенберг Н.И. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. – 2012. – 108 с.

Охватывает основные разделы теории организации отраслевых рынков. В частности, в пособии представлен широкий спектр моделей кооперированной и некооперированной олигополии, приведены теоретические основы регулирования монополий, особое внимание уделено новым моделям монополистической конкуренции.

Предназначено для преподавателей микроэкономических дисциплин промежуточного и продвинутого уровня, а также бакалавров, магистров и аспирантов, изучающих микроэкономику и теорию отраслевых рынков.

© Филатов А.Ю., Айзенберг Н.И., 2012
© ФГБОУ ВПО «ИГУ», 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов.....	5
Введение в теорию организации отраслевых рынков.....	6
1. Модели количественной олигополии без сговора.....	8
1.1. Количественная и ценовая олигополия.....	8
1.2. Модель Курно.....	9
1.3. Модель Штакельберга.....	13
1.4. Борьба за лидерство.....	15
2. Модели ценовой олигополии без сговора.....	16
2.1. Модель Бертрана.....	16
2.2. Динамическая ценовая конкуренция.....	17
2.3. Модель Эджворта.....	19
2.4. Модели с возрастающими предельными издержками.....	22
2.5. Модели с дифференцированным продуктом.....	24
2.6. Модель зависимости спроса от «нижней цены».....	25
2.7. Возможность «инверсии» фирм.....	28
2.8. Модель «лидер–последователь»: равновесие в двухуровневой игре.....	29
2.9. Картель и ценовая дискриминация.....	30
3. Объединение концепций количественной и ценовой олигополии.....	32
3.1. Модель «стратегические фирмы и ценополучатели».....	32
3.2. Сравнение стратегии ценополучателя и лидера по Штакельбергу.....	34
3.3. Выгодно ли становиться ценополучателем.....	35
4. Модели олигополии со сговором.....	40
4.1. Ценовое лидерство.....	40
4.2. Модель Форхаймера.....	41
4.3. Картель и конкурентное окружение.....	45
5. Модели олигополии с ограничениями входа.....	48
5.1. Концентрация фирм на отраслевых рынках и ее измерение.....	48
5.2. Барьеры входа и их влияние на рыночную концентрацию.....	49
5.3. Барьеры и общественная эффективность. Линейная модель.....	51
5.4. Издержки вероятного сговора при сократившемся числе фирм.....	53
5.5. Барьеры и общественная эффективность. Квадратичная модель.....	55
5.6. Модели Бэйна, Модильяни и Милгрота – Робертса.....	59
5.7. Модель Джелмана – Сэлопа.....	60
5.8. Модель Спенса.....	61
5.9. Грабительское ценообразование доминирующей фирмы.....	63

6. Естественная монополия.....	65
6.1. Естественная монополия и принципы ее регулирования.....	65
6.2. Субсидирование монополии.....	67
6.3. Ценовая дискриминация.....	68
6.4. Цены Рамсея.....	70
6.5. Механизм Вогельсанга – Финсингера.....	71
6.6. Двухкомпонентные тарифы и плата за доступ.....	73
6.7. Блочные тарифы.....	75
6.8. Стимулирующее регулирование.....	78
6.9. Регулирование нормы отдачи на капитал.....	79
6.10. Ценовые лимиты.....	80
6.11. Схемы скользящей шкалы.....	81
6.12. Способы определения базового тарифа.....	82
7. Модели монополистической конкуренции.....	84
7.1. Неоднородность и экономический рост.....	84
7.2. Создание единого мирового экономического пространства.....	85
7.3. Принципы современной теории международной торговли.....	86
7.4. Модель Диксита – Стиглица.....	87
7.5. Модель с неоднородным трудом.....	90
7.6. Базовая модель с двумя типами промышленных рабочих.....	92
7.7. Модификация с фиксированным уровнем зарплаты.....	93
7.8. Модель «деиндустриализация неэффективного сектора».....	96
7.9. Модель с возможностью повышения квалификации.....	98
7.10. Модель с произвольным числом классов промышленных рабочих.....	100
7.11. Модель международной торговли.....	102
Заключение	104
Список литературы.....	105

ОТ АВТОРОВ

Вопросы взаимодействия компаний на отраслевых рынках поднимаются в экономике одними из первых. При этом очевидно, что предположение о совершенной конкуренции и определение оптимального объема производства из равенства цены и предельных издержек (чему учат в базовых курсах микроэкономики) за редким исключением не выдерживает критики. Более того, и классические модели Курно, Штакельберга и Бертрана (также преподаваемые в вузах) покрывают далеко не весь спектр разумных стратегий поведения фирм.

Цели компаний могут отличаться от максимизации краткосрочной прибыли (доля на рынке, расширение ассортимента, улучшение репутации – всё это может приниматься во внимание), потребители не всегда реагируют исключительно на цену (есть еще удобство покупки, качество сервиса, привычки и многое другое). А если добавить возможные сговоры, асимметрию информации, наличие барьеров входа на рынок, пространственные аспекты, то становится понятным то огромное число моделей, которое было разработано за последние полвека.

Однако, несмотря на то, что курс теории организации отраслевых рынков читается во всех экономических вузах, до сих пор нельзя привести русскоязычного учебного пособия, где была бы в концентрированном виде дана информация о поведении компаний на олигопольных рынках и рынках монополистической конкуренции, а также представлена теория монополии. Мы пытаемся в некоторой степени закрыть этот пробел.

Представленное учебное пособие написано на основе лекционного курса «Модели несовершенной конкуренции», читаемого авторами в течение нескольких лет в ИМЭИ ИГУ, и содержит теоретический материал и математические модели, описывающие поведение экономических агентов на рынках олигополии, монополии и монополистической конкуренции.

ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ОТРАСЛЕВЫХ РЫНКОВ

Большинство рынков в современной экономике относятся к рынкам несовершенной конкуренции, на которых каждый производитель в состоянии существенно влиять на цену продукции. При этом часто высокий уровень концентрации производителей сочетается с дифференциацией продукта (монополистическая конкуренция, олигополия), наличием барьеров входа в отрасль (монополия, олигополия) и взаимодействием между производителями (олигополия).

Отраслевым рынкам посвящено большое количество учебников и монографий. Среди западных источников в первую очередь выделим книги (Mas Colell, Whinston, Green, 1995) и (Carlton, Perloff, 2000). На русский язык переведен, наверное, лучший в мире учебник по отраслевым рынкам (Тириоль, 2000). Также есть отечественные разработки (Авдашева, Розанова, 1998), (Вурос, Розанова, 2000) и Кабраль (2003). В предлагаемое пособие включены наиболее важные из представленных в указанных источниках моделей рынков несовершенной конкуренции. Также пособие содержит ряд новых разработок, касающихся некоторых не изученных прежде аспектов, часть из которых были выполнены авторами пособия.

Ключевым отличием монополии является наличие на рынке единственного производителя. Различают естественную монополию, где единственная фирма – наилучший вариант с точки зрения максимизации общественного благосостояния (несмотря на все преимущества конкуренции, нет смысла тянуть вторую железнодорожную ветку параллельно Транссибу или создавать второй магазин в маленькой деревне на 30 домов), и искусственную монополию, возникшую в результате нечестной конкуренции (демпинга, направленного на разорение конкурента, ограничения доступа к ресурсам или слияния нескольких компаний). Монополист предлагает на рынке уникальный продукт, не имеющий близких аналогов, контролирует цену, в случае государственного регулирования тарифов (что также является типичной чертой данного типа рынка) монополист может лоббировать их повышение в органах власти. Вход на рынок, как правило, закрыт.

Основная черта олигополии – это наличие нескольких фирм, ведущих между собой стратегическое взаимодействие, направленное на повышение их прибыли. Олигополия является самым богатым по спектру возможных стратегий поведения участников типом рынка – от ценовой войны до тайного или явного сговора, и результат олигополиста в значительной степени будет связан с выбором одной из них, верной или неверной.

Отдельной важной особенностью олигополии является наличие барьеров входа, преодолеть которые можно, только предложив некий

принципиально новый продукт (как Стив Джобс и Стив Возняк, создав первую персоналку, подвинули на рынке компьютеров таких гигантов, как IBM) или значительными финансовыми вложениями (федеральные компании в состоянии проникать на поделенные региональные рынки, а крупные транснациональные корпорации – на рынки отдельных государств). В некоторых случаях барьеры создаются самими участниками рынка, в некоторых – иницируются государством через систему лицензирования.

Наиболее распространенной в современной экономике рыночной структурой становится монополистическая конкуренция. Важно не путать ее с монополией. В то же время, в отличие от совершенной конкуренции, – это тип рынка, на котором компании производят дифференцированный продукт и стараются в максимальной степени дистанцироваться от конкурентов, продемонстрировав потенциальным клиентам свои преимущества (лучшее качество, большие функциональные возможности, низкую цену и т.д.). Именно монополистическая конкуренция стала основой, на которой удалось построить современную теорию международной и межрегиональной торговли, базирующуюся на двух постулатах: любви потребителей к разнообразию и положительном эффекте масштаба.

В табл. 1 сведем информацию о ключевых свойствах представленных видов отраслевых рынков

Таблица 1

Виды отраслевых рынков и их свойства

Свойство	Совершенная конкуренция	Монополист. конкуренция	Олигополия	Монополия
Примеры	Валютный и фондовый рынок, рынки с/х продукции	Быт. техника, напитки, автомобили, розн. магазины, кафе, рестораны	Добыча нефти, нефтеперераб. металлургия, авиакомпании, сотовая связь	Железн. дороги, коммун. услуги, единственный магазин в мал. деревне
Число фирм	Много	Много	Несколько	Одна
Тип продукта	Однородный	Дифференцированный	Однородный / дифференцир.	Уникальный
Влияние на цену	Отсутствует	Ограничено конкурентами	Зависит от стратегии	Полное / ограничено гос-вом
Нецен. влияние	Отсутствует	Максимально	Присутствует	В форме PR и лоббирования
Вход на рынок	Свободен	Ограничен спросом	Ограничен конкурентами	Закрыт

1. МОДЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЛИГОПОЛИИ БЕЗ СГОВОРА

Наиболее интересным для исследования типом рыночных структур, в силу большого спектра стратегий поведения участников и нетривиальности выводов, является олигополия. Как правило, число олигополистов ограничено несколькими фирмами, хотя в некоторых случаях при информационной открытости (облегчающей координацию фирм) может доходить до нескольких десятков.

Показательным примером здесь является ситуация на рынке бетона в Дании (Кабраль, 2003). На конкурентном рынке с несколькими десятками компаний после введения государственной программы информирования покупателей о каждой из них цены выросли более чем на 30 %, в связи с превращением рынка в худший вид олигополии – олигополию со сговором.

Размер каждой фирмы на олигопольном рынке должен позволять ей значимо влиять на ситуацию. Именно для олигополии в наибольшей степени характерно стратегическое взаимодействие участников.

Все модели делятся на два больших класса. Первый – олигополия без сговора, в которых каждая фирма, ориентируясь на действия конкурентов, самостоятельно максимизирует прибыль, управляя собственной ценой и объемом поставок продукции.

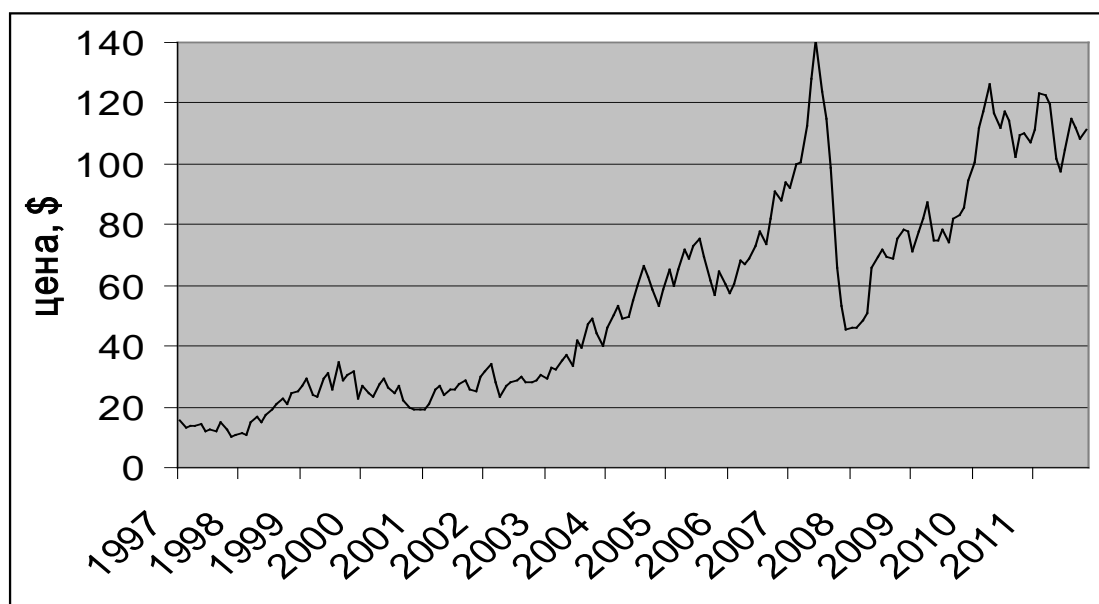
Второй класс моделей – олигополия со сговором, когда фирмы пытаются в целях повышения собственной прибыли найти кооперативное решение.

1.1. Количественная и ценовая олигополия

Важной предпосылкой, определяющей конкретный вид модели олигополии без сговора, является стратегическая переменная. Если олигополисты принимают решение об объеме выпуска продукции, то модель представляет количественную олигополию. Если олигополисты принимают решение о цене – ценовую олигополию.

Модели количественной олигополии более адекватны в ситуации, когда фирмам после принятия плана трудно изменить производственные мощности, а следовательно, и объем поставок. Это характерно для отраслей тяжелой промышленности, металлургии, машиностроения, нефте- и газодобычи и т.д.

В частности, несмотря на многократный (более 10 раз) рост мировых цен на нефть в 1999–2008 гг. (рис. 1) и их восстановление в 2010–2012 г.г. после падения 2009-го, ежегодное увеличение добычи в России не превышало 7–10 % даже с учетом спада 1991–1998 гг., а в последнее время (после достижения в 2005 г. уровня добычи Советского Союза) сократилось до 1–2,5 %.



Источник данных: <http://finam.ru>

Рис. 1. Цены на нефть (Brent, \$ за баррель, декабрь 1997 – ноябрь 2012)

Модели ценовой олигополии могут использоваться, когда фирмы в состоянии за небольшое время существенно изменить объем поставок на рынок, в том числе при возможности, завоевать весь рынок. Примерами могут служить розничная торговля, большинство рынков услуг, некоторые рынки потребительских товаров. Однако даже в этом случае фирмы, желающие исключить ценовую войну между собой, могут выбрать объемы поставок, соответствующие равновесному уровню в модели количественной олигополии, предложенной Антуаном Курно (Cournot, 1838).

1.2. Модель Курно

Пусть на рынке присутствует n олигополистов с объемами поставок продукции q_1, \dots, q_n и функциями издержек $TC_1(q_1), \dots, TC_n(q_n)$. Отраслевой спрос задан некоторой функцией $Q = D(p) \Leftrightarrow p = D^{-1}(Q)$. Прибыль каждого i -олигополиста зависит от объемов поставок конкурентов q_{-i} и составляет

$$\pi_i(q_i, q_{-i}) = TR_i(q_i, q_{-i}) - TC_i(q_i) = pq_i - TC_i(q_i) = D^{-1}\left(q_i + \sum_{j \neq i} q_j\right) q_i - TC_i(q_i).$$

При максимизации прибыли каждый олигополист должен учитывать реакцию конкурентов. В частности, при понижении цены они будут сокращать, а при повышении – увеличивать поставки на рынок. Если олигополисты в состоянии спрогнозировать действия остальных участников рынка, т. е. построить их кривые реакции $q_i(q_1, \dots, q_{i-1}, q_{i+1}, \dots, q_n)$ (оптимальные отклики каждого на меняющиеся условия функционирования рынка), то они могут отыскать свой оптимальный объем поставок продукции. Однако равновесие в чистых стратегиях существует не всегда (Тироль, 2000). Гарантировать существование, в частности, можно вогнутостью функции прибыли по выпуску, однако это предположение не выполняется даже при возрастающих предель-

ных издержках, если функция спроса достаточно выпукла. Также существование равновесия Курно не всегда означает его единственность.

Для начала рассмотрим самую простую модель: дуополию (олигополию с двумя производителями) на рынке с линейной функцией спроса

$$p = a - bQ, \quad Q = \sum q_i \quad (1)$$

и издержками, пропорциональными объему производства,

$$TC_i(q_i) = c_i q_i. \quad (2)$$

Здесь величину a можно интерпретировать как максимальную цену – цену, при которой последний покупатель уходит с рынка. Коэффициент b показывает, насколько нужно снизить цену, чтобы увеличить продажи на единицу, а c_i характеризует предельные издержки (издержки производства дополнительной единицы продукции) i -фирмы.

При решении задачи на максимум прибыли каждый дуополист рассматривает объем поставок конкурента как заданный и при такой предпосылке принимает решение о собственном объеме поставок:

$$\pi_1 = TR_1(q_1, q_2) - TC_1(q_1) = (a - b(q_1 + q_2))q_1 - c_1 q_1 \rightarrow \max_{q_1},$$

$$\pi_2 = TR_2(q_1, q_2) - TC_2(q_2) = (a - b(q_1 + q_2))q_2 - c_2 q_2 \rightarrow \max_{q_2}.$$

Приравняв частные производные к нулю, получим кривые реакции

$$q_1 = \frac{a - c_1}{2b} - \frac{q_2}{2}, \quad (3)$$

$$q_2 = \frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2}. \quad (4)$$

Равновесие в дуополии Курно (1), (2) определяется в результате решения системы линейных уравнений (3), (4) и имеет вид:

$$q_1 = (a - 2c_1 + c_2)/3b, \quad q_2 = (a - 2c_2 + c_1)/3b. \quad (5)$$

Данная точка является равновесной по Нэшу: ни одному из олигополистов невыгодно в одностороннем порядке менять параметры равновесия.

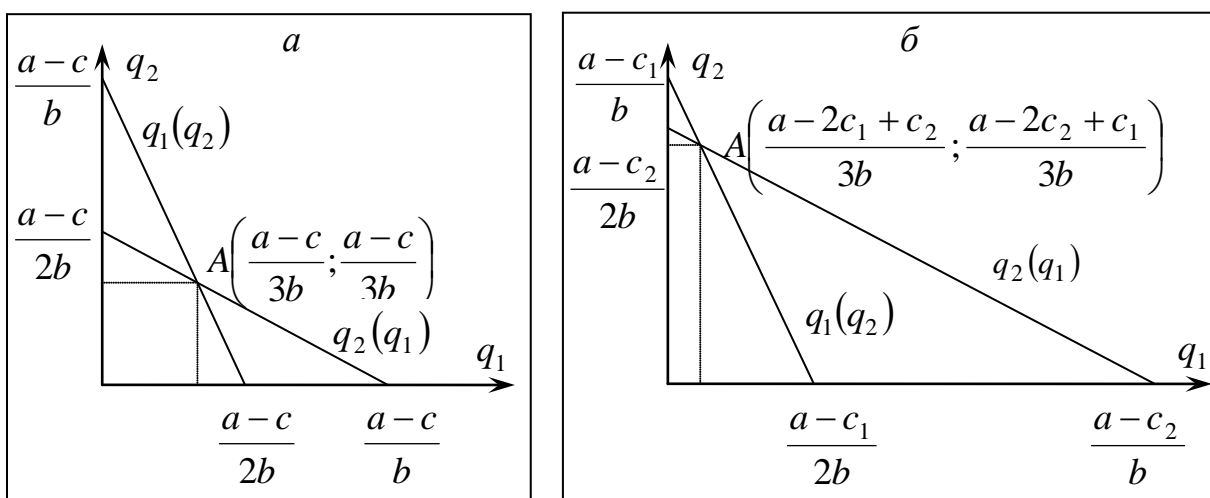


Рис. 2. Кривые реакции дуополистов и равновесие Курно. Случай одинаковых (а) и различных (б) издержек производства.

Эта ситуация проиллюстрирована графически для случая одинаковых ($c_1 = c_2 = c$, рис. 2, а) и различных ($c_2 < c_1$, рис. 2, б) издержек производства. Равновесие Курно обозначено здесь буквой А.

В случае равных издержек производства формулы (5) упрощаются:

$$q_1 = q_2 = \frac{a - c}{3b}. \quad (6)$$

В случае же, когда издержки одной из фирм (пусть, второй) уменьшаются, она завоевывает большую долю рынка. А если выполняется неравенство

$$c_1 > \frac{a + c_2}{2}, \quad (7)$$

то первая, т. е. более дорогая, фирма добровольно уходит с рынка, а вторая поставляет продукцию в монопольном объеме $q_2 = (a - c_2)/2b$.

Отметим интересное свойство: если обе фирмы сохраняют свое присутствие на рынке (т. е. не выполняется неравенство (7)), то суммарный объем продаж продукции и цена равны соответственно

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{2}{3} \frac{a - \bar{c}}{b}, \quad p = a - bQ = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}\bar{c}, \quad \bar{c} = \frac{c_1 + c_2}{2}.$$

Это означает, что сложившаяся цена и продажи на рынке не изменяются, если сохраняется средняя для двух фирм себестоимость единицы продукции. Таким образом, если в одной фирме производство единицы продукции стало дороже на рубль, а в другой – дешевле на рубль, то единственное, что следует ожидать, – это увеличение доли рынка, принадлежащей фирме, понизившей издержки.

Рассмотрим также случай квадратичных издержек производства

$$TC_1(q_1) = d_1 q_1^2 + c_1 q_1 + f_1, \quad TC_2(q_2) = d_2 q_2^2 + c_2 q_2 + f_2. \quad (8)$$

Здесь f_1 и f_2 – постоянные издержки производителей, а коэффициенты d_1 и d_2 характеризуют скорость увеличения предельных издержек.

Каждая фирма максимизирует собственную прибыль

$$\pi_1 = (a - bq_1 - bq_2)q_1 - d_1 q_1^2 - c_1 q_1 - f_1 \rightarrow \max_{q_1},$$

$$\pi_2 = (a - bq_1 - bq_2)q_2 - d_2 q_2^2 - c_2 q_2 - f_2 \rightarrow \max_{q_2}.$$

Приравняв частные производные к нулю, получим

$$q_1 = \frac{a - c_1 - bq_2}{2(b + d_1)}, \quad q_2 = \frac{a - c_2 - bq_1}{2(b + d_2)}. \quad (9)$$

Рассмотрим дуополию, состоящую из фирм с одинаковыми функциями переменных издержек (постоянные, как видно из (9), роли не играют). Это соответствует случаю

$$TC_i(q_i) = dq_i^2 + cq_i + f_i, \quad d_1 = d_2 = d, \quad c_1 = c_2 = c.$$

Используя соображения симметрии $q_1 = q_2 = q$, найдем решение системы (9):

$$q = \frac{a - c}{3b + 2d}, \quad Q = 2q = \frac{2(a - c)}{3b + 2d}, \quad (10)$$

$$p = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}c + \frac{2}{3}dQ. \quad (11)$$

Из (10) видно, что при увеличении квадратичной составляющей издержек объем поставок продукции падает, а цена увеличивается. В то же время коэффициент d , характеризующий скорость увеличения предельных издержек, тесно связан с коэффициентом b , отвечающим за наклон кривой спроса. Объем продаж на рынке остается неизменным, если одновременно с ростом на единицу квадратичной составляющей издержек на $2/3$ единицы уменьшается наклон обратной функции спроса. При этом цена, несомненно, увеличивается. Из (11) следует, что повышение цены прямо пропорционально коэффициенту d и сложившемуся на рынке объему продаж.

Если на рынке с линейным спросом (1) действует n олигополистов, издержки которых снова пропорциональны объему производства (представимы в виде (2)), то функции прибыли имеют вид

$$\pi_i = TR_i(q_i, q_{-i}) - TC_i(q_i) = \left(a - b \left(q_i + \sum_{j \neq i} q_j \right) \right) q_i - c_i q_i \rightarrow \max_{q_i}, \quad i = 1, \dots, n.$$

Построим кривые реакции:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a - c_i - b \sum_{j \neq i} q_j - 2bq_i = 0, \quad q_i = \frac{a - c_i}{2b} - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} q_j. \quad (12)$$

Для нахождения оптимальных объемов поставок продукции на рынках необходимо решить систему из n линейных уравнений вида (12) относительно q_1, q_2, \dots, q_n . В случае одинаковых издержек $c_1 = c_2 = \dots = c_n = c$ в точке равновесия объемы поставок всех фирм совпадут:

$$q_1 = q_2 = \dots = q_n = q = \frac{1}{n+1} \frac{a - c}{b},$$

суммарные продажи на рынке окажутся равными

$$Q = nq = \frac{n}{n+1} \frac{a - c}{b}, \quad (13)$$

а цена составит

$$p = a - bQ = \frac{1}{n+1} a + \frac{n}{n+1} c. \quad (14)$$

При $n \rightarrow \infty$ имеем формулы, справедливые для совершенной конкуренции: $p \rightarrow c$ (совершенные конкуренты получают нулевые экономические прибыли), $Q \rightarrow Q_{СК} = (a - c)/b$.

При $n = 1$ формулы (13), (14) адекватно описывают поведение монополиста: $p = (a + c)/2$, $Q = (a - c)/2b = Q_{СК}/2$. Монополист при линейном спросе и издержках (2), пропорциональных объему производства, сокращает поставки вдвое относительно совершенной конкуренции. При этом цена устанавливается ровно посередине между себестоимостью единицы продукции и максимальным уровнем, при котором продукцию перестанут покупать.

1.3. Модель Штакельберга

В модели дуополии Курно предполагалось, что фирмы обладают одинаковой рыночной силой и принимают решения одновременно. Теперь рассмотрим дуополию Штакельберга – ситуацию, когда выбор объема производства осуществляется последовательно: «фирма-лидер» (для определенности это будет первая фирма) понимает, что расширением своих поставок и, как следствие, снижением цены делает отрасль менее прибыльной и заставляет конкурента сокращать свой объем производства. Рационально действующий конкурент («фирма-последователь») максимизирует свою прибыль, действуя так же, как и раньше в условиях модели Курно. Исходя из этого дополнительного знания, лидер ищет оптимальный объем производства:

$$\pi_1(q_1, q_2(q_1)) \rightarrow \max_{q_1}, \quad q_2(q_1) = \arg \max_{q_2} \pi_2(q_1, q_2).$$

В условиях (1), (2) последователь определяет поставки в соответствии с формулой (4). Тогда прибыль лидера запишется следующим образом:

$$\pi_1 = TR_1(q_1, q_2) - TC_1(q_1) = \left(a - b \left(q_1 + \left(\frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2} \right) \right) \right) q_1 - c_1 q_1 \rightarrow \max_{q_1}.$$

Приравняв частную производную $\partial \pi_1 / \partial q_1$ к нулю, найдем оптимальный объем производства лидера

$$q_1 = \frac{a - 2c_1 + c_2}{2b}. \quad (15)$$

Объем производства последователя составит

$$q_2 = \frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2} = \frac{a - 3c_2 + 2c_1}{4b}. \quad (16)$$

Суммарные продажи на рынке окажутся равными

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{3a - 2c_1 - c_2}{4b}, \quad (17)$$

а цена составит

$$p = a - bQ = \frac{a + 2c_1 + c_2}{4}. \quad (18)$$

В случае одинаковых издержек производства $c_1 = c_2 = c$ формулы (15)–(18) примут следующий вид:

$$q_1 = \frac{1}{2} \frac{a - c}{b}, \quad q_2 = \frac{1}{4} \frac{a - c}{b}, \quad Q = \frac{3}{4} \frac{a - c}{b} = \frac{3}{4} Q_{СК}, \quad p = \frac{1}{4} a + \frac{3}{4} c.$$

Видим, что лидер поставляет на рынок вдвое больше продукции, чем последователь. Цены снижаются, по сравнению с точкой Курно, однако прибыль лидера увеличивается до максимально возможного при отсутствии сговора уровня. Данная ситуация является равновесием Нэша в двухуровневой игре (никому из игроков невыгодно в одностороннем порядке менять параметры равновесия) и называется равновесием Штакельберга.

Заметим, что при различных издержках производства лидер может занимать даже меньшую, чем конкурент, долю рынка: $q_1 < q_2$, если

$$c_1 > \frac{1}{6} a + \frac{5}{6} c_2.$$

Более того, если $c_1 > (a + c_2)/2$, то он полностью уходит с рынка (как и в модели Курно). Однако для последователя подобная ситуация возникает еще раньше – при издержках, удовлетворяющих условию $c_2 > (a + 2c_1)/3$.

Эта особенность, а также желание фирмы-последователя увеличить свои прибыли за счет конкурента может привести к соблазну начать играть роль лидера, расширяя поставки продукции (формула симметрична (15) – меняются только номера переменных) до уровня

$$q_2 = \frac{a - 2c_2 + c_1}{2b}.$$

Рассмотрим, чем это грозит даже в случае дуополии. Суммарный объем продаж и цена составят соответственно

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{a - 2c_1 + c_2}{2b} + \frac{a - 2c_2 + c_1}{2b} = \frac{2a - c_1 - c_2}{2b},$$

$$p = a - bQ = a - b \frac{2a - c_1 - c_2}{2b} = \frac{c_1 + c_2}{2}.$$

Таким образом, получаем, что хотя бы одна фирма-лидер должна поставлять продукцию в убыток, либо (при $c_1 = c_2 = c$) обе фирмы продают продукцию строго по издержкам.

Еще более неприятным может оказаться результат в случае олигополии с числом фирм $n > 2$. Пусть среди них первая является лидером, а остальные максимизируют свою прибыль в соответствии с моделью Курно:

$$q_i = \frac{a - c_i}{2b} - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} q_j, \quad i = 2, \dots, n. \quad (19)$$

В случае одинаковых для всех фирм издержек производства из соображений симметрии имеем $q_2 = \dots = q_n = q^*$. Условие (19) переписывается как

$$q^* = \frac{a - c}{2b} - \frac{q_1 + (n - 2)q^*}{2}, \quad q^* = \frac{a - c}{nb} - \frac{q_1}{n}.$$

В свою очередь, лидер, зная эти формулы, максимизирует свою прибыль:

$$\pi_1 = (a - b(q_1 + (n - 1)q^*))q_1 - cq_1 \rightarrow \max_{q_1},$$

$$\pi_1 = \left(a - b \left(q_1 + \frac{n - 1}{n} \left(\frac{a - c}{b} - q_1 \right) \right) \right) q_1 - cq_1 \rightarrow \max_{q_1}.$$

Приравняв частную производную по q_1 к нулю, получим

$$q_1 = \frac{a - c}{2b} = \frac{1}{2} Q_{СК}. \quad (20)$$

Это значит, что лидер, вне зависимости от числа конкурентов, ведет себя как монополист. Последователи делят между собой оставшуюся половину рынка:

$$q^* = \frac{a - c}{nb} - \frac{a - c}{2nb} = \frac{a - c}{2nb}.$$

Поскольку прибыли лидера существенно превышают прибыли последователей, велика вероятность того, что кто-то из последователей решит стать

лидером. Однако если лидеров будет хотя бы двое, то объем поставленной ими продукции будет уже настолько велик, что цена упадет ниже себестоимости, и все фирмы будут терпеть убытки. Следовательно, такая ситуация не является устойчивой и называется неравновесием Штакельберга.

1.4. Борьба за лидерство

В то же время попытки стать лидером могут не ограничиваться простым установлением объема продаж (20): если конкуренты ведут себя аналогично, такие поставки продукции – далеко не лучший выбор. Однако при этом не нужно забывать (в этом и состоит позиция лидера), что увеличение собственных поставок сокращает поставки конкурентов. Для случая дуополии из (3), (4) следует, что $dq_2/dq_1 = dq_1/dq_2 = -1/2$. Таким образом, если каждая из фирм считает себя лидером и максимизирует свои прибыли

$$\begin{cases} \pi_1 = (a - b(q_1 + q_2(q_1)))q_1 - cq_1 = aq_1 - cq_1 - bq_1^2 - bq_1q_2(q_1) \rightarrow \max_{q_1}, \\ \pi_2 = (a - b(q_2 + q_1(q_2)))q_2 - cq_2 = aq_2 - cq_2 - bq_2^2 - bq_2q_1(q_2) \rightarrow \max_{q_2}. \end{cases}$$

Решив данную задачу, получим

$$q_1 = q_2 = \frac{2a - b}{5c}.$$

Суммарный объем поставок и цена на рынке будут соответственно равны

$$Q = \frac{4a - b}{5c} = \frac{4}{5}Q_{СК}, \quad p = \frac{1}{5}a + \frac{4}{5}c.$$

Заметим, что если обе фирмы начинают борьбу за лидерство, ситуация для каждой из них оказывается хуже, чем в равновесии Курно.

Можно представить графически (рис. 3) все рассмотренные ситуации: совершенная конкуренция (СК), борьба за лидерство (Б), дуополия Штакельберга (Ш), дуополия Курно (К), монополия (М).

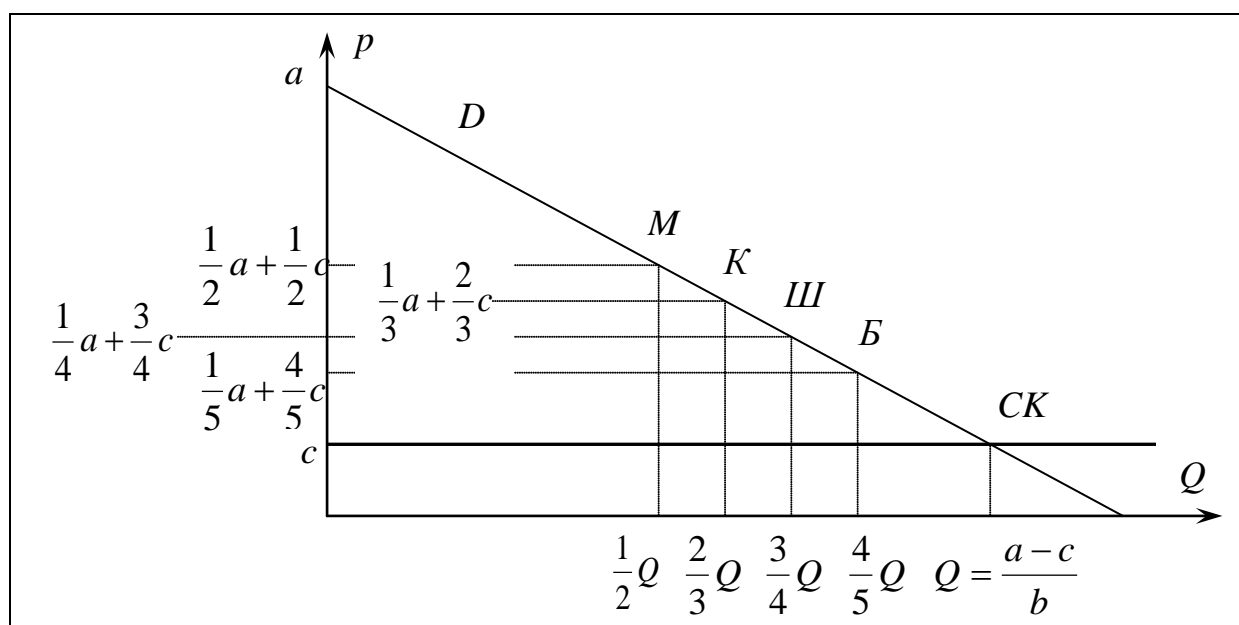


Рис.3. Ситуации равновесия в моделях количественной олигополии

2. МОДЕЛИ ЦЕНОВОЙ ОЛИГОПОЛИИ БЕЗ СГОВОРА

Перейдем к рассмотрению альтернативного подхода к моделированию олигополии – конкуренции по ценам.

2.1. Модель Бертрана

Классическая модель ценовой олигополии была предложена в 1883 г. Жозефом Бертраном (Bertrand, 1883) как альтернатива модели Курно. В модели Бертрана каждый из олигополистов принимает уровень цен конкурентов как данный и независимо от всех остальных принимает решение об уровне своей цены.

При предположении о том, что весь спрос достается продавцу, установившему минимальную цену, и одинаковых предельных издержках производства c , единственным равновесием Нэша будет всеобщая продажа продукции по издержкам и нулевая экономическая прибыль. Действительно, при любых ценах конкурентов, превышающих себестоимость, оптимальной стратегией является удешевление продукции с целью захвата всего рынка. Очевидно, конкуренты не захотят мириться с такой ситуацией, тем более что они тоже имеют возможность снизить цены, переманить покупателей и обеспечить себе максимальную при данных условиях прибыль.

Если средние издержки производства c_i различны, то фирма (одна или несколько) с минимальными издержками устанавливает максимальную цену, блокирующую вход на рынок конкурентов:

$$p_i = \min_{j \in I^*} c_j - \Delta, \quad i \in I^*.$$

Здесь $I^* = \{i : c_i < c_j, i \in I^*, j \notin I^*\}$ – множество номеров фирм с минимальными издержками. Эти фирмы делят между собой рынок, а остальные вынуждены его покинуть. Однако если издержки фирм различаются незначительно, получаемая при этом прибыль оставшихся участников рынка также будет крайне невелика.

Если бы парадокс Бертрана (нулевые или минимальные экономические прибыли даже при небольшом количестве фирм на рынке, включая дуополию) являлся итогом взаимодействия на большинстве олигопольных рынков, то, не получая прибылей и истощив свои ресурсы в длительных ценовых войнах, крупные фирмы перестали бы заниматься производством, а рынок олигополии прекратил бы свое существование. Однако эмпирические исследования показывают, что увеличение степени концентрации в отрасли положительно сказывается на ценах. Крупные фирмы не только не прекращают производство, но представляют собой едва ли не господствующую структуру современной развитой рыночной экономики, получая существенные положительные прибыли в долгосрочном периоде. Каким же образом парадокс Бертрана разрешается на практике?

2.2. Динамическая ценовая конкуренция

Рассмотрим ситуацию дуополии. Пусть обе фирмы выбирают стратегию низкой или высокой цены и получают при этом (табл. 2) прибыли $\pi_2 > \pi_1 > \pi_4 > \pi_3$ в следующих ситуациях:

Таблица 2

Зависимость прибылей фирм от выбранных стратегий

Фирма 1 \ Фирма 2	Высокая цена	Низкая цена
Высокая цена	$(\pi_1; \pi_1)$	$(\pi_3; \pi_2)$
Низкая цена	$(\pi_2; \pi_3)$	$(\pi_4; \pi_4)$

Отсюда следует, что доминирующей для каждой фирмы будет стратегия «назначать низкую цену», следовательно, равновесие рынка с низкими ценами будет служить равновесием по Нэшу в неповторяющейся игре. Однако если взаимодействие фирм может продолжаться бесконечно долго, доминирующими могут быть, по крайней мере, две стратегии.

1. *Стратегия «око за око»* – назначить высокую цену в момент t , если другая фирма назначила высокую цену в момент $(t-1)$; и назначить низкую цену в противном случае.

2. *Стратегия «хищничества»* – назначить низкую цену в любой момент времени вне зависимости от действий конкурента.

Пусть ρ – заданная вероятность того, что игра будет продолжена в следующий момент времени. Тогда максимальный выигрыш каждой фирмы в результате применения первой стратегии с учетом дисконтирования равен

$$NPV_1 = \pi_1 + \pi_1 \rho \delta + \pi_1 \rho^2 \delta^2 + \dots = \frac{\pi_1}{1 - \rho \delta}.$$

Здесь π_1 – прибыль, полученная фирмой, назначающей высокую цену, при условии, что другая фирма также назначает высокую цену; δ – дисконтирующий множитель, связанный со ставкой дисконтирования r формулой $\delta = 1/(1+r)$.

Максимальный выигрыш от применения второй стратегии равен

$$NPV_2 = \pi_2 + \pi_4 \rho \delta + \pi_4 \rho^2 \delta^2 + \dots = \pi_2 + \pi_4 \frac{\rho \delta}{1 - \rho \delta} = \pi_2 - \pi_4 + \frac{\pi_4}{1 - \rho \delta}.$$

Здесь π_2 – прибыль, полученная фирмой, назначающей низкую цену, при условии, что другая фирма назначает высокую цену; π_4 – прибыль, полученная фирмой, назначающей низкую цену, при условии, что другая фирма назначает низкую цену.

Выбор оптимальной стратегии фирмы, таким образом, зависит от соотношения значений выигрышей по каждому из возможных вариантов. Если $NPV_1 > NPV_2$, то стимулов вести ценовую войну у фирм не будет. Проведем ряд преобразований и проинтерпретируем получившееся соотношение:

$$NPV_1 > NPV_2 \Leftrightarrow \frac{\pi_1 - \pi_4}{1 - \rho \delta} > \pi_2 - \pi_4 \Leftrightarrow \frac{\pi_2 - \pi_1}{\pi_2 - \pi_4} < \rho \delta.$$

Фирмы отказываются от ценовой войны, если увеличивается вероятность дальнейшего взаимодействия, если увеличивается значимость будущих прибылей, а также если одностороннее снижение цены приводит к не столь значительному увеличению прибыли, в то время как взаимное снижение цены крайне невыгодно для обоих участников.

Данный результат подтвержден и эмпирическими фактами. Роберт Аксельрод, который предложил (Axelrod, 1984) в качестве разрешения парадокса Бертрана повторяющуюся игру и теоретически исследовал ее, организовал чемпионат. Он пригласил академических коллег со всего мира для разработки компьютерных стратегий. Созданные программы различались по алгоритмической сложности, начальной враждебности, способности к прощению и другим признакам.

Лучшей детерминистской стратегией оказалась стратегия «око за око». Она была простейшей из всех участвовавших, и, тем не менее, показала очень высокие результаты. Еще лучше сработала на практике стратегия «око за око с прощением». Когда оппонент предаёт, на следующем шаге игрок с небольшой вероятностью (1–5%) предлагает сотрудничество. Это позволяет случайным образом выйти из цикла взаимного предательства. Данная стратегия лучше всего работает, когда в игру вводится недопонимание, в частности, когда решение одного игрока сообщается другому с ошибкой.

Конечно, результаты, показываемые различными стратегиями, существенно зависят от статистического распределения встречаемого поведения конкурентов. Однако, анализируя стратегии, набравшие лучшие результаты, Р. Аксельрод назвал несколько условий, необходимых, чтобы стратегия получила высокий результат:

1. *Добрая.* Важнейшее условие – стратегия не должна предавать, пока этого не сделает оппонент. Почти все стратегии-лидеры были добрыми. Поэтому эгоистичная стратегия по чисто эгоистическим причинам не будет первой «бить» соперника.

2. *Мстительная.* Успешная стратегия не должна быть слепым оптимистом. Она должна всегда мстить. Пример немстительной стратегии – «всегда сотрудничать». Это очень плохой выбор, поскольку «подлые» стратегии воспользуются этим.

3. *Прощающая.* Другое важное качество успешных стратегий – уметь прощать. Отомстив, они должны вернуться к сотрудничеству, если оппонент не продолжает предавать. Это предотвращает бесконечное мщение друг другу и максимизирует выигрыш.

4. *Независтливая.* Последнее качество успешной стратегии – не пытаться набрать больше очков, чем оппонент (что в принципе невозможно для «доброй» стратегии).

Таким образом, Р.Аксельрод пришел к утопично звучащему выводу, что эгоистичные индивиды во имя своего же эгоистического блага будут стремиться быть добрыми, прощающими и независтливыми.

Еще один важный факт. Если игра повторяется ровно N раз, единственным равновесием Нэша является стратегия «всегда предавать», что легко доказывается по индукции. На последнем ходу сопернику выгодно предать, поскольку у нас не будет возможности отомстить. Раз соперник предаст на последнем ходу в любом случае, экономически выгодно предать на предпоследнем ходу и т.д. Чтобы сотрудничество оставалось выгодным, необходимо, чтобы будущее было неопределенным для обоих игроков. В частности, в чемпионатах стратегий число N задавалось случайным, а результаты подсчитывались по среднему выигрышу за ход.

2.3. Модель Эджворта

Альтернативным выходом из парадокса Бертрана является предложенная Фрэнсисом Эджвортом (Edgeworth, 1897) модель с ограничениями на производственные мощности фирм-производителей.

Пусть к условиям (1), (2) и $c_1 = c_2 = c$ добавляется ограничение на выпуск продукции дуополистов соответственно величинами K_1 и K_2 , такими, что $K_1 \leq K_2 < (a - c)/b$. Это означает, что кривые средних и предельных издержек каждой фирмы с определенного момента имеют вертикальный вид: предельные издержки производства следующей единицы становятся стремящимися к бесконечности.

В этом случае ситуация продажи продукции по издержкам не является равновесием Нэша. Действительно, обе фирмы не в состоянии покрыть весь рынок своим производством. И если кто-то из них назначит чуть более высокую цену, часть покупателей (из тех, чья предельная оценка данного товара не ниже указанной цены) будет вынуждена покупать продукт у нее. А это означает положительную экономическую прибыль дорогой фирмы.

Возникает вопрос, кто будет покупать продукцию дорогой фирмы. Первое предположение, что таковыми будут случайные покупатели, носит название схемы *случайного (пропорционального) рационирования*. В этом случае остаточный спрос (спрос на продукцию дорогой фирмы, предъявляемый потребителями, которым не досталось дешевой продукции) будет пропорционален исходной функции спроса.

Альтернативная гипотеза *эффективного (параллельного) рационирования* состоит в том, что если продукции не хватает, в первую очередь ее приобретут наиболее ценящие ее. В частности, это можно объяснить перепродажей мест в очередях. В этом случае по любой цене остаточный спрос на фиксированную величину меньше исходного. Заметим, что ситуация эффективного рационирования менее выгодна для повысившего цену производителя, поскольку в остаточный спрос не включены люди, готовые заплатить максимальную цену за продукцию.

Реже рассматривается, но в принципе не исключена противоположная ситуация *анти-эффективного рационирования*, при котором у

дешевой фирмы будут приобретать продукцию именно те, кто не в состоянии платить много; богатые же, не готовые стоять в очередях, идут к дорогому конкуренту.

Более подробно проблема рационирования изучается в работе (Ти-роль, 2000). Мы ограничимся графической интерпретацией функции остаточного спроса для всех трех ситуаций (рис. 4).

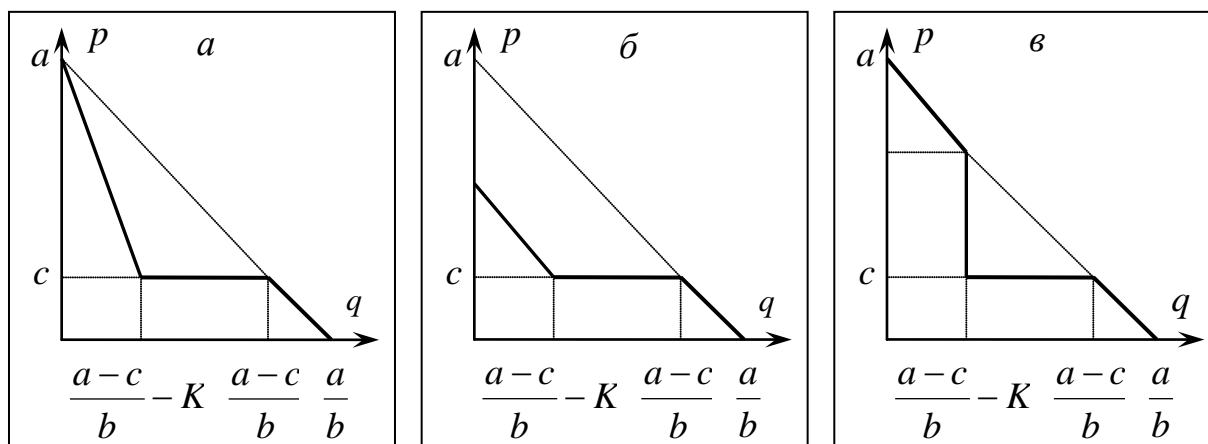


Рис. 4. Функция остаточного спроса для трех видов рационирования: случайное (а), эффективное (б), антиэффективное (в)

Рассмотрим сначала схему случайного рационирования. Итак, если вторая фирма устанавливает цену c , она не в состоянии удовлетворить весь отраслевой спрос. Таким образом, первая фирма в состоянии увеличить свою цену, работая на остаточном спросе и получая положительную экономическую прибыль. Поскольку остаточный спрос, как и исходный, является линейной функцией, оптимум будет находиться ровно посередине между максимальной ценой a и издержками c : $p_1 = (a + c)/2$. Объем продаж будет равен $q_1 = (a - c)/2b - K_2/2$, а прибыль $\pi_1 = (p_1 - c)q_1 > 0$.

Вторая фирма в ответ на это устанавливает цену чуть ниже, с целью захвата большей части рынка, после чего начинается ценовая война, в результате которой цены снижаются до некоторого критического уровня $p^* > c$, при котором первой фирме снова выгодно поднять цены до уровня p_1 , после чего цикл постепенного снижения цен начинается сначала.

Пусть вторая фирма установила цену p . Тогда у первой имеются следующие две стратегии:

1. *Подрезать цену*, установив ее на уровне чуть ниже цены конкурента.
2. *Поднять цену* до уровня p_1 и максимизировать прибыль (подобно монополии) на остаточном спросе.

При продолжении снижения цены первая фирма захватит большую часть рынка (будет в состоянии продать весь произведенный продукт K_1) и получит прибыль (пренебрегая малыми отклонениями)

$$\pi_1^- = (p - c)K_1. \quad (21)$$

При повышении цены до уровня p_1 фирма работает на остаточном спросе, продает продукцию в объеме

$$q_1 = \frac{\frac{a-p}{b} - K_2}{\frac{a-p}{b}} \frac{a-p_1}{b} = \frac{(a-p-bK_2)(a-p_1)}{b(a-p)} = (a-p_1) \left(\frac{1}{b} - \frac{K_2}{a-p} \right)$$

и получает прибыль

$$\pi_1^+ = (p_1 - c)q_1 = \frac{(a-c)^2}{4} \left(\frac{1}{b} - \frac{K_2}{a-p} \right). \quad (22)$$

Фирма выбирает свою стратегию исходя из соотношения прибылей (21) и (22). Критическая цена p^* находится из равенства $\pi_1^- = \pi_1^+$ и решения соответствующего квадратного уравнения относительно p (рис. 5).

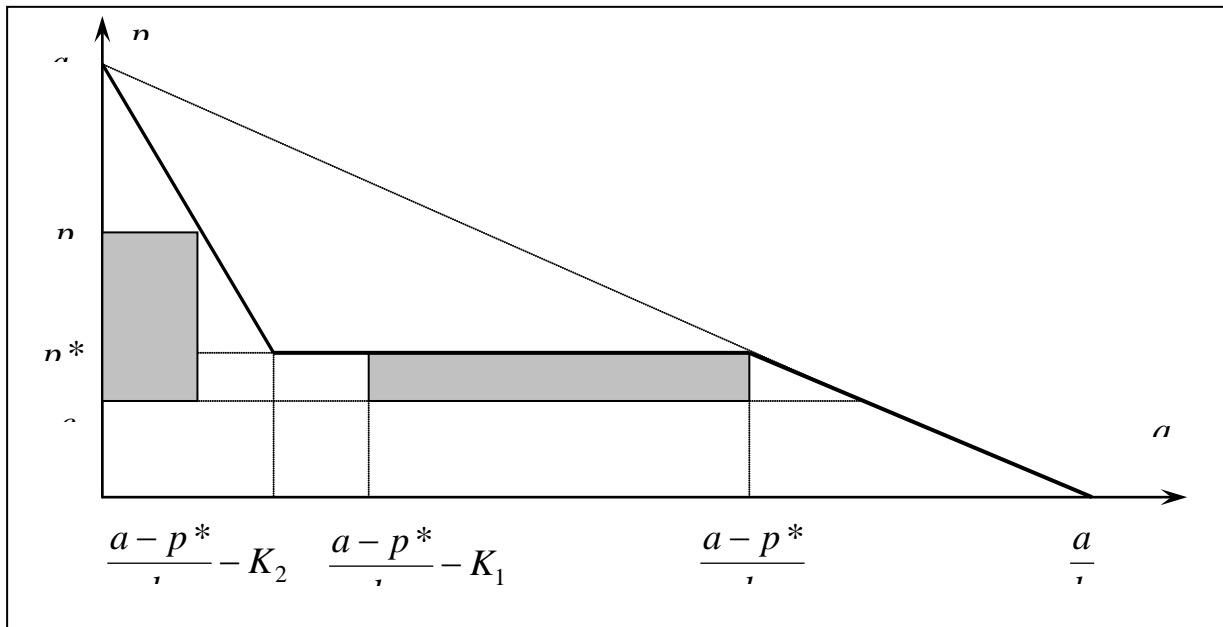


Рис. 5. Поведение фирм в условиях модели Эджворта при случайном рациировании

Заметим, что в данной модели не будет статического равновесия. Если конкурент установил цену выше p^* , оптимальная стратегия – подрезать цену, если p^* и ниже – поднять до уровня p_1 . Но ни в одном случае мы не остановимся на некотором фиксированном уровне.

Второе замечание связано с тем, что первой поднимать цену, уходя на остаточный спрос, всегда будет фирма с меньшими производственными мощностями (в нашем случае первая фирма: $K_1 \leq K_2$). Второй при уровне p^* будет однозначно выгоднее продолжать подрезать цену конкурента.

Случай эффективного рациирования отличается тем, что функция остаточного спроса сдвигается параллельно функции исходного спроса. Величина этого сдвига определяется объемом производственных мощностей K_2 конкурента. Критическая цена p^* , при которой фирме будет вы-

годно переходить на остаточный спрос, будет меньше, чем при случайном рациионировании. Оптимальная цена p_1 также будет ниже, чем при случайном рациионировании. Более того, она также будет связана с производственными мощностями конкурента формулой

$$p_1 = (a + c - bK_2)/2.$$

При повышении цены до уровня p_1 фирма будет продавать продукцию в объеме $q_1 = (a - p_1)/b - K_2$, не зависящем от цены p конкурента, и получать также не зависящую от цены конкурента прибыль

$$\pi_1^+ = (p_1 - c)q_1 = \frac{a - c - bK_2}{2} \left(\frac{a - c}{2b} - \frac{K_2}{2} \right) = \frac{(a - c - bK_2)^2}{4b}.$$

При подрезании цены прибыль будет вычисляться по формуле (21).

Как и прежде, критическая цена p^* будет находиться из равенства прибылей $\pi_1^- = \pi_1^+$, и в данном случае легко вычисляется аналитически:

$$(a - c - bK_2)^2 / 4b = (p - c)K_1 \Leftrightarrow p^* = c + (a - c - bK_2)^2 / 4bK_1.$$

Изобразим на рис. 6 поведение фирм при эффективном рациионировании.

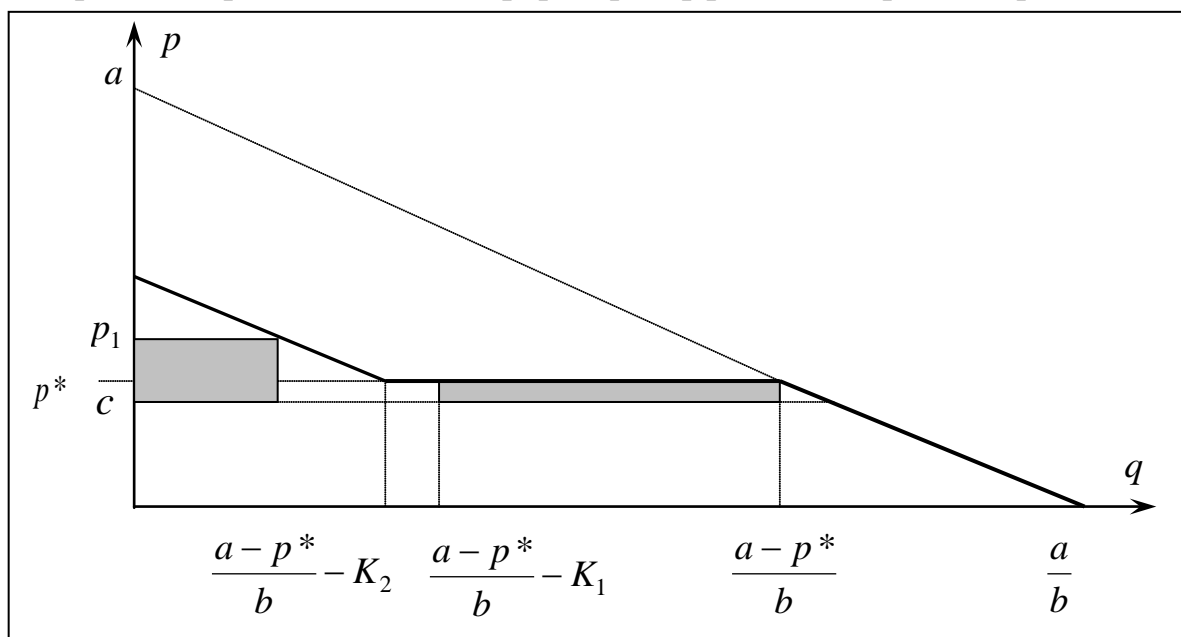


Рис. 6. Поведение фирм в условиях модели Эджворта при эффективном рациионировании.

2.4. Модели с возрастающими предельными издержками

Существование жесткого ограничения по мощности составляет частный случай технологии с убывающей отдачей от масштаба. В модели Эджворта фирма имеет предельные издержки c вплоть до границы по мощности, а затем бесконечно большие. В общем случае предельные издержки могут просто возрасть вместе с выпуском. Действительно, за исключением особых случаев, фирма имеет возможность увеличить объем производства выше его эффективного уровня, например за счет аренды

дополнительного оборудования, использования имеющегося оборудования с интенсивностью, превышающей эффективную, сверхурочной работы. Затраты при этом увеличиваются, однако, как правило, они не бесконечны.

Изобразим графически (рис. 7–9) три случая: фиксированный размер c предельных издержек, увеличение (возможно, начиная с некоторого уровня) предельных издержек с ростом производства, и жесткое ограничение по мощности, рассмотренное в модели Эджворта.

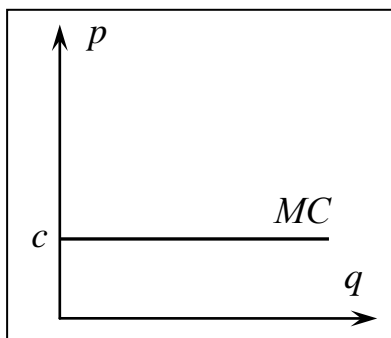


Рис. 7. Неизменные предельные издержки

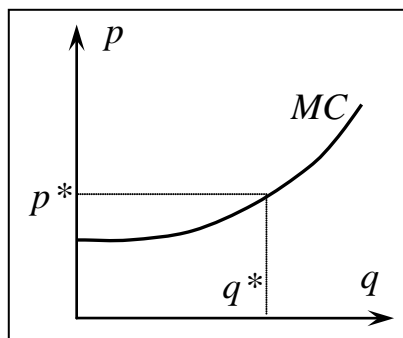


Рис. 8. Возрастающие предельные издержки

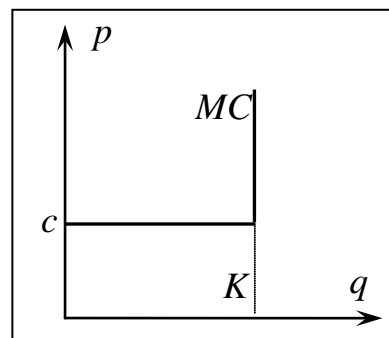


Рис. 9. Ограничение по мощности

В случае возрастающих предельных издержек можно ожидать следующего естественного обобщения первой ситуации: цена p^* на рынке определяется по аналогии с конкурентным рынком из решения системы

$$p^* = MC_1(q_1) = \dots = MC_n(q_n), \quad q_1 + q_2 + \dots + q_n = q_D(p^*).$$

Поскольку функции предельных издержек всех конкурентов монотонно возрастающие, система имеет единственное решение, в котором фирмы получают положительную прибыль. Проиллюстрируем на рис. 10 эту ситуацию для дуополии с одинаковыми функциями предельных издержек и, как следствие, одинаковыми объемами производства $q_1 = q_2 = q^*$. Тонкой линией изображен суммарный рыночный спрос, жирной – остаточный спрос на продукцию фирмы, если конкурент установил цену p^* . Прибыль фирмы равна площади заштрихованной области.

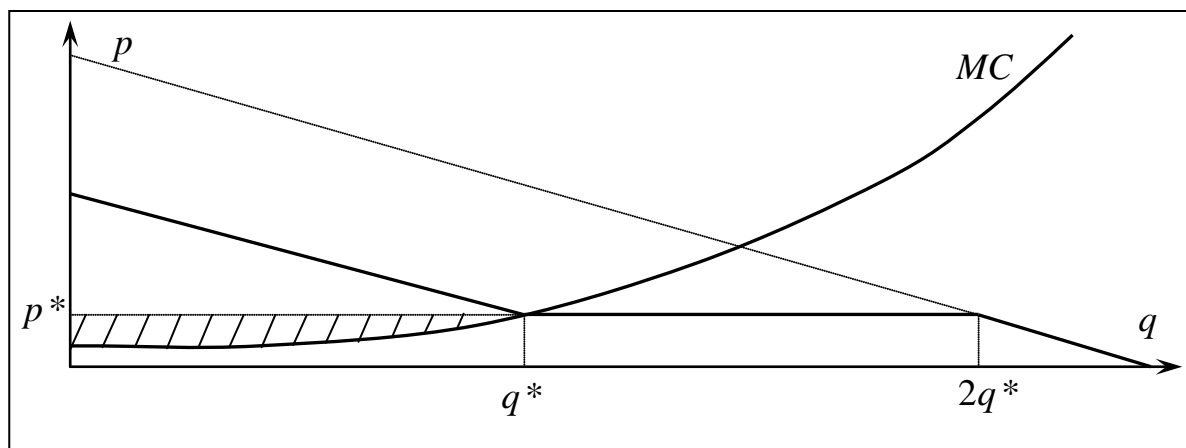


Рис. 10. Конкурентная цена и объем продаж дуополистов.

Случай возрастающих предельных издержек.

Однако нетрудно заметить, что назначение всеми фирмами конкурентной цены p^* из соотношения $p = MC$ не является равновесным. При одностороннем повышении цены и работе на остаточном спросе увеличение удельной прибыли оказывается более значимым, чем потеря части покупателей.

Нахождение равновесия (или равновесий, если их много) при возрастающих предельных издержках нередко является сложной задачей. В общем случае равновесие существует только в смешанных стратегиях. Но одно свойство выдерживается всегда: цены обеих фирм превышают конкурентную цену. Этот результат формализует представление о том, что возрастающие предельные издержки смягчают ценовую конкуренцию. Более подробно данная модель исследована в работах (Beckman, 1967) для случайного рационирования и (Levitan, Shubik, 1972) для эффективного рационирования.

2.5. Модели с дифференцированным продуктом

Еще одним выходом из парадокса Бертрана является дифференциация продукта. Действительно, до сих пор мы считали, что продукты совершенно взаимозаменяемы, и все потребители делают покупки у производителя, назначившего самую низкую цену. В то же время практически любой продукт можно считать дифференцированным.

Как минимум различные потребители проживают в разных местах, и расположение продавцов существенным образом влияет на их предпочтения: помимо цены товара потребители оплачивают транспортные издержки, тем большие, чем большее расстояние отделяет их от продавца. Именно эта интерпретация была предложена Г. Хотеллингом в *модели линейного города* (Hotelling, 1929) и С. Сэлопом в *модели кругового города* (Salop, 1979). В другой интерпретации, связанной с качеством товара, обслуживанием и сервисом, потребители, имеющие разнородные вкусы, получают некоторую дополнительную полезность в результате потребления самого предпочитаемого ими блага, и готовы за это платить.

При этом фирмы не могут располагаться в каждом потенциальном месте покупки (в частности, из-за постоянных издержек). Следовательно, они на первом шаге выбирают свое местоположение, а на втором, ориентируясь также на местоположение и цены конкурентов, свою цену продаваемой продукции.

Можно заметить, что фирмы, продающие одинаковую продукцию, обычно не желают располагаться в одном и том же месте. Причиной этого является парадокс Бертрана – производители совершенных заменителей сталкиваются с неограниченной ценовой конкуренцией. В противоположность этому дифференциация (как по расположению, так и по качествам продукта) позволяет создать клиентуру (занять «рыночную нишу») и пользоваться некоторой рыночной властью над ней.

Рассмотрим простейшую модель (Авдашева, Розанова, 1998). Пусть товар, производимый с издержками c , в каждой из двух фирм пользуется спросом, описываемым следующими уравнениями:

$$q_1(p_1, p_2) = a - bp_1 + dp_2, \quad q_2(p_1, p_2) = a - bp_2 + dp_1,$$

где $0 < d < b$, $a > c(b - d)$.

Видим, что прямая ценовая эластичность спроса отрицательна, а перекрестная эластичность – положительна (что следует из знаков коэффициентов при ценах). Если цена в фирме достаточно велика по сравнению с ценой конкурента, то следствием будет отсутствие покупателей. Однако при небольшой разнице цен некоторая часть покупателей остается верной продукции более дорогой фирмы.

Условие $d < b$ означает, что если цены товаров в обеих фирмах вырастут на одну и ту же величину, объем спроса в них сократится. Условие $a > c(b - d)$ означает, что если обе фирмы назначат цены на уровне предельных издержек, объемы спроса на их товары будут положительными.

Определим результат такого взаимодействия, то есть получим набор цен (p_1^*, p_2^*) , максимизирующий прибыль каждой из фирм:

$$\pi_1 = (p_1 - c)(a - bp_1 + dp_2) \rightarrow \max_{p_1},$$

$$\pi_2 = (p_2 - c)(a - bp_2 + dp_1) \rightarrow \max_{p_2}.$$

Продифференцировав функции прибыли по p_1 и p_2 , найдем кривые реакции

$$p_1 = \frac{a + bc + dp_2}{2b}, \quad p_2 = \frac{a + bc + dp_1}{2b}.$$

Решив данную систему, имеем:

$$p_1^* = p_2^* = \frac{a + bc}{2b - d} = c + \frac{a - c(b - d)}{2b - d} > c.$$

Таким образом, дифференциация товара также смягчает ценовую конкуренцию, т. е. соперничество фирм не ведет к полному исчезновению их прибылей.

Некоторым недостатком простейшей модели является то, что суммарный спрос на рынке одинаково реагирует на снижение цены как в дешевой, так и в дорогой фирме:

$$Q(p_1, p_2) = q_1(p_1, p_2) + q_2(p_1, p_2) = 2a - (b - d)p_1 - (b - d)p_2.$$

В то же время интуитивно понятно, что расширение рынка происходит в первую очередь при снижении цены в дешевой фирме, ориентированной на менее обеспеченных людей (Филатов, 2009). Понижение же цены в дорогой фирме приводит в основном к перераспределению покупателей между фирмами. Исследуем данную ситуацию для случая произвольного числа фирм.

2.6. Модель зависимости спроса от «нижней цены»

Пусть на рынке присутствуют n одинаковых фирм, производящих продукцию с издержками c . Нумерацию фирм осуществим так, что самая

низкая цена будет наблюдаться в первой фирме $p_1 = \min_{i=1, \dots, n} p_i$. При этом понимаем, что все результаты будут выполняться с точностью до нумерации, а значит, в реальности будет не одно, а n равновесий. Суммарный спрос на рынке составит $Q = a - bp_1$.

Если все фирмы устанавливают одинаковые цены, то спрос делится поровну между ними и составляет $q_i = (a - bp)/n$. В то же время при повышении цены в j -фирме на каждый рубль происходит перераспределение покупателей: объем продаж в ней сокращается на $b\Delta$, а у каждого из $(n - 1)$ конкурентов увеличивается на $b\Delta/(n - 1)$. Параметр Δ , подробнее описанный ниже, характеризует степень реакции потребителя на разницу цен в фирмах. Представленную модель запишем в матричном виде:

$$\mathbf{q} = \left(\frac{1}{n} \mathbf{a} + b\mathbf{B}\mathbf{p} \right), \quad (23)$$

$$\text{где } \mathbf{q} = \begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \\ \dots \\ q_n \end{pmatrix}, \quad \mathbf{p} = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ \dots \\ p_n \end{pmatrix}, \quad \mathbf{a} = \begin{pmatrix} a \\ a \\ a \\ \dots \\ a \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} -\Delta - \frac{1}{n} & \frac{\Delta}{n-1} & \frac{\Delta}{n-1} & \dots & \frac{\Delta}{n-1} \\ \frac{\Delta}{n-1} & -\frac{1}{n} & -\Delta & \frac{\Delta}{n-1} & \dots & \frac{\Delta}{n-1} \\ \frac{\Delta}{n-1} & -\frac{1}{n} & \frac{\Delta}{n-1} & -\Delta & \dots & \frac{\Delta}{n-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\Delta}{n-1} & -\frac{1}{n} & \frac{\Delta}{n-1} & \frac{\Delta}{n-1} & \dots & -\Delta \end{pmatrix}.$$

Для построения кривых реакции максимизируем прибыль каждой фирмы. Заметим, что особой является только самая дешевая фирма, все остальные не отличаются между собой. Следовательно, в точке равновесия будут выполняться условия

$$p_2 = \dots = p_n = p^*, \quad q_2 = \dots = q_n = q^*, \quad \pi_2 = \dots = \pi_n = \pi^*.$$

С учетом этого кривые реакции (Филатов, 2009) примут следующий вид:

$$p_1(p^*) = \frac{a + (n\Delta + 1)bc + n\Delta bp^*}{2b(n\Delta + 1)}, \quad (24)$$

$$p^*(p_1) = \frac{\frac{n-1}{n} \frac{a}{b} + (n-1)\Delta c + \frac{n\Delta - n + 1}{n} p_1}{n\Delta} \quad (25)$$

Решив систему уравнений (24)–(25), получим точку равновесия

$$p_1 = c + \frac{\frac{a}{b} - c}{n\Delta + 1 + n/(2n-1)}, \quad p^* = c + \frac{\frac{a}{b} - c}{n\Delta} - \frac{2}{n\Delta^2 + \Delta + n\Delta/(2n-1)} \left(\frac{a}{b} - c \right).$$

$$q_1 = \frac{1}{n}(a - (n\Delta + 1)bp_1 + n\Delta bp^*), \quad q^* = \frac{1}{n}\left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1\right)bp_1 - \frac{n}{n-1}\Delta bp^*\right).$$

Рассмотрим несколько возможных вариантов значений величины Δ . Первый вариант $\Delta \equiv 1$ означает, что изменение цены в любой из фирм приведет к изменению объема ее продаж, не зависящему от количества конкурентов. При повышении цены фирма теряет одно и то же число клиентов и в случае дуополии, и в случае значительного числа фирм на рынке. Потерянные клиенты распределяются равномерно по всем конкурентам, однако очевидно, что при большом числе фирм на рынке влияние на каждого из конкурентов становится минимальным.

Второй вариант (противоположная крайность) $\Delta = n - 1$ приводит к тому, что увеличение числа конкурентов резко усиливает реакцию потребителей на изменение цены одного из них. В этом случае продажи каждого из $(n - 1)$ конкурентов изменяются на фиксированную величину, вне зависимости от их числа. Следовательно, продажи самой фирмы меняются прямо пропорционально количеству конкурентов.

Третий, промежуточный вариант $\Delta = 2(n - 1)/n$, с одной стороны, предполагает усиление реакции потребителя на изменение цены в одной из фирм при увеличении числа конкурентов (найти адекватную замену становится проще), но, с другой – для конкурентного рынка (при $n \rightarrow \infty \Delta \rightarrow 2$) влияние всего вдвое сильнее, чем в случае дуополии (при $n = 2 \Delta = 1$). Дополнительным доводом в пользу третьего варианта является факт, что если все дорогие фирмы ведут единую ценовую политику $p_2 = \dots = p_n = p^*$, то функция спроса на их продукцию

$$q^* = \frac{1}{n}(a + bp_1 - 2bp^*)$$

идентична случаю дуополии. В частности, при любой зафиксированной цене дешевой фирмы, ее конкуренты полностью теряют рынок (q^* обращается в ноль) при одной и той же цене, не зависящей от их количества.

Анализ полученных формул и расчеты на численных примерах (Филатов, 2009) показывают, что

1. Увеличение числа фирм на рынке приводит к снижению и выравниванию цен, снижению прибылей фирм (в том числе, суммарной) и их выравниванию, однако даже при большом количестве фирм, все они в состоянии получать прибыль.

2. Увеличение значения Δ , что означает усиление реакции потребителя на разницу цен ($\Delta \rightarrow \infty$ приводит к классической модели Бертрана), ведет к более быстрому снижению и выравниванию цен, сокращению и выравниванию прибылей фирм. В то же время даже при большом, но конечном значении Δ фирмы в состоянии получать прибыль.

Представленная модель имеет некоторые общие черты с моделью олигополии Курно с поправкой на то, что в ней стратегическими перемен-

ными являются не объемы продаж, а цены. При этих предположениях можно также исследовать равновесие Нэша в двухуровневой игре, которое в некотором смысле является ценовым аналогом модели Штакельберга.

Однако прежде, чем перейти к рассмотрению модифицированных моделей, необходимо убедиться в том, что не произойдет «инверсии» фирм: при достаточно высокой цене первой фирмы, кому-то из конкурентов будет экономически выгоднее занять ее место, выиграв в расширении объемов продаж сильнее, чем потеряв в удельной прибыли. Первая фирма будет стараться не допустить подобной ситуации.

2.7. Возможность «инверсии» фирм

Определим, при каких ценах первая фирма может гарантировать себе место самой дешевой. Пусть ее цена составляет p_1 . Тогда оптимальной ценой остальных олигополистов будет $p^*(p_1)$. При этом каждый из них будет продавать продукцию в объеме $q^*(p_1, p^*(p_1))$, а прибыль составит $\pi^* = (p^*(p_1) - c)q^*(p_1, p^*(p_1))$.

Если кто-то из дорогих конкурентов решит занять место дешевой фирмы, продавая продукцию по цене \underline{p}^* , а остальные фирмы оставят цены на прежнем уровне, то ее прибыль составит

$$\underline{\pi}^* = (\underline{p}^* - c)\underline{q}^* = \frac{1}{n}(\underline{p}^* - c) \left(a - (n\Delta + 1)b\underline{p}^* + n\Delta bp^* - \frac{n\Delta}{n-1}b(p^* - p_1) \right).$$

Вычислив производную и приравняв ее к нулю, найдем оптимальную цену:

$$\underline{p}^* = \frac{a/b + (n\Delta + 1)c + n\Delta p^* - \frac{n\Delta}{n-1}(p^* - p_1)}{2(n\Delta + 1)}.$$

Первая фирма будет защищена от такого развития событий, если $\pi^* > \underline{\pi}^*$.

В общем случае зависимость критической цены первой фирмы от числа фирм и реакции рынка на изменение цен имеет сложный вид, однако в каждом конкретном случае легко проверить, может ли иметь место инверсия фирм. Также нетрудно численно найти максимальную цену p_1 , при которой первая фирма гарантирует себе место самой дешевой.

Аналогично рассмотрим симметричный случай, когда дешевая фирма повышает цену до значения \bar{p}_1 , а остальные остаются на прежнем уровне p^* . Ее прибыль

$$\bar{\pi}_1 = (\bar{p}_1 - c)\bar{q}_1 = \frac{1}{n}(\bar{p}_1 - c)(a + (n\Delta - 1)bp^* - n\Delta b\bar{p}_1)$$

будет максимальна при цене

$$\bar{p}_1 = \frac{a + (n\Delta - 1)bp^* + bcn\Delta}{2bn\Delta}.$$

Первая фирма уйдет с дешевого сегмента рынка, если цены конкурентов будут слишком низкими и потеря части покупателей компенсиру-

ется существенным увеличением удельной прибыли: $\bar{\pi}_1 > \pi_1$. Однако на рынках, находящихся в состоянии равновесия, подобная ситуация, в отличие от предыдущего случая, маловероятна. Легко убедиться, что в рассмотренном выше равновесии Нэша для всех трех значений Δ первой фирме выгодно оставаться самой дешевой. Все последующие модели связаны с увеличением прибылей на основе повышения цен, следовательно, в них проверки второго вида инверсии вообще не требуется.

2.8. Модель «лидер–последователь»: равновесие в двухуровневой игре

Исходя из предположения, что дорогие фирмы (последователи) будут вести себя оптимальным образом, дешевая фирма (лидер) может максимизировать свою прибыль

$$\pi_1(p_1, p^*(p_1)) = (p_1 - c)q_1(p_1, p^*(p_1)) = (p_1 - c) \frac{1}{n} (a - (n\Delta + 1)bp_1 + n\Delta bp^*(p_1)).$$

Приравняв к нулю производную и проведя ряд преобразований, получим

$$p_1 = c + \frac{a/b - c}{2 + n - n\Delta/(2n - 1)}.$$

При этом (особенно при больших значениях Δ) необходимо проверять возможность инверсии первого вида: существенное снижение цены одним из дорогих конкурентов. Цена будет установлена на максимальном уровне, гарантирующем отсутствие инверсии.

Основным нетривиальным выводом, диаметрально противоположным результатам модели Штакельберга, является факт, что хотя лидер, повышая цену, увеличивает свою прибыль, но сильнее свои прибыли увеличивают последователи. Если же последователи каким-то образом в состоянии сигнализировать дешевой фирме о своем нежелании бороться за дешевый ценовой сегмент, то их прибыли увеличиваются еще существеннее.

Случай дорогого лидера реализуется, только если все дорогие фирмы гарантируют сохранение единых цен p^* . Поскольку односторонний отказ от данной стратегии в пользу инверсии при высоких ценах экономически выгоден для каждой отдельной фирмы, эта ситуация возможна только в результате сговора. В то же время сговор принесет его участникам существенное увеличение прибылей. Рассмотрим эту ситуацию.

Предполагая, что первая фирма (последователь) будет вести себя оптимальным образом, лидеры могут максимизировать прибыль:

$$\begin{aligned} \pi^*(p_1(p^*), p_1) &= (p^* - c)q^*(p_1(p^*), p^*) = \\ &= \frac{1}{n} (p^* - c) \left(a + \left(\frac{n\Delta}{n-1} - 1 \right) bp_1(p^*) - \frac{n}{n-1} \Delta bp^* \right). \end{aligned}$$

Выполнив ряд преобразований, найдем, что оптимальная цена лидеров равна

$$p^* = c + \frac{(a - bc)(2n^2\Delta - n\Delta + n - 1)}{2n\Delta b(n\Delta + n + 1)}.$$

Расчеты показывают, что благодаря сговору лидеры могут существенно поднять цены – тем сильнее, чем слабее реакция потребителя на разницу цен. Если в предыдущей модели «лидер(1)–последователи(*)» при большом количестве фирм цены и объемы продаж практически полностью совпадали с исходным равновесием Нэша, то здесь даже при больших n наблюдается существенное отличие.

Второй вывод сходен с выводом по предыдущей модели, но выражен более ярко: последователь получает большую (и в данном случае существенно большую) прибавку к прибыли, чем лидеры. Разница достигает нескольких раз.

И наконец, третий вывод заключается в следующем: при выполнении определенных условий (не очень сильная реакция потребителей на разницу цен) в рамках данной модели возможно увеличение суммарной прибыли при увеличении количества фирм. Что говорит, в частности, об экономической целесообразности дробления крупных компаний на несколько мелких. Доля дешевой фирмы на рынке при этом, конечно, снижается.

Отметим еще одно свойство. В отличие от модели олигополии Штакельберга, где решение всех фирм играть роль лидеров приводит к катастрофическому затовариванию рынка и снижению цен, здесь одновременное повышение цен до лидерского уровня только увеличит их суммарные прибыли.

2.9. Картель и ценовая дискриминация

Для полноты исследования рассмотрим возможные действия фирм в ситуации сговора. Классическая модель предлагает картельные соглашения – сокращение суммарного объема производства до монопольного и соответствующее увеличение цены. Квоты для всех участников рынка и цены в этом случае устанавливаются на уровне

$$q_i = \frac{1}{2n}(a - bc), \quad p_i = \frac{1}{2}\left(\frac{a}{b} + c\right), \quad i = 1, \dots, n.$$

Суммарная прибыль в ситуации картеля при классических предпосылках будет максимальна. Действительно, одновременное изменение цен фирм как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения сократит их прибыли, а одностороннее изменение приведет к полному захвату рынка более дешевой фирмой, что выгодно для нее, но обнулит прибыль конкурента и уменьшит суммарную прибыль.

В нашей ситуации, когда остаются покупатели, по каким-либо причинам покупающие продукцию в более дорогой фирме, можно получить суммарную прибыль, больше картельной с помощью ценовой дискриминации: покупатели, ориентированные на минимум цены, покупают

у более дешевого производителя, а часть из обеспеченных заплатит больше. Отыщем оптимальные цены с помощью максимизации суммарной прибыли:

$$\begin{aligned}\pi(p_1, \dots, p_n) &= \pi_1(p_1, \dots, p_n) + \dots + \pi_n(p_1, \dots, p_n) = \\ &= (p_1 - c)q_1 + \dots + (p_n - c)q_n \rightarrow \max_{p_1, \dots, p_n}.\end{aligned}$$

Найдем частные производные и приравняем их к нулю. Заметим, что снова для всех дорогих фирм $i = 2, \dots, n$ условия будут одинаковыми. Следовательно, все они в точке оптимума установят единую цену $p_2 = p_3 = \dots = p_n = p^*$. Выпишем условия оптимальности:

$$p_1 = \frac{\frac{a}{b} + nc + (2n\Delta - n + 1)p^*}{2(n\Delta + 1)}, \quad p^* = \frac{\frac{a}{b}(n - 1) + (2n\Delta - n + 1)p_1}{2n\Delta}. \quad (26)$$

Решив систему (26) относительно p_1 и p^* , получим

$$p^* = \frac{\frac{a}{b}(2n^2\Delta + n - 1) + c(2n^2\Delta - n^2 + n)}{4n^2\Delta - n^2 + 2n - 1}. \quad (27)$$

Ситуация (27), в отличие от равновесий Нэша в одноуровневой и двухуровневой играх, не является устойчивой. Для каждой из дорогих фирм есть огромные стимулы снизить цену и увеличить свою долю на рынке. Однако в случаях, если соглашения между фирмами достаточно жесткие (или, например, в случае, когда существует несколько торговых точек, принадлежащих одному производителю), суммарная прибыль (которая затем может перераспределяться) будет максимальна и больше монопольной.

Среди выводов по данной модели можно выделить следующие:

1. Суммарные прибыли фирм больше монопольных, и разница тем больше, чем слабее реакция потребителя на разницу цен.

2. При слабой и средней степени реакции потребителя на разницу цен ($\Delta \equiv 1$ и $\Delta = 2(n - 1)/n$) увеличение числа фирм в состоянии даже увеличить их суммарные прибыли. Более того, увеличение до определенного предела числа фирм может увеличить и оптимальные цены всех продавцов на рынке, кроме самого дешевого. Объяснение здесь простое: при большом количестве торговых точек и их удобном расположении покупатель не покупает продукцию в самом дешевом месте.

3. При слабой реакции потребителя на разницу цен увеличение числа фирм приводит к увеличению разницы цен в них. Если же потребитель значимо реагирует на цену ($\Delta = n - 1$), то при увеличении числа фирм цены быстро выравниваются, и ситуация становится очень похожей на случай картельных соглашений.

3. ОБЪЕДИНЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ И ЦЕНОВОЙ ОЛИГОПОЛИИ

Еще одним подходом к моделированию олигополистического поведения является объединение в рамках одной модели стратегий количественной и ценовой олигополии. В представленной выше количественной олигополии все фирмы выбирали объемы поставок, максимизирующие их прибыль в условиях аналогичной реакции со стороны конкурентов. В то же время в реальности часто ни функция отраслевого спроса, ни тем более функции издержек конкурентов, необходимые для построения кривых реакции, фирмам недоступны. Кроме того, не исключено, что часть фирм просто не задумывается о собственном влиянии на параметры равновесия, складывающегося на рынке. В этом случае они могут выступать ценополучателями – реагировать исключительно на сложившуюся на рынке цену и выбирать исходя из нее оптимальные объемы поставок продукции.

Такое «недальновидное» поведение заведомо приводит к сокращению прибылей относительно фирм, действующих по Курно, если происходит в одностороннем порядке. Однако следует учесть, что конкуренты также будут подстраиваться под изменившиеся параметры равновесия, и в некоторых случаях ценополучатели могут даже увеличить прибыли (Зоркальцев, Мокрый, 2010). Действительно, расширение их поставок и падение цены приводит к тому, что максимизирующие прибыль Курно-конкуренты вынуждены уменьшать свою долю на рынке. Продемонстрируем условия функционирования рынка, при которых переход из числа стратегических фирм в ценополучатели может оказаться выгодным.

3.1. Модель «стратегические фирмы и ценополучатели»

Пусть на рынке с линейным спросом $p = a - bQ$ действуют n одинаковых фирм, производящих однородную продукцию и характеризующихся квадратичными издержками $TC(q) = dq^2 + cq + f$. Пусть k стратегических фирм действуют по Курно, а остальные m – выступают ценополучателями.

Будем далее индексом k обозначать поставки и прибыли фирм, действующих по Курно, а индексом m – поставки и прибыли ценополучателей. Учтем также предположение о том, что на рынке действуют одинаковые фирмы, в связи с чем нас будет интересовать симметричное равновесие.

Итак, m фирм воспринимают цену $p = a - bQ = a - b(mq_m + kq_k)$ как данность и выбирают оптимальный объем производства, максимизируя прибыль:

$$\pi_m = pq_m - dq_m^2 - cq_m - f \rightarrow \max_{q_m}.$$

Приравняв производную к нулю и подставив значение цены, получим

$$\begin{aligned} p - 2dq_m - c &= 0, & a - bmq_m - bkq_k - c - 2dq_m &= 0, \\ q_m &= \frac{a - bkq_k - c}{mb + 2d}. \end{aligned} \quad (28)$$

В отличие от ценополучателей каждая из стратегических фирм понимает, что изменением поставок влияет на цену, и максимизирует прибыль при этом предположении:

$$\pi_i = pq_i - dq_i^2 - cq_i - f = (a - b(q_i + (k-1)q_k + mq_m))q_i - dq_i^2 - cq_i - f \rightarrow \max_{q_i}.$$

Приравняв производную к нулю и учитывая, что $q_1 = \dots = q_i = \dots = q_k$, получим:

$$a - 2bq_k - (k-1)bq_k - mbq_m - 2dq_k - c = 0,$$

$$q_k = \frac{a - c - mbq_m}{(k+1)b + 2d}. \quad (29)$$

Подставив в (29) выражение (28), получим формулы

$$q_k = \frac{a - c}{b\left(m + k + 1 + \frac{mb}{2d} + \frac{2d}{b}\right)}, \quad q_m = \frac{(a - c)(1 + b/2d)}{b\left(m + k + 1 + \frac{mb}{2d} + \frac{2d}{b}\right)} = q_k \left(1 + \frac{b}{2d}\right). \quad (30)$$

При фиксированном числе фирм $n = m + k$ формулы (30) можно также переписать в следующем виде:

$$q_k = \frac{a - c}{(n+1)b + 2d + mb^2/2d}, \quad q_m = \frac{(a - c)(1 + b/2d)}{(n+1)b + 2d + mb^2/2d} = q_k \left(1 + \frac{b}{2d}\right). \quad (31)$$

Из формул (31) напрямую следует следующее свойство:

Свойство 1

Оптимальные объемы поставок ценополучателей превышают объемы поставок фирм, действующих по Курно в фиксированное число раз, не зависящее от числа тех и других фирм, и определяющееся только параметрами функций спроса и издержек, а именно, соотношением коэффициентов b и d .

Отметим, что коэффициент b определяет наклон обратной функции спроса, а $2d$ характеризует скорость возрастания предельных издержек $MC = TC' = 2dq + c$.

Также из формул (31) следует, что при фиксированном количестве n фирм на рынке переход части из них в ценополучатели сокращает поставки как оставшихся Курно-конкурентов, так и фирм, с самого начала входивших в число ценополучателей. Действительно, рост параметра m увеличивает знаменатели дробей и сокращает значения q_k и q_m . Однако для суммарных объемов справедлива противоположная тенденция.

Свойство 2

При фиксированном количестве фирм на рынке переход части из них в ценополучатели сокращает поставки каждой из них, увеличивает суммарные поставки продукции и роняет цены.

Суммарные объемы вычисляются по формуле

$$Q = \frac{a - c}{b} \left(1 - \frac{b + 2d}{(n+1)b + 2d + mb^2/2d}\right).$$

Очевидно, что при росте m данное выражение увеличивается. А рост продаж согласно убывающей функции спроса сопровождается падением цен.

Рассчитаем прибыли фирм, действующих по Курно, и ценополучателей.

$$\pi_k = \frac{(a-c)^2(b+d)}{\left((n+1)b+2d+mb^2/2d\right)^2} - f, \quad \pi_m = \frac{(a-c)^2(b+d+b^2/4d)}{\left((n+1)b+2d+mb^2/2d\right)^2} - f. \quad (32)$$

Формулы (32) будем использовать в дальнейшем для выявления выгоды или невыгоды смены стратегии поведения с «Курно» на «ценополучателя».

Заметим, что из формул (31), (32) следует, что оптимальные объемы поставок всех фирм пропорциональны разности максимально возможной на рынке цены a и начального уровня предельных издержек c , прибыли при отсутствии постоянных издержек пропорциональны $(a-c)^2$.

Все далее рассматриваемые варианты модели будем сравнивать с базовым, когда все фирмы являются стратегическими, т. е. $k = n$, $m = 0$. Для него формулы (31), (32) примут следующий вид:

$$q_k(0;n) = \frac{a-c}{(n+1)b+2d}, \quad \pi_k(0;n) = \frac{(a-c)^2(b+d)}{\left((n+1)b+2d\right)^2} - f. \quad (33)$$

3.2. Сравнение стратегии ценополучателя и лидера по Штакельбергу

Как будет показано ниже, ценополучатель в некоторых ситуациях может получить прибыль, большую, чем фирма, действующая по Курно, за счет того, что вслед за его расширением поставок и снижением цены остальные участники уменьшают свою долю на рынке. Этим стратегия ценополучателя напоминает стратегию лидера в модели Штакельберга, только лидера не дальновидного и все оценивающего, а действующего наобум. Тем не менее, интересно сравнить данные две модели.

Рассчитаем объемы поставок q_0 единственного лидера и q_k – симметричных последователей (числом k) в модели Штакельберга. Последователь максимизирует свою прибыль в предположении о том, что ему известны поставки конкурентов:

$$\pi_i = pq_i - dq_i^2 - cq_i - f = (a - bq_0 - bq_i - (k-1)bq_k)q_i - dq_i^2 - cq_i - f \rightarrow \max_{q_i}.$$

Приравняв производную к нулю и учитывая, что $q_1 = \dots = q_i = \dots = q_k$, получим:

$$a - bq_0 - 2bq_k - (k-1)bq_k - 2dq_k - c = 0, \\ q_k = \frac{a-c-bq_0}{(k+1)b+2d}. \quad (34)$$

Лидер по Штакельбергу максимизирует прибыль в предположении о том, что остальные максимизируют свою прибыль, т. е. действуют в соответствии с формулой (34):

$$\pi_0 = pq_0 - dq_0^2 - cq_0 - f = \left(a - bq_0 - kb \frac{a-c-bq_0}{(k+1)b+2d} \right) q_0 - dq_0^2 - cq_0 - f \rightarrow \max_{q_0}.$$

$$\begin{aligned}
a - c - kb \frac{a - c}{(k + 1)b + 2d} - 2bq_0 - 2dq_0 + \frac{2kb^2q_0}{(k + 1)b + 2d} &= 0, \\
\frac{(a - c)(kb + b + 2d - kb)}{(k + 1)b + 2d} &= \frac{(2b + 2d)(kb + b + 2d) - 2kb^2}{(k + 1)b + 2d} q_0, \\
\frac{(a - c)(b + 2d)}{(k + 1)b + 2d} &= \frac{2kbd + 2b^2 + 2bd + 4bd + 4d^2}{(k + 1)b + 2d} q_0, \\
q_0 &= \frac{(a - c)(b + 2d)}{2(k + 3)bd + 4d^2 + 2b^2} = \frac{(a - c)(1 + b/2d)}{(k + 3)b + 2d + b^2/d}. \tag{35}
\end{aligned}$$

Заметим, что из формул (30) и (35) следует одно интересное свойство. Пусть из n фирм две становятся ценополучателями, а остальные k – действуют по Курно. Тогда оптимальный объем поставок ценополучателя в точности совпадет с оптимальными поставками для лидера по Штакельбергу при наличии лидера и k последователей:

$$q_m(2; k) = \frac{(a - c)(1 + b/2d)}{(k + 3)b + 2d + b^2/d} = q_0(1; k).$$

Монотонный же рост поставок ценополучателей $q_m(m; k)$ при сокращении их числа m и фиксированном количестве Курно-конкурентов k следует из формулы (30). Таким образом,

$$q_m(1; k) > q_m(2; k) = q_0(1; k). \tag{36}$$

Следовательно, ценополучатель заведомо избыточно расширяет поставки, действуя даже не как лидер в модели Штакельберга, а еще радикальнее. Преуспевает он в своих действиях, получая прибыли большие, чем в изначальном состоянии конкуренции по Курно, или меньшие, зависит от того, насколько объемы поставок превышают поставки лидера по Штакельбергу и насколько это уменьшает сложившуюся цену.

Свойство 3

При наличии на рынке единственного ценополучателя его объем поставок всегда превышает оптимальный для лидера по Штакельбергу. В то же время прибыли могут как превышать исходные прибыли Курно-конкурентов, так и быть меньше их (в последнем случае становится ценополучателем невыгодно).

3.3. Выгодно ли становиться ценополучателем

Важным вопросом является выявление условий, при которых фирмам становится выгодно переходить из числа стратегических, действующих по Курно, в число ценополучателей. Пусть изначально все n фирм являются стратегическими, а затем m из них становятся ценополучателями. Найдем изменение прибыли последних:

$$\pi_m(m; k) - \pi_k(0; m + k) = \left(\frac{(a - c)^2(b + d + b^2/4d)}{((n + 1)b + 2d + mb^2/2d)^2} - f \right) - \left(\frac{(a - c)^2(b + d)}{((n + 1)b + 2d)^2} - f \right).$$

Обозначив $x = b + d$, $y = (n + 1)b + 2d$, получим

$$\pi_m(m; k) - \pi_k(0; m + k) = (a - c)^2 \left(\frac{(x + b^2/4d)}{(y + mb^2/2d)^2} - \frac{x}{y^2} \right). \quad (37)$$

Свойство 4

На выгодность или невыгодность перехода фирм в число ценополучателей не влияют коэффициенты a , c , f , однако влияет соотношение коэффициентов b и d , суммарное число фирм на рынке n и число ценополучателей m .

Знак разности (37) совпадает со знаком правой скобки и, в свою очередь, со знаком следующего выражения:

$$xy^2 + b^2y^2/4d - xy^2 - mb^2xy/d - m^2b^4x/4d^2 = (b^2dy^2 - 4mb^2dxy - m^2b^4x)/4d^2.$$

Его знаменатель положителен. Подставив выражения для x и y , определим, что влияет на знак числителя:

$$\begin{aligned} b^2dy^2 - 4mb^2dxy - m^2b^4x &= \\ &= b^2d((n+1)b + 2d)^2 - 4mb^2d(b+d)((n+1)b + 2d) - m^2b^4(b+d) = \\ &= b^2d^3 \underset{<0}{(4-8m)} + b^3d^2 \underset{<0}{(4(n+1) - 4m(n+1) - 8m)} + \\ &+ b^4d \underset{<0, >0}{((n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1))} - \underset{<0}{m^2b^5}. \end{aligned}$$

Заметим, что в данном выражении при $m \geq 1$ первое, второе и четвертое слагаемые заведомо отрицательны. В то же время, третье слагаемое $(n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1)$ может оказаться положительным. Более того, при его большой абсолютной величине и вся сумма оказывается больше нуля, что означает выгодность перехода в ценополучатели.

Проанализируем знак разности $\pi_m(m; k) - \pi_k(0; m + k)$ при предположении, что $b = 2\alpha d$. Несложно показать, что он совпадает со знаком выражения

$$\begin{aligned} 4\alpha^2(4-8m) + 8\alpha^3(4(n+1) - 4m(n+1) - 8m) + \\ + 16\alpha^4((n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1)) - 32\alpha^5m^2. \end{aligned}$$

Разделим данное выражение на $16\alpha^2 > 0$ и исследуем полученную функцию

$$\begin{aligned} f(\alpha) = \alpha^2((n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1)) - 2\alpha^3m^2 - \\ - 2\alpha(2m + m(n+1) - (n+1)) - (2m-1). \end{aligned}$$

Ее производная

$$f'(\alpha) = 2\alpha((n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1)) - 6\alpha^2m^2 - 2(2m + m(n+1) - (n+1))$$

является параболой с ветвями вниз, вершиной в точке

$$\alpha_0 = \frac{(n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1)}{6m^2}$$

и отрицательным значением в нуле: $f'(0) = -2(2m + (m-1)(n+1)) < 0$. Также известно, что $f(0) = -(2m-1) < 0$.

Если $(n+1)^2 - m^2 - 4m(n+1) < 0$, как показано выше, становится ценополучателем невыгодно ни при каком соотношении параметров. Нас будет интересовать противоположный случай. При слабо положительных значениях α функция $f(\alpha)$ убывает, достигая локального минимума, а затем начинает возрастать. При достаточно больших значениях n она выходит в положительную область и достигает максимума там, где ее производная обращается в ноль (значение легко находится путем вычисления большего из корней квадратного уравнения, однако выглядит довольно громоздко). Соответственно, в некотором (обычно довольно узком) диапазоне значений аргумента $f(\alpha) > 0$. Типичный вид функции $f(\alpha)$ и ее производной представлен на рис. 11.

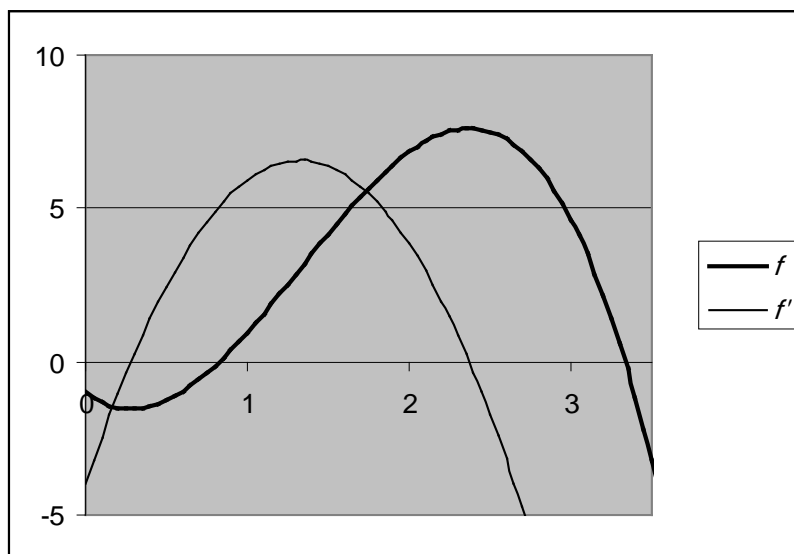


Рис. 11. Типичный вид зависимостей $f(\alpha)$ и $f'(\alpha)$

Сформулируем соответствующий вывод. Вероятность того, что ценополучателем становится выгодно, невелика, но, как правило, увеличивается при росте параметров n и b , а также уменьшении параметров m и d . То есть быть ценополучателем выгодно на большом рынке с неэластичным спросом и большим числом фирм, издержки которых растут медленно. Ценополучателей при этом должно быть мало, в идеале – единственный. Точнее данное свойство звучит так:

Свойство 5

При любом фиксированном числе ценополучателей m есть такое суммарное количество фирм на рынке n_0 , что при $n \geq n_0$ существует диапазон $\alpha \in [\alpha_{\min}; \alpha_{\max}]$, в котором при $b = 2\alpha d$ ценополучателем становится выгоднее, чем быть стратегической фирмой. Диапазон асимметрично (сильнее вправо) расширяется при росте n .

Изобразим на рис. 12 значения функции $f(\alpha)$ при наличии единственного потенциального ценополучателя. На графике представлены случаи 2, 3, 4, 5 и 6 компаний, действующих на рынке. Положительные значения показывают выгодность стратегии ценополучателя по сравнению со

стратегией Курно. Видим, что даже единственным ценополучателем может быть выгодно среди не менее пяти фирм, и только при определенном диапазоне параметров рынка.

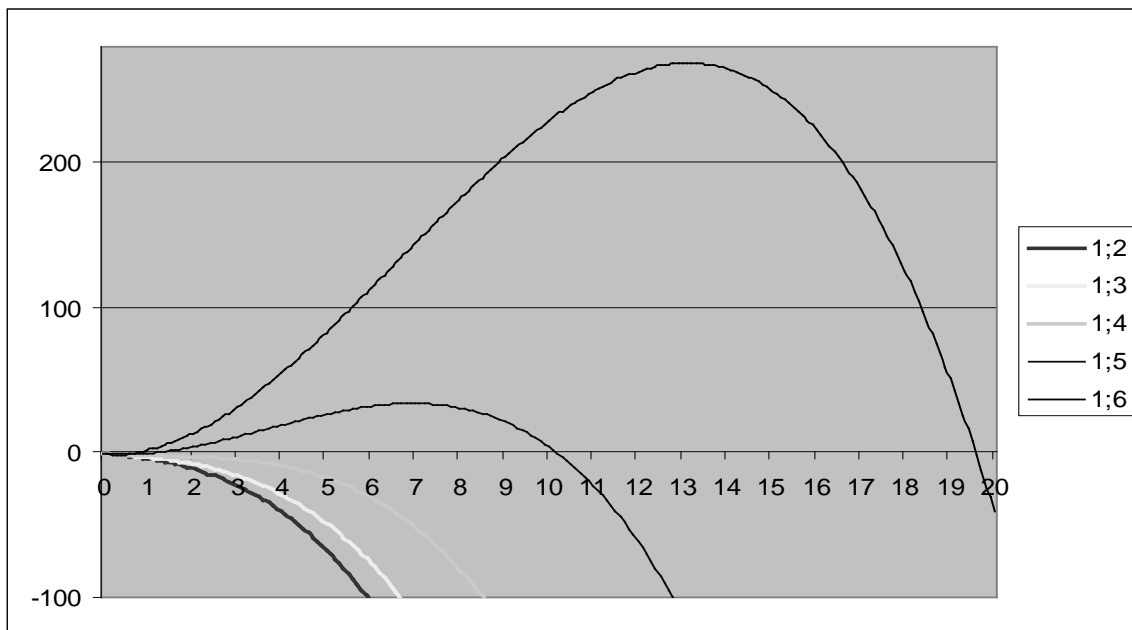


Рис.12. $f(\alpha)$ для единственного ценополучателя в зависимости от числа фирм на рынке

Еще реже будет выгодно становиться ценополучателями, если такой стратегии придерживаются две и более фирмы. Например, при любом числе фирм в пределах десяти ни при каких значениях параметров рынка невыгодно быть одним из двух ценополучателей (что, в частности, демонстрирует рис. 13).

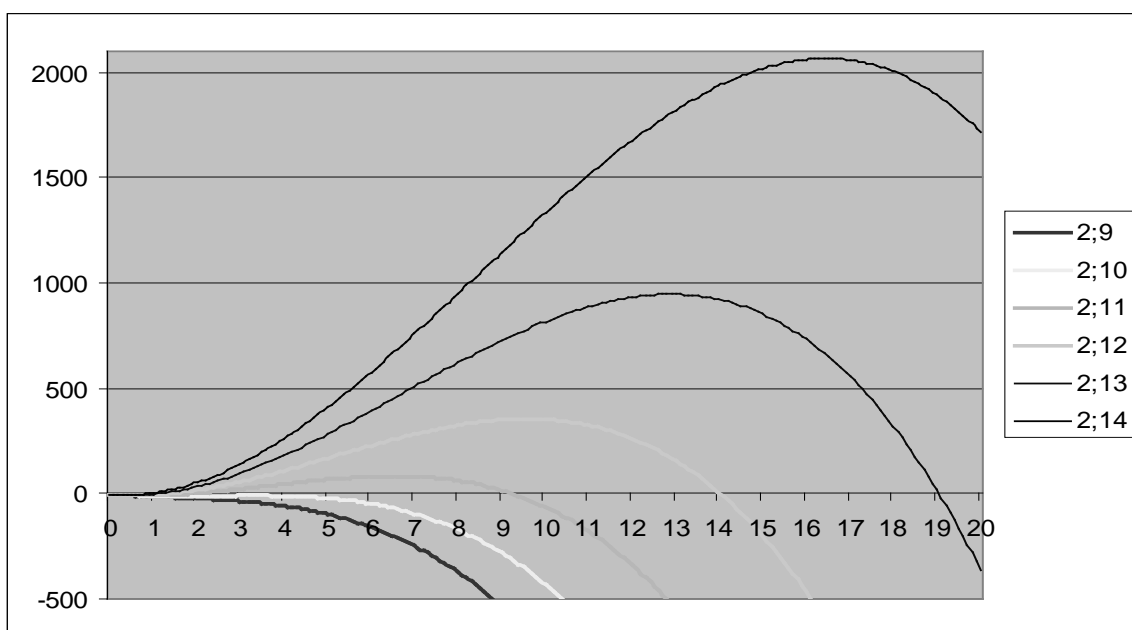


Рис.13. $f(\alpha)$ для двух ценополучателей в зависимости от числа фирм на рынке

Модели, в которых наряду со стратегическими фирмами действуют ценополучатели, могут использоваться применительно к различным олигопольным рынкам, например к электроэнергетике. В результате реформирования последней происходит отход от естественно монопольной организации отрасли и введение конкуренции в сфере генерации электроэнергии посредством формирования спотового рынка.

Согласно (Klemperer, Meyer, 1989) количественная олигополия лучше описывает рынки с небольшим числом фирм, дифференцированным продуктом и быстро возрастающей функцией предельных издержек, а ценовая – рынки с большим числом олигополистов, продающих однородный продукт, производимый при слабо возрастающих предельных издержках.

Рынок генерации электроэнергии, с одной стороны, характеризуется высокой концентрацией производителей, а с другой – однородностью производимого продукта. Поэтому в ряде работ предлагается подход, когда часть фирм действуют по Курно, а другие – образуют конкурентное окружение, ориентируясь на цену, сложившуюся на рынке. В частности, в работе (Айзенберг, Киселева, 2010) было показано, что наличие конкурентного окружения увеличивает объем отраслевого выпуска и снижает равновесную цену по сравнению с одноуровневым взаимодействием стратегических фирм.

В то же время, как показали представленные модели, в большинстве случаев сложно ожидать, что значительная доля рационально действующих фирм примет стратегию ценополучателя. Даже 3–4 фирмы могут с пользой для себя перейти в ценополучатели только при таком большом количестве Курно-конкурентов, которые просто не смогут разместиться (не забываем про постоянные издержки) на исследуемом рынке. Что, правда, не отменяет возможности пользоваться некоторой промежуточной по объемам поставок стратегией.

4. МОДЕЛИ ОЛИГОПОЛИИ СО СГОВОРОМ

Предшествующий анализ предполагал мгновенную конкуренцию: фирмы одновременно назначали цены, получали соответствующие прибыли и исчезали. На практике, однако, фирмы могут взаимодействовать неоднократно. Долгосрочные инвестиции, технологические знания, а также ограничения входа способствуют долговременным взаимодействиям в относительно устойчивом множестве фирм. При этом, как отмечено выше, повторение игры – одно из решений парадокса Бертрана.

Эдвард Чемберлин высказал предположение (Chamberlin, 1933), что в условиях олигополии, производящей однородный продукт, фирмы признают свою взаимозависимость и будут поддерживать монопольную цену без явного сговора. Если каждый будет добиваться максимальной прибыли разумно и рационально, то он поймет, что при наличии лишь двух или нескольких продавцов его собственное действие оказывает значительное влияние на конкурентов, которые не будут мириться с потерями, не оказывая противодействия. А поскольку снижение цены, предпринятое кем бы то ни было, приведет к снижению цен остальных и уменьшению его собственных прибылей, то, несмотря на то, что продавцы полностью независимы, равновесный результат будет таким же, как если бы между ними существовало монополистическое соглашение.

4.1. Ценовое лидерство

Ценовым лидером чаще всего может выступать фирма, являющаяся потенциальным победителем в ценовой войне:

1. *Доминирующая фирма* – фирма, владеющая большей долей на рынке, и, как следствие, обладающая большими ресурсами, позволяющими дольше других выдерживать ценовую войну. Доминирующая фирма часто выпускает продукт более высокого качества, чем аутсайдеры. При этом высокое качество продукта определяется не только внутренними свойствами выпускаемого товара, но и рекламой, репутацией фирмы или тем, что данная фирма давно производит данный товар, в результате чего у потребителей вырабатывается приверженность марке.

2. *Группа относительно небольших фирм, заключивших картельное соглашение* между собой. Координация деятельности фирм, заключивших соглашение, оказывает такое же влияние на рыночную цену, что и одна крупная фирма.

3. *Фирма с минимальными издержками*, позволяющими установить более низкую, чем у остальных, цену и выиграть ценовую войну. Причинами более низких издержек может быть использование более эффективных технологий и более качественных ресурсов (включая лучший менеджмент), а также возрастающая отдача от масштаба.

4. *Барометрический лидер* – фирма, более тонко чувствующая конъюнктуру спроса, что позволяет ей получать большие, чем у конкурентов, прибыли

и дольше выдерживать ценовую войну. Также барометрический лидер обычно обладает способностью эффективнее использовать накопленный опыт.

Лидер регулирует уровень рыночной цены и берет на себя ответственность за приспособление цены к изменяющимся условиям рынка. На рынке кроме лидера предлагает товар значительное число фирм, образующих конкурентное окружение. Они принимают цену, установленную лидером и определяют оптимальный объем производства из условия максимизации прибыли. Цена доминирующей фирмы может служить своего рода «ценовым зонтиком» для фирм-аутсайдеров.

4.2. Модель Форхаймера

Пусть на рынке однородного товара со спросом $Q = Q_D(p)$ действует фирма, претендующая на ценовое лидерство, и n фирм конкурентного окружения. Лидер (обозначенный нулевым номером) предлагает последователям продавать продукцию по цене p , превышающей издержки. Фирмы-последователи, опасаясь ценовой войны, принимают предложение, а оптимальные объемы производства определяют исходя из максимизации собственной прибыли:

$$q_i^*(p) = \arg \max_{q_i} \pi_i(p, q_i) = \arg \max_{q_i} (pq_i - TC_i(q_i)), \quad i = 1, \dots, n. \quad (38)$$

Заметим, что условие (38) эквивалентно нахождению $q_i^*(p)$ из равенства

$$p = MC_i(q_i) = TC_i'(q_i), \quad i = 1, \dots, n.$$

В совокупности все последователи будут производить продукцию в объеме $\sum (q_i^*(p))$. Тогда на долю лидера выпадает остаточный спрос

$$Q_{ocm}(p) = Q_D(p) - \sum (q_i^*(p)).$$

Лидер выбирает оптимальную цену исходя из максимизации прибыли на остаточном спросе:

$$p^* = \arg \max_p (pQ_{ocm}(p) - TC_0(Q_{ocm}(p))).$$

Сделаем два замечания относительно представленной модели. Во-первых, необходимым условием получения такого решения является знание фирмой-лидером функции рыночного спроса и функций предложения фирм-конкурентов. Во-вторых, функции предельных издержек всех конкурентов должны иметь возрастающий участок (участок убывающей отдачи от масштаба). В противном случае возможно существенное расширение предложения конкурентов и фактический захват рынка ими.

В краткосрочном периоде указанная стратегия позволяет доминирующей фирме получать положительную прибыль, однако если предположить возможность входа на рынок новых фирм-последователей, проблема ценообразования становится не такой простой. У доминирующей фирмы появляется необходимость выбора, по крайней мере, между альтернативами:

1. Не обращая внимания на возможность входа в отрасль новых фирм-последователей, *максимизировать прибыль*.

2. Устанавливать низкую цену, устраняющую стимулы входа в отрасль для конкурентов.

Рассмотрим первую возможность. Если доминирующая фирма назначает высокую цену, которая позволяет конкурентным фирмам получать экономическую прибыль, то у конкурентных фирм будут стимулы расширять объем выпуска. Кроме того, новые фирмы, привлеченные положительной прибылью в отрасли, войдут на рынок. В результате предложение товара увеличится, кривая остаточного спроса доминирующей фирмы переместится влево, доля доминирующей фирмы на рынке будет уменьшаться, сокращая рыночную власть фирмы. Такая ценовая политика высоких цен доминирующей фирмы носит название «самоубийственной».

Величина потерь доминирующей фирмы, возникающих из-за следования «самоубийственной» ценовой политике, зависит от того, насколько существенны ее преимущества в издержках. Если доминирующая фирма преимуществом в издержках не обладает, в долгосрочном периоде она может быть вытеснена из отрасли фирмами-последователями. В этом состоит одно из главных ограничений монопольной власти на рынке доминирующей фирмы в конкурентном окружении, действующее в долгосрочном периоде.

Формализуем модель Форхаймера для случая линейного спроса (1), одинаковых фирм-последователей и квадратичных издержек производства. Предположим, что

$$TC_i(q_i) = dq_i^2 + cq_i + f, \quad i = 1, \dots, n, \quad d > 0, \quad c > 0, \quad f > 0.$$

Пусть также задана функция издержек ценового лидера

$$TC_0(q_0) = d_0q_0^2 + c_0q_0 + f_0, \quad d_0 > 0, \quad c_0 > 0, \quad f_0 > 0.$$

При цене p оптимальный объем производства последователей составит

$$p = 2dq_i + c \Leftrightarrow q_i = (p - c)/2d.$$

Остаточный спрос ценового лидера окажется равен

$$q_0 = Q - nq_i = \frac{a - p}{b} - \frac{p - c}{2d}n = \left(\frac{a}{b} + \frac{nc}{2d}\right) - \left(\frac{1}{b} + \frac{n}{2d}\right)p, \quad (39)$$

откуда легко получить

$$p = \frac{2ad + nbc}{2d + nb} - \frac{2bd}{2d + nb}q_0. \quad (40)$$

Выпишем максимизируемую функцию прибыли ценового лидера

$$\pi_0 = pq_0 - TC_0(q_0) = \frac{2ad + nbc}{2d + nb}q_0 - \frac{2bd}{2d + nb}q_0^2 - d_0q_0^2 - c_0q_0 - f_0 \rightarrow \max_{q_0}.$$

Приравняем производную к нулю

$$\left(2d_0 + \frac{4bd}{2d + nb}\right)q_0 = \frac{2ad + nbc}{2d + nb} + c_0, \quad q_0 = \frac{2d(a - c_0) + nb(c - c_0)}{4dd_0 + 2d_0nb + 4bd}.$$

Подставим полученное выражение в (40) для определения оптимальной цены. После ряда преобразований запишем следующую формулу:

$$p = c + \frac{a - c}{x + z} + \frac{a - c}{xy} + \frac{c_0 - c}{y}, \quad (41)$$

где $x = 1 + nb/2d$, $y = 2 + 2d_0/b + nd_0/d$, $z = b/d_0$.

Вход последователей ожидается до тех пор, пока будет сохраняться положительная прибыль, т. е. будет выполняться условие

$$\pi_i(n) = \left(c + \frac{a-c}{x+z} + \frac{a-c}{xy} + \frac{c_0-c}{y} \right) \frac{p-c}{2d} - d \left(\frac{p-c}{2d} \right)^2 - c \frac{p-c}{2d} - f \geq 0.$$

Получив максимальное значение n числа фирм-последователей, удовлетворяющее данному неравенству, подставим его в формулы (39), (40) для нахождения цены и объема продаж ценового лидера.

Рассмотрим численный пример. Пусть спрос задан выражением $Q = 1200 - p$ (тыс. шт.), а издержки производства фирм-последователей – $TC_i(q_i) = 5q_i^2 + 300q_i + 2000$ (тыс. руб.). Пусть фирма-лидер характеризуется более медленным ростом предельных издержек $TC_0(q_0) = q_0^2 + 300q_0 + 2000$ (тыс. руб.). Если на рынке окажется 5 конкурентов, лидер устанавливает цену $p = 780$ (руб.) и производит продукцию в объеме $q_0 = 180$ (тыс. шт.), получая прибыль $\pi_0 = 52\,000$ (тыс. руб.). Последователи производят продукцию в объеме $q_i = 48$ (тыс. шт.), получая прибыли $\pi_i = 9520$ (тыс. руб.).

Положительные прибыли привлекают на рынок новых производителей, максимальное число которых равно 30. Тридцать первый последователь уводит прибыли всех фирм, кроме лидера, в отрицательную область. Прибыли лидера существенно сокращаются с ростом числа последователей, однако остаются положительными. Сведем сложившиеся на рынке цены, объемы продаж и прибыли в зависимости от числа конкурентов в табл. 3.

Таблица 3

Зависимость экономических показателей от числа фирм-последователей

n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
5	780	48	180	420	9520	52 000
10	675	37,5	150	525	5301	31 750
20	562,5	26,25	112,5	637,5	1445	14 875
30	502,5	20,25	90	697,5	50	8125
31	498	19,8	88,24	702	-40	7684

Отметим, что фирма-лидер может пользоваться как более медленным, чем у последователей, ростом предельных издержек $d_0 < d$ (в этом случае преимущества начинают сказываться при значительных объемах производства), так и их меньшей изначальной величиной $c_0 < c$. Однако если фирма не обладает конкурентными преимуществами, она рискует потерять все прибыли, если будет пускаться на рынок конкурентов.

При большом объеме продаж более выгодным является преимущество лидера от эффекта масштаба, однако при существенном сокращении спроса лучше обладать абсолютными преимуществами. Данные эффекты

можно наглядно продемонстрировать на представленном численном примере. Для случая исходного, а также половинного и уменьшенного в 5 и 15 раз спроса представим в таблицах равновесное число фирм, сложившуюся на рынке цену, объемы поставок лидера и последователей, суммарные объемы продаж, а также прибыли лидера и последователей.

В табл. 4–7 сведена указанная информация для исходного случая (преимущество связано с эффектом масштаба – более медленным ростом предельных издержек лидера, $TC_0(q_0) = q_0^2 + 300q_0 + 2000$), случая абсолютного преимущества лидера (более низкого уровня стартовых предельных издержек, $TC_0(q_0) = 5q_0^2 + 200q_0 + 2000$), двойного преимущества ($TC_0(q_0) = q_0^2 + 200q_0 + 2000$) и отсутствия преимущества лидера ($TC_0(q_0) = 5q_0^2 + 300q_0 + 2000$).

Таблица 4

Случай преимущества лидера от эффекта масштаба $d_0 = 1$, $c_0 = 300$

n	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	30	502,5	20,3	90	697,5	50	8125
$Q/2$	13	505,4	20,5	80,4	347,3	109	8045
$Q/5$	4	506,3	20,6	56,3	138,8	127	6438
$Q/15$	1	505,7	20,6	25,7	46,3	116	2629

Таблица 5

Случай абсолютного преимущества лидера $d_0 = 5$, $c_0 = 200$

n	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	33	502,4	20,2	29,6	697,6	49	2571
$Q/2$	16	500,6	20,1	28,7	349,7	12	2509
$Q/5$	5	517,5	21,8	27,8	136,5	364	2960
$Q/15$	1	534,6	23,5	20,9	44,4	50	2809

Таблица 6

Случай двойного преимущества лидера $d_0 = 1$, $c_0 = 200$

n	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	28	501,8	20,2	133,3	698,2	35	20456
$Q/2$	11	507,9	20,8	117,3	346	162	20362
$Q/5$	3	506,7	20,7	76,7	138,7	136	15633
$Q/15$	0	731,3	–	31,3	31,3	–	13625

Таблица 7

Случай отсутствия преимуществ лидера $d_0 = 5$, $c_0 = 300$

n	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	34	500,1	20,0	19,6	699,9	2	1
$Q/2$	16	505,0	20,5	19,6	347,5	101	96
$Q/5$	6	502,5	20,3	18,0	139,5	50	25
$Q/15$	1	561,8	26,2	16,4	42,5	1427	945

4.3. Картель и конкурентное окружение

Довольно распространенной является ситуация, когда в роли ценового лидера выступает картель – объединение фирм, одновременно ограничивающих поставки продукции на рынок в целях повышения цены и максимизации прибыли. При этом не все фирмы отрасли могут участвовать в картельных соглашениях.

Действительно, фирма конкурентного окружения получает двойную прибыль – как за счет более высоких цен, установившихся благодаря сокращению объемов продаж картеля, так и за счет превышения выпуска продукции над установленными квотами (одна фирма слабо повлияет на ценовую ситуацию на рынке даже при существенном увеличении ею объемов продаж).

Также данная ситуация «картель + конкурентное окружение» может сложиться после частичного распада картеля или в результате вхождения в отрасль новых независимых производителей, привлеченных повышенными ценами и прибылями. Если картель не в состоянии блокировать появление новых фирм, последние пополняют конкурентное окружение.

В статье (Филатов, 2004) исследована зависимость экономических показателей (цен, объемов продаж, прибылей) от степени монопольной власти. Показано, что заключение картельных соглашений приводит к существенному совокупному повышению прибылей фирм отрасли, тем более значительному, чем больше фирм присоединяется к картелю.

В то же время картель не является устойчивым объединением, поскольку доминирующей стратегией отдельной фирмы становится нарушение квот. Причем стремление нарушить квоты усиливается с ростом рыночной доли картеля. Это объясняется тем, что именно при сильном картеле максимально ограничиваются продажи и максимально поднимаются рыночные цены. Неустойчивость соглашений приводит к тому, что отсутствие возможности фирм отслеживать выпуск друг друга и наказывать за обман может способствовать частичному или полному распаду картеля.

Рассмотрим эти эффекты на численном примере. Пусть на рынке некоторого товара, совокупный спрос на который задан функцией

$$Q = 1000 - 20p,$$

действуют 50 одинаковых фирм. Суммарные издержки каждой из них равны

$$TC(q) = 50 + 10q + q^2/2.$$

Для увеличения прибыли 30 фирм объединяются в картель с одинаковыми квотами (поскольку фирмы одинаковые, использование одинаковых квот здесь представляется наиболее логичным), остальные 20 составляют конкурентное окружение и действуют из соображений максимизации собственной прибыли.

Определим цену p , которая сложится на рынке, объемы продаж фирм

из конкурентного окружения q_1 и фирм, входящих в картель q_k , а также прибыль каждой из них.

Условие оптимального объема продаж q_1 для фирм конкурентного окружения запишется из равенства цены и предельных издержек:

$$p = \left(50 + 10q_1 + q_1^2/2\right)' = 10 + q_1, \quad q_1 = p - 10.$$

Поскольку число фирм конкурентного окружения равно 20, их суммарный объем продаж составит

$$Q_1(p) = 20q_1(p) = 20(p - 10) = 20p - 200.$$

Следовательно, картель покрывает часть рынка, равную

$$Q_k(p) = Q(p) - Q_1(p) = 1000 - 20p - (20p - 200) = 1200 - 40p.$$

Картель состоит из 30 фирм, квоты равны, поэтому объем продаж каждой из фирм составит

$$q_k(p) = Q_k(p)/30 = 40 - 4p/3, \quad p = 30 - 3q_k/4.$$

Прибыль одной фирмы, входящей в картель, составит

$$\pi_k(q_k) = \left(30 - \frac{3}{4}q_k\right)q_k - \left(50 + 10q_k + \frac{1}{2}q_k^2\right) = 20q_k - 50 - \frac{5}{4}q_k^2.$$

Для нахождения объема продаж, доставляющего максимальную прибыль, приравняем производную к нулю:

$$20 - 5q_k/2 = 0, \quad q_k = 8.$$

Цена при этом составит

$$p = 30 - 3 \cdot 8/4 = 24$$

Следовательно, объем продаж фирмы конкурентного окружения будет равен

$$q_1 = 24 - 10 = 14.$$

Суммарный объем продаж на рынке составит

$$Q = 30q_k + 20q_1 = 30 \cdot 8 + 20 \cdot 14 = 520.$$

Прибыли фирм, входящих в картель, и фирм конкурентного окружения будут равняться соответственно

$$\pi_k = 24 \cdot 8 - \left(50 + 10 \cdot 8 + 8^2/2\right) = 30,$$

$$\pi_1 = 24 \cdot 14 - \left(50 + 10 \cdot 14 + 14^2/2\right) = 48.$$

Наконец суммарная прибыль всех фирм, действующих на рынке, достигнет величины

$$\pi = 30\pi_k + 20\pi_1 = 30 \cdot 30 + 20 \cdot 48 = 1860.$$

Чтобы показать зависимость цены товара, объема продаж и прибылей фирм, вступивших в картель и действующих самостоятельно, в зависимости от числа фирм, заключивших картельные соглашения, решим аналогичную задачу при $n_k = 0, 10, 20, 30, 40, 49, 50$. Первый случай соответствует ситуации чистой конкуренции (все фирмы действуют самостоятельно), а последний – ситуации монополии (в картель вступают все 50 фирм). Результаты сведем в табл. 8:

Таблица 8

Зависимость экономических показателей
фирм картеля и конкурентного окружения от силы картеля

n_k	p	q_k	q_1	Q_k	Q_1	Q	π_k	π_1	π
0	21,43	–	11,43	–	571,43	571,43	–	15,31	765,31
10	21,67	10	11,67	100	466,67	566,67	16,67	18,06	888,89
20	22,44	8,89	12,44	177,78	373,33	551,11	21,11	27,43	1245,19
30	24	8	14	240	280	520	30	48	1860
40	26,97	7,27	16,97	290,91	169,70	460,61	46,97	93,99	2818,64
49	32,41	6,72	22,41	329,41	22,41	351,82	78,05	201,08	4025,59
50	33,33	6,67	–	333,33	–	333,33	83,33	–	4166,67

Из таблицы видим, что уже объединение в картель 10 фирм может в некоторой степени повысить их прибыли. В то же время фактором, разрушающим картель, является то, что для оставшихся вне картеля фирм прибыли гораздо выше. Особенно явно это можно наблюдать на примере единственной фирмы, вышедшей из картеля, – ее прибыли увеличиваются более чем в 2,5 раза.

Данный исход можно в некоторой степени предотвратить на основе стратегии «око за око» – когда одна из фирм пытается смошенничать, остальные снижают цены, чтобы наказать отступника. При этом снижение цен должно восприниматься не как заявка на увеличение доли рынка, а лишь как знак конкуренту воздержаться от ценовой войны – если тот исправляется и начинает сотрудничать, по стратегии «око за око» остальные фирмы поднимают цены до первоначального уровня.

Также нетривиальными при формировании картеля остаются задачи определения квот и перераспределения полученной прибыли между фирмами в случае картеля с побочными платежами. Особенно усложняется ситуация при существенных различиях в издержках. Возможно возникновение ситуаций, в которых с точки зрения максимизации прибыли картеля ряд фирм с более высокими издержками должны существенно сократить производство или вообще уйти с рынка (оптимальное решение для них $q_i = 0$), но это невыгодно (а часто и затруднено по технологическим соображениям) для последних. В свою очередь, фирмы с более низкими издержками не будут склонны материально поддерживать остальных, и ситуация рискует перерасти в классическую ценовую войну.

Также сложна проблема возможного появления в отрасли новых участников, что может в немалой степени уменьшить прибыли фирм, изначально работающих на рынке. Изучим подробнее вопрос о возможности ограничения входа на рынок.

5. МОДЕЛИ ОЛИГОПОЛИИ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ВХОДА

Характеристики рынка и особенности его функционирования будут существенно отличаться для дуополии и олигополии с десятком компаний. Более того, число фирм само по себе не является всеобъемлющим показателем концентрации. В частности, наличие на рынке десятка примерно равных по размеру компаний означает довольно высокую степень конкуренции, в то время как доминирующая фирма, занимающая 80 % рынка, даже в окружении 9 малых конкурентов обладает крайне высокой степенью монопольной власти. Поэтому прежде чем переходить к последствиям введения барьеров на отраслевых рынках, осуществим обзор наиболее распространенных показателей концентрации.

5.1. Концентрация фирм на отраслевых рынках и ее измерение

Характеристики рынка и особенности его функционирования будут существенно отличаться для дуополии и олигополии с десятком компаний. Более того, число фирм само по себе не является всеобъемлющим показателем концентрации. В частности, наличие на рынке десятка примерно равных по размеру компаний означает довольно высокую степень конкуренции, в то время как доминирующая фирма, занимающая 80 % рынка, даже в окружении 9 малых конкурентов обладает крайне высокой степенью монопольной власти.

Простейшим показателем концентрации фирм является индекс концентрации CR_k , равный суммарной рыночной доле k крупнейших компаний, действующих на рынке

$$CR_k = \sum y_i.$$

В то же время индекс концентрации не учитывает различие их размера, поэтому наряду с ним часто вычисляется индекс Линда IL_k , который для двух, трех и четырех компаний вычисляется по следующим формулам:

$$IL_2 = \frac{y_1}{y_2}, \quad IL_3 = \frac{1}{2} \left(\frac{y_1}{(y_2 + y_3)/2} + \frac{(y_1 + y_2)/2}{y_3} \right),$$
$$IL_4 = \frac{1}{3} \left(\frac{y_1}{(y_2 + y_3 + y_4)/3} + \frac{(y_1 + y_2)/2}{(y_3 + y_4)/2} + \frac{(y_1 + y_2 + y_3)/3}{y_4} \right).$$

Еще одним используемым для оценки степени концентрации показателем является индекс энтропии E , равный средней доле фирм, действующих на рынке, взвешенной по логарифму обратной величины

$$E = \sum y_i \ln(1/y_i).$$

И, наконец, наиболее распространенным показателем концентрации является индекс Херфиндаля – Хиршмана HNI , вычисляемый как сумма квадратов долей всех компаний, действующих на рынке.

$$HNI = \sum y_i^2.$$

Поскольку доли указываются в процентах, индекс Херфиндаля–Хиршмана может варьироваться в диапазоне от нуля до десяти тысяч.

Принято считать олигопольные рынки низкоконцентрированными, если доля трех крупнейших компаний не превышает 45 %, а индекс Херфиндаля – Хиршмана – меньше 1000, а высококонцентрированными, если три крупнейших компании занимают более 70 % рынка, а индекс Херфиндаля – Хиршмана оказывается больше 2500.

На российском рынке можно обнаружить, как высоко-, так и низкоконцентрированные подотрасли. В частности, некоторые примеры высокой, средней и низкой концентрации фирм в химии и нефтехимии представлены в табл. 9.

Таблица 9

Высокая, средняя и низкая концентрация фирм
в химической и нефтехимической промышленности России

Высокая концентр.	CR₃	НИИ	Средняя концентр.	CR₃	НИИ	Низкая концентр.	CR₃	НИИ
Горно-химическая	93,8	4931	Пр-во синт. красителей	59,0	1570	Азотная	40,4	938
Содовая	100,0	4369	Пр-во синт. каучука	65,6	2151	Лако-красочная	32,1	632
Химико-фотографич.	87,8	5636	Пр-во шин	52,7	1358	Химико-фармацевтич.	27,0	462
Пр-во калийн. удобрений	100,0	3682	Пр-во изделий из пластмассы	57,2	2459			

Заметим, что, несмотря на распространенное мнение об особо высокой степени монополизации российских рынков, концентрация в большинстве отраслей соответствует мировому уровню (Авдашева, Голованова, 2009). Индекс концентрации CR_4 в России примерно на 10 пунктов выше, чем в США, однако настолько же ниже, чем в Японии, что означает, что экономика России находится между крупнейшими экономиками мира. На высококонцентрированных рынках в последние годы концентрация даже незначительно снизилась, на низкоконцентрированных – повысилась, однако в долгосрочной перспективе показатели устойчивы, несмотря на перераспределение рынка между производителями, в том числе за счет входа и выхода фирм.

5.2. Барьеры входа и их влияние на рыночную концентрацию

Существенным фактором, влияющим на степень рыночной концентрации, является высота входных барьеров. Под входным барьером будем понимать всё, что позволяет укоренившимся фирмам получать сверхприбыли без угрозы входа.

Иногда барьеры ставит государство. В частности, оно может ограничивать число лицензий или разрешений на деятельность в определенных отраслях. В качестве успешного примера механизма предоставления лицензий можно привести аукцион по распределению 3G-частот в Великобритании, принесший в казну около 2,5 % ВВП, т. е. 650 евро на каждого жителя страны. В то же время далеко не во всех странах аналогичные мероприятия имели успех. В Швейцарии из-за неудачного дизайна сотовые компании заплатили лишь резервную цену 20 евро на человека. В России же такой аукцион вообще не проводился.

Чаще возведение барьеров осуществляют сами фирмы, находящиеся на рынке. Джой Бэйн выделил (Bain, 1956) четыре элемента рыночной структуры, которые влияют на способность ограничивать вход на рынок:

1. *Абсолютные преимущества в издержках.* Укоренившиеся фирмы в состоянии установить цену на уровне ниже минимума средних издержек фирм-последователей. Это полностью блокирует вход конкурентов в отрасль. Иногда абсолютные преимущества связаны с ограничениями в доступе к технологиям. Например, компания «Polaroid», скупавшая все патенты в областях, смежных с моментальной фотографией, была в состоянии длительное время удерживать монопольное положение. Однако в конце концов огромные затраты привели ее к банкротству, что демонстрирует факт того, что пустить новичков на рынок может иногда оказаться более выгодным, чем сдерживать вход, устанавливая дорогостоящие барьеры.

2. *Положительный эффект масштаба.* Более низкие издержки на единицу продукции могут быть достигнуты за счет большего объема выпуска укоренившихся фирм (часто единственной). При входе конкурентов на рынок они занимают только часть рынка, и на этих объемах не в состоянии получить экономическую прибыль.

3. *Преимущества продуктовой дифференциации.* Для избежания острой ценовой конкуренции фирмы стремятся дифференцировать свои продукты. Поэтому потенциальные новички ищут на рынке незаполненные ниши. Чтобы ограничить вход, укоренившиеся фирмы могут попытаться заполнить все пространство продуктов, не оставив ни одной свободной прибыльной зоны.

4. *Потребности в капитале.* Новички могут столкнуться с трудностями в поисках финансирования из-за риска для кредиторов. Во-первых, банки менее склонны предоставлять кредиты новичкам, нежели известным фирмам. Во-вторых, их росту могут препятствовать убытки, причиняемые укоренившимися фирмами в целях ограничения возможности в поисках финансирования для новых инвестиций.

Бэйн также предложил различать три возможных ситуации, сложившиеся на рынке относительно угрозы входа новичков:

1. *Блокированный вход.* Укоренившиеся фирмы конкурируют, не обращая внимания на возможный вход новичков. Но даже отсутствие специальных мер, ограничивающих вход, не делает рынок привлекательным для новых фирм. Угроза входа практически отсутствует.

2. *Сдерживаемый вход.* Вход невозможно заблокировать, но укоренившиеся фирмы модифицируют свое поведение так, чтобы эффективно мешать входу.

3. *Предоставляемый вход.* Укоренившиеся фирмы (каждая в отдельности) находят более выгодным позволить новичкам войти, нежели возводить дорогостоящие входные барьеры.

5.3. Барьеры и общественная эффективность. Линейная модель.

Широко распространенным является мнение, что входные барьеры плохи с точки зрения общественной эффективности, поскольку ограничивают число фирм. А меньшее число фирм – это ослабление конкуренции, повышение цен и сокращение продаж. Однако не следует забывать, что много фирм – это, помимо всех плюсов, еще и многократно дублирующиеся постоянные издержки производства. Попробуем сопоставить возникающее на рынке равновесие с общественным оптимумом и ответить на вопрос, могут ли барьеры увеличивать общественную эффективность (Филатов, Макольская, 2012).

Пусть на рынке однородного продукта со спросом $p = a - bQ$ взаимодействуют n одинаковых олигополистов с издержками $TC_i(q_i) = cq_i + f$. Каждый из них максимизирует собственную прибыль, ориентируясь на поставки конкурентов:

$$\pi_i(q_i, q_{-i}) = pq_i - TC_i(q_i) = \left(a - bq_i - b \sum_{j \neq i} q_j \right) q_i - cq_i - f \rightarrow \max_{q_i}.$$

Приравняв производную к нулю, получим соотношение

$$a - 2bq_i - b \sum_{j \neq i} q_j - c = 0,$$

из которого, учитывая симметричность, найдем равновесные объемы и цены:

$$q^* = \frac{1}{n+1} \frac{a-c}{b}, \quad Q^* = \frac{n}{n+1} \frac{a-c}{b}, \quad p^* = \frac{1}{n+1} a + \frac{n}{n+1} c.$$

Прибыль фирмы при этом составит

$$\pi^* = p^* q^* - cq^* - f = \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2 b} - f.$$

Найдем равновесное количество n_1 фирм, которое окажется на данном рынке, из условия нулевой прибыли:

$$\pi^* = 0, \quad \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2} = bf, \quad n_1 = \sqrt{\frac{(a-c)^2}{bf}} - 1.$$

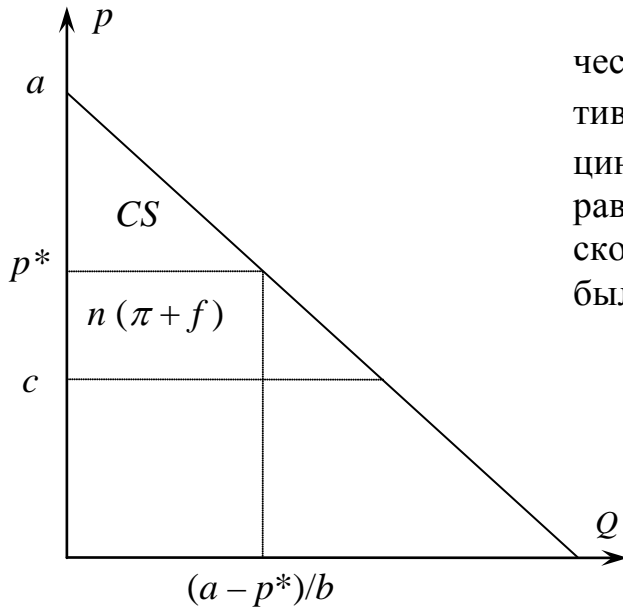


Рис. 14. Потребительский излишек, прибыль и общественное благосостояние

Сопоставим равновесное количество фирм n_1 с общественно эффективным числом n_2 . Построим функцию общественного благосостояния, равную сумме (рис. 14) потребительского излишка CS и совокупной прибыли фирм π , и максимизируем ее:

$$\begin{aligned} SW &= CS + n\pi^* = \frac{1}{2}(a - p^*)nq^* + n\pi^* = \\ &= \left(\frac{n}{n+1}\right)^2 \frac{(a-c)^2}{2b} + \frac{n(a-c)^2}{(n+1)^2 b} - nf = \\ &= \frac{(a-c)^2}{2b} \frac{n^2 + 2n}{(n+1)^2} - nf = \\ &= \frac{(a-c)^2}{2b} \left(1 - \frac{1}{(n+1)^2}\right) - nf \rightarrow \max_n. \end{aligned}$$

Приравняв производную функции общественного благосостояния к нулю,

$$SW' = \frac{(a-c)^2}{b(n+1)^3} - f = 0, \quad (n+1)^3 = \frac{(a-c)^2}{bf},$$

получим, что при любых параметрах функции спроса и издержек общественно эффективное число фирм оказывается меньше равновесного:

$$n_2 = \sqrt[3]{\frac{(a-c)^2}{bf}} - 1 < \sqrt{\frac{(a-c)^2}{bf}} - 1 = n_1.$$

При этом побочным эффектом сокращения числа компаний на рынке является возможная смена стратегии их поведения, в частности, увеличивающаяся вероятность сговора. В связи с этим необходимо оценить, к насколько неприятным последствиям это может привести.

При сговоре фирмы максимизируют суммарные прибыли, устанавливая монопольную цену, а затем делят их между собой. Из соображений симметрии получим:

$$\pi = (a - b n q)q - c q - f \rightarrow \max_q, \quad a - 2b n q - c = 0,$$

$$q^* = \frac{a-c}{2bn}, \quad Q^* = \frac{a-c}{2b}, \quad p^* = \frac{a+c}{2}, \quad \pi^* = \frac{(a-c)^2}{4bn} - f.$$

Функция общественного благосостояния при этом примет вид

$$SW = \frac{1}{2}(a - (a+c)/2) \frac{(a-c)}{2b} + \frac{(a-c)^2}{4bn} n - nf = \frac{3(a-c)^2}{8b} - nf.$$

Заметим, что ни потребительский излишек, ни выручка фирм, ни переменные издержки не зависят от числа фирм на рынке, поскольку цены и поставки совпадают с монопольными. Единственным отличием являются

дублирующиеся постоянные издержки, поэтому рост числа фирм при сговоре неблагоприятно сказывается на общественной эффективности.

Рассмотрим численный пример (Филатов, 2013) с функцией спроса $p = 55 - Q$ и издержками $TC(q) = 25 + 15q$. В равновесии, как следует из вышеприведенных формул, на рынке разместится семь фирм, в то время как для максимизации общественного благосостояния их число нужно сократить до трех.

В табл. 10 приведем данные об индивидуальных поставках продукции и суммарном рыночном предложении, ценах, прибылях, потребительском излишке и общественном благосостоянии для случаев равновесного (строка 1) и общественно эффективного (строка 2) числа фирм, а также монополии (строка 3).

Таблица 10

Объемы, цены и благосостояние в модели олигополии без сговора

n	q	Q	p	Π	CS	$n\Pi$	SW
7	5	35	20	0	613	0	613
3	10	30	25	75	450	225	675
1	20	20	35	375	200	375	575

В табл. 11 представлены аналогичные сведения, характеризующие ситуацию кооперативного поведения работающих на рынке компаний.

Таблица 11

Объемы, цены и благосостояние в модели олигополии со сговором

n	Q	Q	p	Π	CS	$n\Pi$	SW
7	2,86	20	35	32	200	225	425
3	6,67	20	35	108	200	325	525
1	20	20	35	375	200	375	575

Из таблиц видно, что при сокращении числа фирм с семи до трех общественное благосостояние возрастает с 613 до 675 (несмотря на повышение цен и сокращение потребительского излишка прибыли фирм возрастают в большей степени). Однако, если допустить сговор, объединившиеся три фирмы, подняв цены и сократив поставки до монопольных, уменьшат функцию общественного благосостояния до 525, что хуже не только общественно эффективного значения 675, но и исходной ситуации равновесия.

Попробуем далее ответить на вопрос, всегда ли риск сговора будет доминировать над фактором сокращения постоянных издержек.

5.4. Издержки вероятного сговора при сократившемся числе фирм

Найдем общественное благосостояние в исходной ситуации отсутствия сговора равновесного числа фирм и вероятной при регулировании ситуации сговора общественно эффективного числа фирм:

$$SW_{\delta/c_2}(n_1) = \frac{1}{2} \frac{(a-c)^2}{b} - \frac{1}{2} \frac{(a-c)^2}{(n_1+1)^2 b} - n_1 f = \frac{1}{2} \frac{(a-c)^2}{b} + \frac{1}{2} f - \sqrt{\frac{(a-c)^2 f}{b}},$$

$$SW_{c_{206}}(n_2) = \frac{3}{8} \frac{(a-c)^2}{b} - n_2 f = \frac{3}{8} \frac{(a-c)^2}{b} + f - \sqrt[3]{\frac{(a-c)^2}{bf}} f.$$

Оценим, при каких параметрах новая ситуация окажется лучше исходной, т.е. будет выполнено неравенство $SW_{c_{206}}(n_2) - SW_{\delta/c_2}(n_1) > 0$. Обозначив

$$x = \frac{(a-c)^2}{b} > 0,$$

получим

$$SW_{c_{206}}(n_2) - SW_{\delta/c_2}(n_1) = -\frac{1}{8}x + \frac{1}{2}f + \sqrt{xf} - \sqrt[3]{xf^2}.$$

Введем еще одно обозначение $y = \frac{f}{x} = \frac{fb}{(a-c)^2} < 1$ и рассмотрим функцию

$$g(y) = \frac{SW_{c_{206}}(n_2) - SW_{\delta/c_2}(n_1)}{x} = -\frac{1}{8} + \frac{1}{2}y + \sqrt{y} - \sqrt[3]{y^2}.$$

Положительность $g(y)$ будет означать, что сговор менее опасен, чем многократное дублирование постоянных издержек, наблюдаемое в равновесии. Производная функции $g(y)$

$$g'(y) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{y}} - \frac{2}{3\sqrt[3]{y}},$$

положительна, что означает монотонное возрастание $g(y)$. С учетом того, что

$$g(0) = -\frac{1}{8} < 0, \quad g(1) = \frac{3}{8} > 0,$$

можем утверждать, что единственный корень функции $g(y)$ находится на интервале $[0; 1]$. Решив численно уравнение $g(y) = 0$, найдем, что $y^* \approx 0,064$. Вернувшись к исходным переменным, получим, что $SW_{c_{206}}(n_2) - SW_{\delta/c_2}(n_1) > 0$ при выполнении условия

$$f > \frac{(a-c)^2}{2b} 2y^* \approx 0,128 \frac{(a-c)^2}{2b}.$$

Заметим, что если забыть о постоянных издержках, стоящее при сомножителе 0,128 выражение означает величину потребительского излишка $CF_{СК}$ в случае совершенной конкуренции, т.е. при продаже продукции по предельным издержкам.

Таким образом, при высоких постоянных издержках, превышающих 12,8 % от величины $CF_{СК}$, даже неизбежный сговор общественно эффективного числа компаний оказывается предпочтительнее конкуренции равновесного числа фирм.

Найденный выше критический уровень постоянных издержек является весьма высоким и реализуется достаточно редко. Однако если известно, что

сговор неизбежен, меньшим из зол может оказаться переход от конкуренции избыточного числа фирм, возникающего в равновесии, к монополии.

Общественное благосостояние в этом случае вычислим по формуле

$$SW_{\text{мон}} = \frac{3(a-c)^2}{8b} - f.$$

Оценим значения параметров модели, при которых разность

$$SW_{\text{мон}} - SW_{\delta/cz}(n_1) = -\frac{1(a-c)^2}{8b} - \frac{3}{2}f + \sqrt{\frac{(a-c)^2 f}{b}}$$

будет положительной, т. е. монополия окажется меньшим из зол. Введем

обозначение $z = \frac{a-c}{\sqrt{bf}}$ и рассмотрим функцию

$$g(z) = \frac{SW_{\text{мон}} - SW_{\delta/cz}(n_1)}{f} = -\frac{1}{8}z^2 - \frac{3}{2} + z.$$

Ее положительность означает выгодность перехода к монополии. Решим неравенство

$$-\frac{1}{8}z^2 + z - \frac{3}{2} > 0,$$

получим, что $z \in (2; 6)$, откуда следует справедливость неравенства

$$\frac{(a-c)^2}{bf} < 36.$$

Следовательно, монополия оказывается меньшим из зол, по сравнению с конкуренцией избыточного числа фирм при выполнении условия

$$f > \frac{1}{18} \cdot \frac{(a-c)^2}{2b} = \frac{1}{18} \cdot CS_{\text{СК}} \approx 0,056 \cdot CS_{\text{СК}},$$

т. е. когда постоянные издержки превышают 5,6 % от величины потребительского излишка в случае совершенной конкуренции.

Таким образом, при высокой доле постоянной составляющей в издержках можно не бояться сокращения числа фирм до общественно эффективного уровня, несмотря на увеличивающуюся при этом угрозу сговора.

5.5. Барьеры и общественная эффективность. Квадратичная модель.

В случае линейных издержек, при которых справедлива возрастающая отдача от масштаба, обоснованная выше эффективность укрупнения фирм и сокращения их числа была ожидаемым результатом. Проанализируем, будет ли этот же вывод применим и к квадратичным функциям издержек общего вида, при которых с некоторого объема расширение производства становится заведомо невыгодным даже при фиксированных ценах.

Для начала рассмотрим два численных примера с функцией спроса $p = 55 - Q$. Первый из них отличается от разобранного в разделе 5.3 наличием дополнительной квадратичной составляющей в издержках

$$TC(q) = 25 + 15q + 3q^2,$$

приводящей к некоторому сокращению как равновесного, так и эффективного размера фирм, а также увеличению их числа. В равновесии на рынке оказывается 9 фирм, а с точки зрения общественной эффективности оптимальная масса фирм должна составлять 7,9. В табл. 12 и 13 приведены данные о продажах, ценах, прибылях, потребительском излишке и общественном благосостоянии в модели без сговора и со сговором.

Таблица 12

Объемы, цены и благосостояние в модели олигополии без сговора

N	q	Q	p	Π	CS	$n\Pi$	SW
9	2,5	22,5	32,5	0	253	0	253
7,9	2,7	21,2	33,8	3,8	225	30	255
1	5	5	50	75	13	75	88

Таблица 13

Объемы, цены и благосостояние в модели олигополии со сговором

n	q	Q	p	Π	CS	$n\Pi$	SW
9	1,7	15	40	8,3	113	75	188
7,9	1,8	14,5	40,5	11,7	105	92	197
1	5	5	50	75	13	75	88

Из таблицы видно, что переход от равновесного числа фирм к эффективному увеличивает общественное благосостояние с 253 до 255, однако при сговоре общественное благосостояние сокращается до 197, что существенно хуже исходного значения.

Второй пример отличается высоким уровнем постоянных издержек

$$TC(q) = 110 + 23q + 0,1q^2,$$

что приводит к небольшому числу фирм в равновесии и в общественном оптимуме (2 и 1,2 соответственно). Также он демонстрирует факт (табл. 14 и 15), что даже сговор эффективного числа фирм иногда оказывается лучше ($215 > 200$) конкуренции избыточного числа фирм, наблюдаемых в равновесии.

Таблица 14

Объемы, цены и благосостояние в модели олигополии без сговора

n	q	Q	p	Π	CS	$n\Pi$	SW
2	10	20	35	0	200	0	200
1,2	13,5	15,8	39,2	90	125	106	231
1	14,5	14,5	40,5	123	106	123	229

Таблица 15

Объемы, цены и благосостояние в модели олигополии со сговором

N	q	Q	p	Π	CS	$n\Pi$	SW
9	1,7	15	40	8,3	113	75	188
7,9	1,8	14,5	40,5	11,7	105	92	197
1	5	5	50	75	13	75	88

Видим, что в обоих примерах (как с высокими, так и с низкими постоянными издержками) общественно эффективное число фирм меньше равновесного. Выясним, будет ли это свойство выполняться для любых значений параметров модели.

Пусть издержки каждого из n олигополистов, работающих на рынке со спросом $p = a - bQ$, задаются функцией $TC_i(q_i) = dq_i^2 + cq_i + f$. Каждый из них максимизирует свою прибыль, ориентируясь на поставки конкурентов:

$$\pi_i(q_i, q_{-i}) = pq_i - TC_i(q_i) = \left(a - bq_i - b \sum_{j \neq i} q_j \right) q_i - dq_i^2 - cq_i - f \rightarrow \max_{q_i}.$$

Приравняв производные к нулю, получим соотношения

$$a - 2bq_i - b \sum_{j \neq i} q_j - 2dq_i - c = 0,$$

откуда, учитывая симметричность, легко найти равновесные цены и объемы:

$$q^* = \frac{a - c}{nb + b + 2d}, \quad p^* = a - bQ^* = a - \frac{nb(a - c)}{nb + b + 2d}.$$

Прибыль фирм при этом составит

$$\pi^* = p^* q^* - d(q^*)^2 - cq^* - f = \frac{(a - c)^2 (b + d)}{(nb + b + 2d)^2} - f.$$

Из условия нулевой прибыли можно найти равновесное число фирм

$$\pi^* = 0, \quad \frac{(a - c)\sqrt{b + d}}{nb + b + 2d} = \sqrt{f}, \quad n_1 = \frac{(a - c)\sqrt{b + d}}{b\sqrt{f}} - \frac{b + 2d}{b}.$$

Заметим, что это число будет положительным, если постоянные издержки не превышают некоторого заградительного уровня, т. е. выполняется неравенство

$$f < (a - c)^2 \frac{b + d}{(b + 2d)^2}. \quad (42)$$

Максимизируем функцию общественного благосостояния:

$$\begin{aligned} SW = RD + n\pi^* &= \frac{1}{2}(a - p^*)nq^* + n\pi^* = \\ &= \frac{1}{2} \frac{n^2 b (a - c)^2}{(nb + b + 2d)^2} + \frac{n(a - c)^2 (b + d)}{(nb + b + 2d)^2} - nf \rightarrow \max_n. \end{aligned}$$

Приравняв производную к нулю, обозначив $x = nb + b + 2d$, $k = f / (a - c)^2$ и выполнив ряд преобразований, получим

$$SW' = \left(dx + b(b + 2d) - kx^3 \right) \frac{(a - c)^2}{x^3}.$$

Видимо, что аналитическое вычисление общественно эффективного числа фирм n_2 представляет некоторые сложности. Поэтому попытаемся просто сравнить его с вычисленным выше равновесным значением n_1 .

Введем функцию

$$g(x) = \frac{x^3}{(a-c)^2} SW' = dx + b(b+2d) - kx^3.$$

Заметим, что благодаря положительности икса функция общественного благосостояния возрастает при положительных значениях $g(x)$, убывает при отрицательных и достигает своего максимума при $g(x) = 0$ (рис. 2).

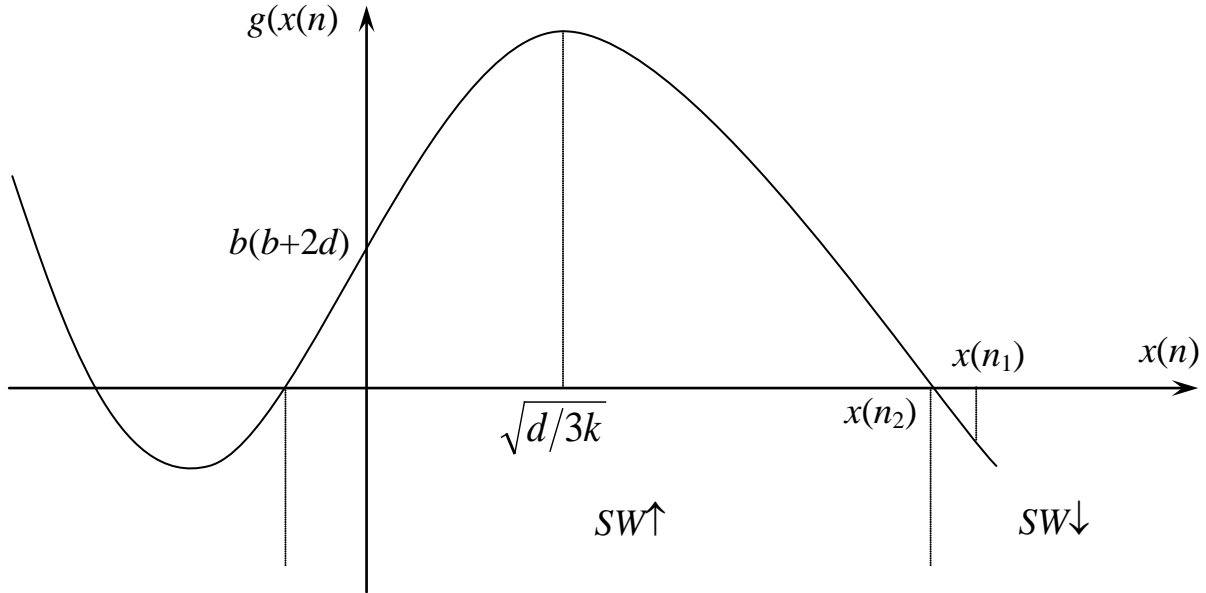


Рис. 15. Зоны возрастания и убывания общественного благосостояния

Покажем, что $n_1 > n_2$ (т. е. равновесное число фирм на рынке всегда больше общественно эффективного). Для этого, с учетом положительности икса и монотонности перехода от n к x , достаточно показать, что $g(x(n_1)) < 0$:

$$x(n_1) = \frac{b(a-c)\sqrt{b+d}}{b\sqrt{f}} - b \frac{(b+2d)}{b} + b + 2d = \frac{(a-c)\sqrt{b+d}}{\sqrt{f}},$$

$$g(x(n_1)) = d \frac{(a-c)\sqrt{b+d}}{\sqrt{f}} + b^2 + 2bd - \frac{f}{(a-c)^2} \frac{(a-c)^3(b+d)\sqrt{b+d}}{f\sqrt{f}} =$$

$$= b \left(b + 2d - (a-c) \frac{\sqrt{b+d}}{\sqrt{f}} \right).$$

Очевидно, что функция $g(x(n_1))$ всегда отрицательна при выполнении условия (42) выгоды работы фирм на рынке.

Таким образом, с точки зрения максимизации общественного благосостояния на рынке должно находиться меньшее, чем в равновесии, число более крупных, чем в равновесии, фирм. Причем этот вывод применим не только к линейным издержкам, для которых справедлива возрастающая отдача от масштаба, но и к квадратичным функциям общего вида, для которых с некоторого объема производство становится заведомо невыгодным даже при фиксированных ценах.

Таким образом, ограничения входа, инициируемые укоренившимися фирмами, не всегда уменьшают общественное благосостояние. Более того, в некоторых случаях целесообразно не стимулировать избыточную конкуренцию, а напротив, ограничивать вход на рынок новых компаний.

Однако нужно осознавать, что при малых постоянных издержках значительную опасность представляет увеличение вероятности сговора при ограничении числа фирм. В то же время при высокой доле постоянной составляющей в издержках их уменьшение является более важным, чем возможный сговор.

При ограничении входа через систему лицензирования важным является недопущение коррупции, весьма вероятной при распределении лицензий чиновниками, а не через аукцион. Также, поскольку при ограничении конкуренции происходит перераспределение богатства в обществе (потребительский избыток сокращается при одновременном увеличении прибыли фирм), важно обратить внимание на эффективные механизмы изъятия сверхприбыли у компаний, получивших более высокую степень монопольной власти.

5.6. Модели Бэйна, Модильяни и Милгрота – Робертса

Существует множество моделей, описывающих поведение компаний, оценивающих возможность создания барьеров входа.

Выбор стратегии поведения в многопериодной модели Бэйна (Bain, 1956) осуществляется на основе сравнения дисконтированной ценности потока прибыли, которую получит укоренившаяся фирма, препятствуя входу потенциальных конкурентов (при этом угроза входа отсутствует или незначительна), и потока прибыли, который фирма получит, максимизируя прибыль в краткосрочном периоде (вход конкурентов вероятен).

Очевидно, что выбор между двумя стратегиями будет зависеть не только от размера прибыли в том и другом случае, но и от дисконтирующего множителя δ , отражающего предпочтение фирмы по отношению к будущим и текущим суммам денег, и от уровня хозяйственного риска. Чем ниже дисконтирующий множитель и выше уровень хозяйственного риска, тем предпочтительнее оказывается стратегия максимизировать сегодняшнюю прибыль, не обращая внимания на угрозу потенциального входа.

В модели Модильяни (Modigliani, 1958) формализована ситуация относительного преимущества в издержках, связанного с положительным эффектом масштаба. Эта модель, в частности, адекватно описывает ситуацию в отрасли, характеризующейся высокими постоянными издержками, которые делают невыгодной работу на небольших объемах производства.

Обратим внимание, что модель Модильяни предусматривает низкую скорость входа новых фирм на рынок: лидер успевает назначить ограничивающую вход цену. Если бы новые фирмы могли войти в отрасль мгновенно, ничто не препятствовало бы им поменяться местами со старой фир-

мой, назначив еще более низкую цену. Хотя это ничего не меняет с точки зрения результатов модели: количество производителей в отрасли остается прежним.

Уровень ограничивающей вход цены зависит от превышения цены над уровнем издержек при минимально эффективном выпуске. Чем больше уровень минимально эффективного выпуска по отношению к размеру рынка и чем меньше эластичность спроса, тем больше возможности для отклонения цены от уровня издержек и тем выше возможности проводить политику ограничивающего вход ценообразования.

В модели Милгрота – Робертса (Milgrom, Roberts, 1982) учитывается асимметрия информации. Укоренившаяся фирма назначает низкую цену не потому, что имеет большие производственные мощности, а потому, что пытается передать информацию о том, что либо спрос, либо ее предельные издержки низки, а следовательно, вход в отрасль малоприбылен.

Более подробно эти, а также другие модели олигополии с барьерами входа рассмотрены в учебниках (Тироль, 2000) и (Carlton, Perloff, 2000). Мы же детально остановимся на двух постановках.

5.7. Модель Джелмана – Сэлопа

В модели (Gelman, Salop, 1983) возможный отказ лидера от агрессивной политики ограничения входа связан с тем, что новичок входит на рынок с низкой ценой p_2 и малым объемом производства K_2 .

Лидер может либо закрыть вход (что невыгодно для новичка), установив цену $p_1 = p_2 - \varepsilon$ и получая прибыль

$$\pi_1^- = (p_2 - c_1)Q_D(p_2),$$

либо максимизировать свою прибыль на остаточном спросе, зависящем от типа рационирования. В частности, при эффективном рационировании остаточный спрос равен исходному за вычетом K_2 , а прибыль составляет

$$\pi_1^+(p) = (p - c_1)(Q_D(p) - K_2).$$

При случайном рационировании спрос уменьшается пропорционально, а прибыль оказывается равной

$$\pi_1^+(p) = (p - c_1)Q_D(p)(1 - K_2/Q_D(p_2)).$$

Оптимальная стратегия новичка заключается в установлении цены и объема производства, максимизирующих прибыль при условии, что лидеру будет выгоднее политика предоставления входа. При издержках производства c_1 и c_2 и эффективном рационировании задача примет вид

$$(p_2 - c_2)K_2 \rightarrow \max_{p_2, K_2}, \quad \max_{p_1} (p_1 - c_1)(Q_D(p_1) - K_2) \geq (p_2 - c_1)Q_D(p_2),$$

а при случайном рационировании

$$(p_2 - c_2)K_2 \rightarrow \max_{p_2, K_2}, \quad \max_{p_1} (p_1 - c_1)Q_D(p_1)(1 - K_2/Q_D(p_2)) \geq (p_2 - c_1)Q_D(p_2).$$

5.8. Модель Спенса

Если в модели Джелмана – Сэлопа стратегической переменной является цена, то модель Спенса (Spence, 1977) развивает идеи, заложенные в моделях количественной олигополии Курно и Штакельберга. Модель Спенса можно интерпретировать как модель последовательного выбора мощностей. Это означает, что, хотя конкуренция на продуктовом рынке определяет рыночную цену в краткосрочном периоде, в долгосрочном периоде фирмы конкурируют в накоплении мощностей. Преимущество укорененности (возможность раннего накопления капитала) побуждает укоренившиеся фирмы накапливать большие мощности. При этом покупка оборудования, если она наблюдается соперниками, может иметь стратегические последствия: конкуренты могут интерпретировать ее как сигнал о потенциально возможном снижении цены и, как следствие, низкой прибыльности рынка, и могут снизить масштаб своего входа или вообще не появиться в отрасли.

Формализуем модель для случая линейного спроса (1), издержек производства единицы продукции c и издержек покупки единицы мощностей r (предполагается, что на мощностях объема K можно производить $q = K$ единиц продукции). На первом этапе фирма-лидер выбирает мощности K , на втором – последователь решает, стоит ли ему входить в отрасль, и далее при его входе осуществляется взаимодействие по Курно. Выпишем кривую реакции фирмы-лидера, максимизировав его функцию прибыли:

$$\pi_1 = (a - bq_1 - bq_2)q_1 - cq_1 - rK \rightarrow \max_{q_1 \in [0; K]}, \quad q_1 = \min \left\{ \frac{a - c}{2b} - \frac{q_2}{2}; K \right\}.$$

Аналогично для фирмы-последователя, с поправкой на то, что его производственные мощности еще не построены, и соответствующие издержки будут зависеть от планируемого объема производства:

$$\pi_2 = (a - bq_1 - bq_2)q_2 - cq_2 - rq_2 \rightarrow \max_{q_2}, \quad q_2 = \frac{a - c - r}{2b} - \frac{q_1}{2}.$$

Решив представленную систему для случая достаточных производственных мощностей, получим:

$$q_1^1 = \frac{a - c + r}{3b}, \quad q_2^1 = \frac{a - c - 2r}{3b}, \quad Q^1 = \frac{2a - 2c - r}{3b}, \quad p^1 = \frac{a + 2c + r}{3},$$

$$\pi_1^1 = (p - c)q_1 - rK = \frac{(a - c + r)^2}{9b} - rK, \quad \pi_2^1 = (p - c - r)q_2 = \frac{(a - c - 2r)^2}{9b}.$$

Если же фирма-лидер принимает решение ограничить мощности, то

$$q_1^2 = K, \quad q_2^2 = \frac{a - c - r}{2b} - \frac{K}{2}, \quad Q^2 = \frac{a - c - r}{2b} + \frac{K}{2}, \quad p^2 = \frac{a + c + r - bK}{2},$$

$$\pi_1^2 = (p - c - r)K = \frac{a - c - r - bK}{2} K, \quad \pi_2^2 = (p - c - r)q_2 = \frac{(a - c - r - bK)^2}{4b}.$$

Заметим, что функция прибыли фирмы-лидера π_1^2 при ограничении мощностей достигает максимума при $K^* = (a - c - r)/2b$. Если цена производ-

ственных мощностей не очень велика: $r \leq (a-c)/5$, выполняется условие $q_1^1 \leq K^*$, поэтому ограничение производственных мощностей не требуется, будет реализовано первое равновесие, и последователь получит прибыль π_2^1 . В противном случае лидеру есть резон установить мощности K^* . Последователь при этом довольствуется суммой $\pi_2^2(K^*) = (a-c-r)^2/16b$.

При отсутствии барьеров входа конкурент всегда входит на рынок, однако при ограничениях (например, лицензировании данной деятельности или появлении другого рода постоянных издержек в объеме F) фирма-лидер может остаться монополистом. Монополист поставляет продукцию в объеме $q_1^3 = (a-c-r)/2b$ по цене $p^3 = (a+c+r)/2$ и получает прибыль $\pi_1^3 = (a-c-r)^2/4b$. Соответственно, поставив себе цель не пустить конкурента на рынок, компания-монополист может лоббировать введение лицензирования, даже если за лицензию придется платить и ей самой.

Конкурент не входит на рынок, если не может получить положительные прибыли. При $r \leq (a-c)/5$ его максимально возможная прибыль составляет π_2^1 . Соответственно при $F = (a-c-2r)^2/9b + \Delta F$, $\Delta F \geq 0$ он на рынок не входит. Найдем значения ΔF , при которых такая стоимость лицензии будет выгодна фирме-лидеру:

$$\pi_1^3 - F \geq \pi_2^1, \quad \frac{(a-c-r)^2}{4b} - \frac{(a-c-2r)^2}{9b} - \Delta F \geq \frac{(a-c+r)^2}{9b} - r \frac{a-c+r}{3b},$$

$$\Delta F \leq \Delta F_{\max} = (a-c+r)^2/36b > 0.$$

Видим, что при любых параметрах модели будет достаточно широкий диапазон значений для стоимости лицензии, которая будет выгодна фирме-лидеру. Более того, лидер может потратить сумму в пределах ΔF_{\max} на лоббирование в органах власти решения о «нужном» размере стоимости лицензии. Заметим, что эта сумма увеличивается с ростом цены единицы мощностей.

Аналогичная картина наблюдается и при дорогих мощностях. Если $r > (a-c)/5$, максимальная прибыль конкурента равняется $\pi_2^2(K^*)$. Следовательно, при $F = (a-c-r)^2/16b + \Delta F$, $\Delta F \geq 0$ он на рынок не входит. Лицензия выгодна фирме-лидеру, если

$$\pi_1^3 - F \geq \pi_2^2(K^*), \quad \frac{(a-c-r)^2}{4b} - \frac{(a-c-r)^2}{16b} - \Delta F \geq \frac{(a-c-r)^2}{8b},$$

$$\Delta F \leq \Delta F_{\max} = (a-c-r)^2/16b > 0.$$

Снова имеется достаточно широкий «коррупционный» диапазон, позволяющий лидеру тратить сумму, не превышающую ΔF_{\max} , на ограничение входа конкурентов путем введения лицензирования. Правда, в отличие от первой ситуации, диапазон сокращается с ростом цены единицы мощностей: при очень дорогих мощностях даже прибыли монополиста может оказаться недостаточно для ведения дорогостоящей политики лоббирования.

5.9. Грабительское ценообразование доминирующей фирмы

Доминирующая фирма может использовать ценовую политику для создания барьеров входа и укрепления своего лидерства на рынке. С этой целью она готова даже пожертвовать краткосрочной прибылью, назначая цену на уровне, близком к средним издержкам. Для усиления монопольной власти доминирующая фирма может пойти еще дальше – назначить цену ниже уровня средних и даже средних переменных издержек, проводя политику грабительского (или «хищнического») ценообразования.

Грабительское ценообразование предусматривает назначение цены ниже средних издержек производства фирм конкурентного окружения. Для того чтобы при этом сам лидер не нес потери, он должен обладать значительным преимуществом в издержках. Для последователей данная политика ведет к разорению и вытеснению с рынка. Она может использоваться доминирующей фирмой для «расчистки» рынка, поглощения конкурентных фирм и превращения доминирующей фирмы в монополию.

Эффективность грабительского ценообразования зависит от соотношения средних издержек доминирующей фирмы и фирм-конкурентов, а также от высоты входа в отрасль. После вытеснения конкурентов с рынка отсутствие или низкий уровень барьеров входа приведет к проникновению на рынок новых конкурентов. Грабительское ценообразование в этом случае может превратиться в ценовую войну, не обеспечивающую доминирующей фирме прибыли в долгосрочном периоде. Грабительское ценообразование эффективно для фирмы тогда, когда выполнив свою задачу – устранение конкурентов, оно уступает место монопольной цене.

Несмотря на кажущуюся простоту грабительского ценообразования, его применение ставит перед фирмами ряд проблем, которые снижают эффективность этой политики как метода установления барьеров входа.

1. Доминирующая фирма должна точно оценить издержки как своего производства, так и производства потенциальных конкурентов, а также условия спроса (прежде всего ценовую эластичность рыночного спроса). Если доминирующая фирма переоценивает свое преимущество в издержках и назначает слишком низкую цену, вход будет предотвращен, но фирма потеряет какую-то часть прибыли. Если доминирующая фирма недооценит преимущество в издержках и назначит слишком высокую цену, проникновение новых фирм не будет предотвращено.

2. Для того чтобы ценообразование, ограничивающее вход, было эффективным, доминирующая фирма должна поддерживать величину выпуска в отрасли на соответствующем уровне. Фирма должна таким образом установить свой объем продаж, чтобы суммарный выпуск всех

продавцов оказался в точности равен уровню, способному эффективно ограничить вход. Однако заранее определить не только свою рыночную долю, но и долю фирм-последователей чрезвычайно непросто, поскольку в отраслях существуют значительные расхождения в издержках производства между фирмами, а объем спроса никогда не бывает устойчивым в течение длительного периода.

3. Модель ценообразования, ограничивающего вход, исходит из того, что потенциальный конкурент полагает объем выпуска доминирующей фирмы неизменным. Однако на практике новая фирма может рассматривать случай, когда доминирующая фирма будет вынуждена сократить свой выпуск после проникновения конкурента в отрасль, особенно если новая фирма представляет собой крупный диверсифицированный концерн. В таком случае ценовая война является опасной и для доминирующей фирмы. Для предотвращения такой ситуации доминирующая фирма может назначить цену на уровне, максимизирующем краткосрочную прибыль, и попытаться предотвратить вход новых фирм с помощью угрозы снижения цены до ограничивающего уровня в случае их входа. Исход здесь решает способность доминирующей фирмы убедить потенциальных конкурентов в реальности осуществления угрозы. Это возможно, например, путем создания репутации агрессивного конкурента или использования преимуществ асимметрии информации в отношении внутренних условий отрасли – издержек производства, в первую очередь.

4. Ценообразование, ограничивающее вход, неэффективно в условиях быстро растущего спроса и в отраслях с высокой скоростью технологических инноваций, поскольку быстро меняющаяся окружающая среда не дает доминирующей фирме возможности адекватно определить уровень цены, ограничивающей вход. Кроме того, проникновение в такие отрасли часто преследует цель роста фирмы, а не прибыли как таковой, что делает цену менее значимым параметром экономической деятельности фирмы.

5. Отнюдь не очевидно, что действующая фирма знает структуру и уровень издержек на единицу продукции потенциальных конкурентов. В этом случае эффективность политики, ограничивающей вход, ставится под вопрос: чем больше фирма ошибется в определении издержек потенциального конкурента, тем выше возможность того, что она не сможет предотвратить его вход в отрасль. Тогда ограничивающее вход ценообразование будет гораздо менее эффективной политикой, нежели максимизация краткосрочной прибыли. С другой стороны, если потенциальные конкуренты хорошо информированы об уровне издержек действующей в отрасли фирмы, ей нет необходимости понижать цену для предотвращения входа: достаточно того, что фирмы-последователи верят в возможность этого.

6. ЕСТЕСТВЕННАЯ МОНОПОЛИЯ

Вторым, не менее важным для изучения, разделом теории рынков несовершенной конкуренции является теория монополии. Сконцентрируемся на особенностях функционирования и методах регулирования естественной монополии – рыночной структуры, возникающей не в результате тайного или явного сговора, слияния или поглощения компаний, демпинга или иных методов нечестной конкуренции, а наилучшей в данных условиях, в силу таких особенностей рынка, как значительные начальные инвестиции и наличие положительного эффекта от масштаба, а также, часто, невозможности хранения продукции, неравномерности спроса во времени и пространстве, значимости данной продукции для общества.

6.1. Естественная монополия и принципы ее регулирования

На данный момент теория естественной монополии оперирует двумя определениями. Классическое охватывает однопродуктовое производство (Фишер, Дорнбуш, Шмалензи, 1993). Ключевым моментом считается наличие экономии от масштаба производства. В этом случае функция средних издержек $ATC(Q)$ – убывающая от объема выпуска.

Большинство отраслей не являются однопродуктовыми, а производят несколько видов продукции. Современное определение естественной монополии учитывает это. Оно основано на субаддитивности издержек (Гальперин, Игнатъев, Моргунов, 1999). Многопродуктовая фирма, выпускающая n различных товаров, представляет собой естественную монополию, если функция ее суммарных издержек $TC(Q)$ – субаддитивна, т. е. для любого вектора объемов выпуска $Q = (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ выполнено соотношение

$$TC(Q) < TC(Q_1) + TC(Q_2) + \dots + TC(Q_n).$$

Для структуры издержек естественной монополии характерна высокая доля постоянных затрат. Вследствие этого предельные издержки оказываются меньше средних при достаточно большом выпуске. Ценообразование, ориентированное на предельные издержки, в этих условиях не годится. Необходим обязательный учет постоянной составляющей затрат.

Общественно оптимальным результатом деятельности естественной монополии служит тот, который обеспечивает наибольший совокупный излишек, вычисляемый в виде суммы потребительского излишка и прибыли монополии (Депортер, 2002), (Королькова, 2000).

Пусть $P(Q)$ – обратная функция спроса. Тогда задача максимизации общественного благосостояния выглядит следующим образом:

$$\left(\int_{q=0}^Q P(q) dq - P(Q)Q \right) + (P(Q)Q - TC(Q)) \rightarrow \max_Q. \quad (43)$$

Первая скобка представляет собой потребительский излишек, вторая – прибыль монополии. Решение задачи (43) показывает, что оптимальная

цена лежит на пересечении функции спроса и предельных издержек:

$$P(Q) = MC(Q). \quad (44)$$

Цену, устанавливаемую в соответствии с (44), принято называть «первое наилучшее решение».

Однако в ситуации естественной монополии равенство цен предельным издержкам будет означать прямые убытки для фирмы из-за наличия постоянных издержек производства. Для естественной монополии, где существует сильный эффект экономии от масштаба, предельные издержки меньше средних вплоть до очень высоких объемов выпуска. Поэтому полученная от продажи потребителям продукта по цене (44) выручка не обеспечит покрытия всех издержек монополии.

На рис. 16 изображены «первое» (точка *A*) и «второе» (точка *C*) наилучшие решения при определении цены на продукцию естественной монополии, функция спроса *D* и «мертвые потери» (ΔABC) при назначении цены на уровне «второго наилучшего решения».

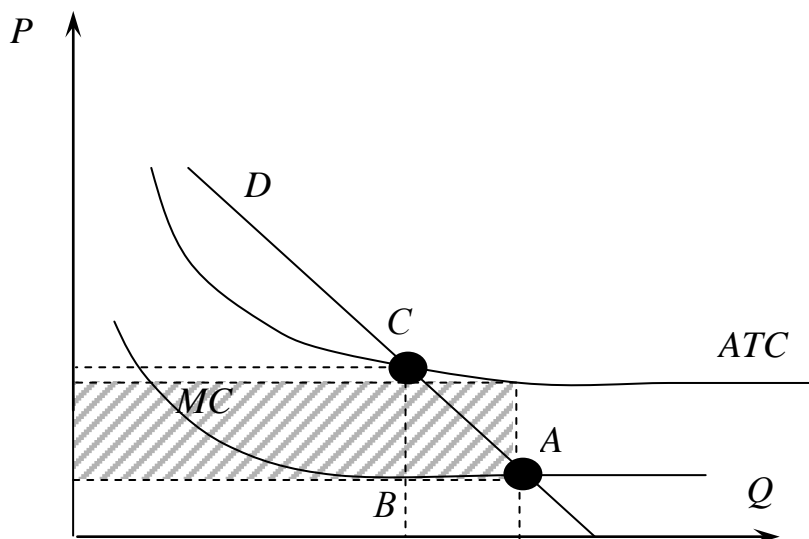


Рис. 16. «Первое и второе наилучшее решение» при естественной монополии

При цене, установленной на уровне «первого наилучшего решения» (точка *A*), возможные убытки фирмы составляют заштрихованную площадь. Чтобы избежать убытков для монополии, можно решать задачу максимизации (1) при дополнительном условии превышения или равенства выручки монополии ее издержкам

$$TC(Q) \leq P(Q)Q. \quad (45)$$

Решение задачи (43)–(45) называется «вторым наилучшим решением» (точка *C* на рис. 16). Это цена, установленная на уровне пересечения функции спроса и средних издержек фирмы:

$$P(Q) = ATC(Q).$$

При этом, с одной стороны, монополия не несет потерь, с другой — существует неудовлетворенный спрос, а также «мертвые потери» — площадь треугольника *ABC*. Это некоторая потерянная часть потребительско-

го излишка и излишка производителя, связанная с уходом из точки оптимума в задаче (43) в точку оптимума задачи (43)–(45). Очень большая величина таких потерь может быть недопустима для общества.

Из изложенного следует, что при функционировании естественной монополии общество неизбежно сталкивается с проблемами, которые принято решать с помощью государственного регулирования. Основы методов регулирования описаны ниже.

Методы регулирования естественной монополии базируются на принципах, предложенных Бротигамом (Королькова, 1999). Их применение основано на оценивании величины «мертвых потерь» конкретного производства, зависящих от разницы между предельными и средними затратами. В случаях, когда потери велики (рис. 17, а), предполагается ориентироваться на методы регулирования, позволяющие выйти на «первое наилучшее решение»: субсидирование, ценовую дискриминацию, многокомпонентные тарифы и т.д.

Если же «мертвые потери» невелики (рис. 17, б) и общество может смириться с ними, то ищется возможность введения альтернативной конкуренции, либо используется регулирование, побуждающее монополию выйти на «второе наилучшее решение»: цены Рамсея, ценовые лимиты, норма отдачи и т.д.

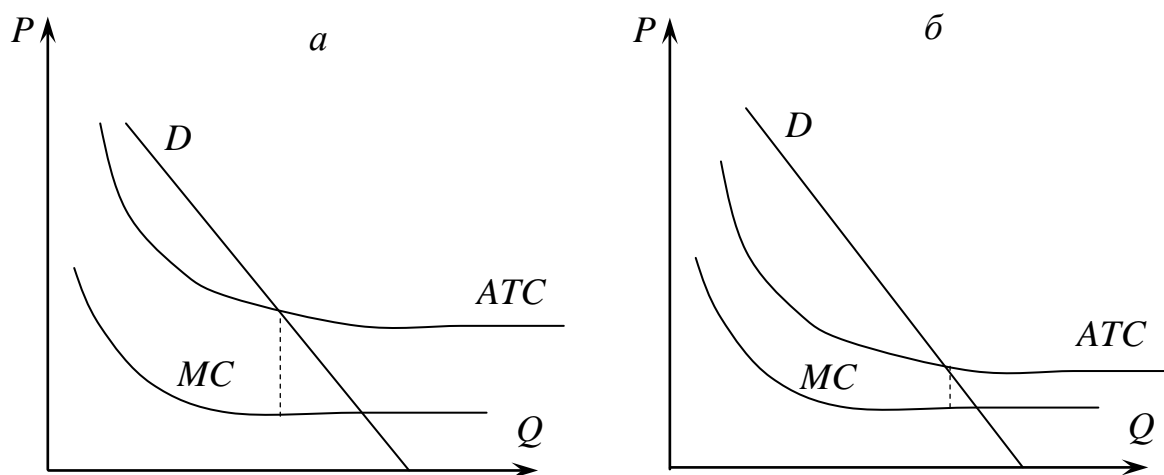


Рис. 17. Два варианта «мертвых потерь» в случае естественной монополии.
а – большие, б – небольшие

6.2. Субсидирование монополии

Простейшим вариантом регулирования, позволяющим выйти на «первое наилучшее решение», является предоставление субсидий монополии. При линейном (единая цена для всех) ценообразовании по предельным издержкам монополия несет убытки. Чтобы покрыть их, фирма должна получить недостающие средства в виде субсидий от государства.

Если издержки предоставления субсидий равны нулю, то такие платежи – простое перераспределение между обществом и монополистом (Мишура, 2003). Однако это идеальная и недостижимая на практике ситуация.

Пусть при предоставлении субсидии в один рубль общество несет дополнительные затраты на сбор и управление средствами в государстве λ руб. Общие затраты на предоставление субсидий будут равны $(1 + \lambda)$. В данном случае у монополиста нет прибыли. Следовательно, функция общественного благосостояния представляется в виде разности благосостояния потребителей и издержек предоставления субсидий:

$$\left(\int_{q=0}^Q P(q) dq - P(Q)Q \right) - (1 + \lambda)(TC(Q) - P(Q)Q) \rightarrow \max_Q. \quad (46)$$

Решение задачи имеет вид

$$P(Q) - P(Q) - Q \frac{\partial P(Q)}{\partial Q} - (1 + \lambda)MC(Q) + (1 + \lambda)P(Q) + (1 + \lambda) \frac{\partial P(Q)}{\partial Q} Q = 0.$$

Следовательно,

$$\frac{P - MC(Q)}{P} = \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1}{\varepsilon}, \quad \varepsilon = - \frac{\partial Q}{\partial P(Q)} \bigg/ \frac{Q}{P(Q)}.$$

Здесь ε – эластичность спроса на продукцию монополиста.

Мы получили, что оптимальные цены связаны с предельными издержками, но превышают их, если фирма получает субсидии. Всему виной затраты общества на предоставление субсидий, равные λ .

Потребитель платит цену, равную предельным издержкам, а потери фирмы покрывают субсидии. При этом может сложиться ситуация, когда функционирование предприятия будет невыгодно для общества, т. е. результирующее значение функции общественного благосостояния (46) будет отрицательным, однако государство будет продолжать субсидировать фирму.

Вторым недостатком субсидирования является то, что для фирмы, получающей субсидии, нет стимула к снижению затрат. И даже, наоборот, возникает стремление к неоправданному их завышению – все погасится государством.

Итак, в случае естественной монополии ценообразование по предельным издержкам менее эффективно по сравнению с ценообразованием, учитывающим полные затраты, несмотря на достижение «первого наилучшего решения». Вот почему данный способ редко используется на практике. В частности, электроэнергетике в России субсидии не предоставляются.

6.3. Ценовая дискриминация

Альтернативным методом, выводящим на «первое наилучшее решение», является ценовая дискриминация – продажа продукции разным потребителям по разным ценам. В условиях монополии применение ценовой дискриминации является стратегией максимизации прибыли для фирмы и дает возможность эффективно распределять ресурсы среди потребителей. При этом фирма покрывает все издержки, не отталкивая да-

же тех потребителей, которые согласны платить только по ценам на уровне предельных издержек. Таким образом, снова достигается «первое наилучшее решение».

Если каждая единица каждого типа продукции оплачивается по своей индивидуальной цене, то фирма извлекает весь потребительский излишек в виде своего дохода. Это считается отрицательной стороной данного способа ценообразования, названного совершенной ценовой дискриминацией. В данном случае нарушается принцип социальной справедливости, и государство может не пойти на это.

Кроме совершенной ценовой дискриминации существует еще два типа дискриминации. Ценовая дискриминация второй степени схожа с совершенной, но предполагает разделение всех потребителей на несколько групп и проведение между ними различий по цене. При этом фирма сама не наблюдает четких различий между потребителями (такая информация для нее скрыта). Другой тип – дискриминация третьей степени. Монополист с легкостью разделяет потребителей на группы. В этом случае фирма может назначить наиболее высокую цену на рынке с низкой эластичностью. На рынке же с высокой эластичностью цена будет близка к предельным издержкам.

Максимизация общественного благосостояния будет совпадать с максимизацией прибыли монополиста, поэтому регулирующий орган может позволить фирме самой решать, сколько продукции производить. Важно, что объемы выпуска окажутся такими же, как при ценообразовании по предельным издержкам. Монополия максимизирует свою прибыль без ограничений, поэтому имеет стимул не завышать издержки и действовать эффективно.

К сожалению, реализация ценовой дискриминации на реальном рынке не всегда возможна. Причинами этого могут являться:

1. Отсутствие существенных различий в эластичности спроса среди разных групп потребителей.
2. Отсутствие у монополии полной информации о полезности каждой единицы продукции для каждого покупателя.
3. Дороговизна для фирмы процедуры назначения разных цен для разных покупателей.
4. Возможность перепродажи продукции одними покупателями другим и возникновение вторичных рынков, где покупатели, купившие товар по низкой цене, перепродают его по более высокой, подрывая основы механизма ценовой дискриминации.

В чистом виде совершенная ценовая дискриминация не применяется – слишком сложно ее осуществить. Однако ее элементы активно используются на многих рынках несовершенной конкуренции. В частности, можно привести примеры многоставочных тарифов, платы за доступ и т.д. Идеи ценовой дискриминации также связаны с ценами Рамсея.

6.4. Цены Рамсея

Для однопродуктовой фирмы «второе наилучшее решение» – это равенство цен средним издержкам. Производитель не несет потери, нет сверхприбыли, выполнено бюджетное ограничение, нет субсидий и связанных с ними проблем. Этот подход наиболее часто используют на практике, в том числе в российских электроэнергетических компаниях.

Однако, если естественная монополия производит два и более продуктов, то к результату с нулевой прибылью могут привести многочисленные комбинации цен. Задача состоит в том, чтобы показать, какая из всех комбинаций цен, обеспечивающих нулевую прибыль, оптимальна с точки зрения общественного благосостояния. Цены, как и в однопродуктовой ситуации, должны превышать предельные издержки. Но какова величина оптимальных надбавок?

Рассмотрим многопродуктовую монополию, где производится n продуктов в объеме $Q = (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$, $TC(Q)$ – функция издержек выпуска n продуктов, $MC_k(Q) = \partial TC(Q) / \partial Q_k$ – предельные издержки производства k -продукта, $P_k(Q)$ – обратная функция спроса для k -продукта.

Тогда задача максимизации общественного благосостояния при условии нулевой прибыли монополиста выглядит следующим образом:

$$\left(\sum_{i=1}^n \int_0^{Q_i} P_i(q) dq - \sum_{i=1}^n P_i(Q) Q_i \right) + \left(\sum_{i=1}^n P_i(Q) Q_i - TC(Q) \right) \rightarrow \max_{Q_1 \dots Q_n}, \quad (47)$$

$$TC(Q) \leq \sum_{i=1}^n P_i(Q) Q_i. \quad (48)$$

В точке оптимума ограничение (48) выполняется как равенство

$$TC(Q) = \sum_{i=1}^n P_i(Q) Q_i. \quad (49)$$

Находим решение задачи (47), (49):

$$\frac{P_k - MC_k}{P_k} = - \frac{\lambda}{(1 + \lambda)} \sum_{i=1}^n \frac{\partial P_i(Q)}{\partial Q_k} \frac{Q_i}{P_k},$$

где λ – множитель Лагранжа ограничений (49).

Если перекрестные эластичности равны нулю для каждого k -продукта, решение будет выглядеть так:

$$\frac{P_k - MC_k}{P_k} = \frac{\lambda}{(1 + \lambda)} \frac{1}{\varepsilon_k}, \quad (50)$$

где ε_k – эластичность спроса на k -продукт по цене. Выражение (50) называют правилом обратных эластичностей. Оно было сформулировано впервые французским исследователем Франком Рамсеем и носит его имя (Гальперин, Игнатьев, Моргунов, 1999). Цена выше для тех потребителей, у которых эластичность мала. Причем степень отклонения цен от предельных издержек определяется степенью жесткости бюджетного ограничения фирмы (коэффициент λ).

Его же можно сформулировать и по-другому. Пусть известны оптимальные объемы выпуска всех продуктов монополии, т. е. объемы, удовлетворяющие спрос, задаваемый ценами, равными предельным затратам. Это точка отсчета. По Рамсею необходимо сокращать объемы выпуска всех продуктов в одинаковой пропорции до тех пор, пока общая выручка не сравняется с общими затратами. Несмотря на то, что этот подход представляется достаточно разумным, его редко применяют на практике. Это объясняется несколькими причинами.

Во-первых, регулирующему органу необходима подробная информация о спросе разных групп потребителей и функции издержек монополии. На деле ее трудно добыть. Именно это остановило сторонника Рамсея Бауте, возглавлявшего французскую электрическую компанию, от применения цен Рамсея на практике. Он использовал правило одинаковых надбавок над предельными издержками, а не надбавок, величина которых определяется в соответствии с эластичностями.

Во-вторых, по правилу Рамсея цены должны быть выше у группы потребителей с более низкой эластичностью. Как правило, такая эластичность наблюдается у потребителей, не имеющих выбора в потреблении и не имеющих возможности от него отказаться в силу жизненной важности данного товара или услуги. В большинстве случаев, это низкооплачиваемые слои населения. Получается, что применение цен Рамсея изначально предполагает для более бедных слоев населения более высокие цены, чем для состоятельных людей, что нарушает правило социальной справедливости.

6.5. Механизм Вогельсанга – Финсингера

Избежать первой проблемы, связанной с ценами Рамсея, помогает механизм Вогельсанга – Финсингера. Используется динамический регуляторный механизм, под воздействием которого регулируемая фирма со временем меняет объемы выпуска так, чтобы, в конце концов, прийти к оптимальным по Рамсею ценам (Мишура, 2003). В механизме Вогельсанга – Финсингера учитывается асимметрия информации для фирмы и регулирующего органа. Удастся избежать сбора большого объема информации при назначении цены. При этом в пределе достигаются цены Рамсея.

Рассмотрим механизм Вогельсанга – Финсингера подробнее. Монополии позволено в любом периоде времени t максимизировать прибыль

$$\sum_{i=1}^n P_i(Q^t) Q_i^t - TC(Q^t) \rightarrow \max_{Q_1^t \dots Q_n^t},$$

устанавливая цены так, чтобы выполнялось ограничение

$$\sum_{i=1}^n P_i(Q^t) Q_i^{t-1} \leq TC(Q^{t-1}).$$

Здесь Q^t , Q^{t-1} – выпуск фирмы в периоды t , $t-1$, $TC(Q^t)$, $TC(Q^{t-1})$ – общие издержки фирмы в соответствующие периоды.

Решением для всех $k = 1, \dots, n$ будет следующая надбавка к цене

$$\frac{P_k(Q^t) - MC_k(Q^t)}{P_k(Q^t)} = \mu \sum_{i=1}^n \frac{\partial P_i(Q^t)}{\partial Q_k^t} \frac{Q_i^{t-1}}{P_k(Q^t)} - \sum_{i=1}^n \frac{\partial P_i(Q^t)}{\partial Q_k^t} \frac{Q_i^t}{P_k(Q^t)},$$

где μ – множитель Лагранжа записанного выше ограничения.

При $Q^t = Q^{t-1}$ приходим к решению, аналогичному модели Рамсея:

$$\frac{P_k^t - MC_k^t}{P_k^t} = -(1 - \mu) \frac{1}{\varepsilon_k^t}, \quad \sum_{i=1}^n P_i(Q^t) Q_i^t = TC(Q^t).$$

Таким образом, монополия будет сама менять цены и объемы производства, приближаясь к устойчивому общественно оптимальному состоянию (рис. 18). При этом регулирующему органу необязательно знать функции спроса и издержек, а также оптимальные цены.

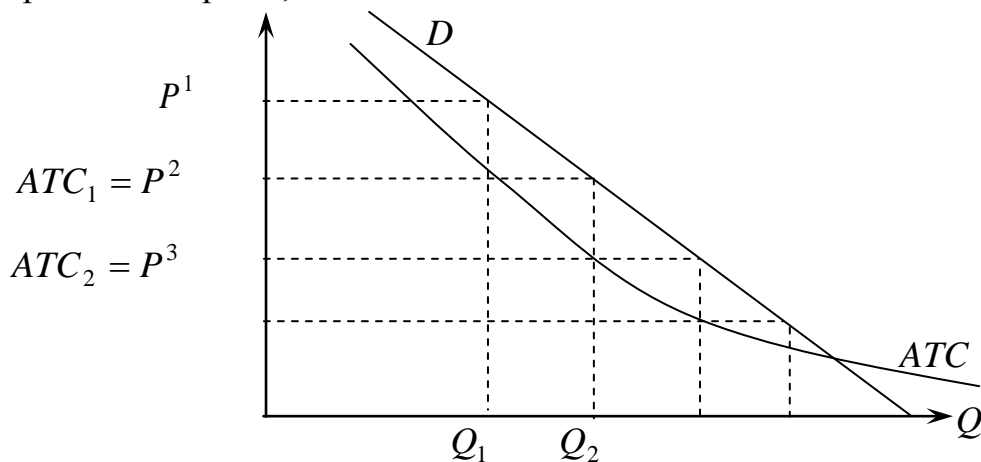


Рис. 18. Динамический регуляторный механизм Вогельсанга – Финсингера. Цены P^1, P^2, P^3, \dots сходятся к ценам Рамсея

В то же время на практике зачастую бывает сложно определить даже фактически имевшиеся издержки. Регулирующий орган полагается в основном на отчетность фирмы, а в этом случае фирма заинтересована завышать реальные цифры, поскольку завышение издержек приводит к более высоким ценам в следующем периоде. Существует также опасность целенаправленной растраты ресурсов, которая увеличивает издержки. Например, это можно сделать, покупая материалы по слишком высоким ценам или создавая излишние мощности.

Кроме того, если средние издержки не снижаются с ростом производства, применение такой схемы может привести к убыткам фирмы. Также остается неясным, как механизм будет адаптироваться к изменениям технологии, цен на ресурсы, спроса и т.д. Тем не менее, данная схема всегда вынуждает монополию двигаться ко «второму наилучшему решению» и в конечном счете работать эффективнее.

Механизм Вогельсанга – Финсингера может применяться не только к обычным тарифам, но и к двухкомпонентным, включающим плату за доступ.

6.6. Двухкомпонентные тарифы и плата за доступ

Пусть фирма производит n товаров в количестве $Q = (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$, каждый i -товар приобретается m_i покупателями, $m = (m_1, \dots, m_n)$ – вектор числа покупателей, $TC(Q, m)$ – функция издержек производства монополиста, $MC_k(Q, m) = \partial TC(Q, m) / \partial Q_k$ – предельные издержки производства k -товара, $MC_k^a(Q, m) = \partial TC(Q, m) / \partial m_k$ – предельные издержки доступа покупателей к приобретению товара k , $P_k(Q, m)$ – обратная функция спроса на k -товар, $A_k(Q, m)$ – обратная функция спроса на право на доступ к k -товару (плата за доступ),

$$\left(S(Q, m) - \sum_{i=1}^n P_i(Q, m) Q_i - \sum_{i=1}^n A_i(Q, m) m_i \right) + \left(\sum_{i=1}^n P_i(Q, m) Q_i + \sum_{i=1}^n A_i(Q, m) m_i - TC(Q, m) \right) \rightarrow \max_{Q_1, \dots, Q_n, m_1, \dots, m_n}, \quad (51)$$

$$TC(Q, m) \leq \sum_{i=1}^n P_i(Q, m) Q_i + \sum_{i=1}^n A_i(Q, m) m_i, \quad (52)$$

где $S(Q, m) = \sum_{i=1}^n \int_0^{Q_i} P_i(q, m) dq + \sum_{i=1}^n \int_0^{m_i} A_i(Q, \mu) d\mu$ – сумма излишков от потребления товаров в объеме Q и владения правами доступа в размере m .

Решение для оптимальной цены и оптимальной платы за доступ для любого товара k выглядит следующим образом:

$$\frac{P_k - MC_k}{P_k} = -\frac{\eta}{1 + \eta} \left(\sum_{i=1}^n \frac{\partial P_i}{\partial Q_k} \frac{Q_i}{P_k} + \sum_{i=1}^n \frac{\partial A_i}{\partial Q_k} \frac{m_i}{P_k} \right),$$

$$\frac{A_k - MC_k^a}{A_k} = -\frac{\eta}{1 + \eta} \left(\sum_{i=1}^n \frac{\partial P_i}{\partial m_k} \frac{Q_i}{A_k} + \sum_{i=1}^n \frac{\partial A_i}{\partial m_k} \frac{m_i}{A_k} \right).$$

Задача (51)–(52) соответствует модели Рамсея (47)–(48) с включением в нее прав на доступ в виде отдельных товаров. В силу этого для таких схем можно применять механизм Вогельсанга – Финсингера.

Аналогично (50), если перекрестная эластичность равна нулю, то

$$\frac{P_k - MC_k}{P_k} = \frac{\eta}{1 + \eta} \left(\frac{1}{\varepsilon_k} + \frac{1}{\varepsilon_k^a} \frac{m_k}{P_k} \frac{A_k}{Q_k} \right), \quad \frac{A_k - MC_k^a}{A_k} = \frac{\eta}{1 + \eta} \left(\frac{1}{\varepsilon_{A_k}} + \frac{1}{\varepsilon_{A_k}^{P_k}} \frac{P_k}{m_k} \frac{Q_k}{A_k} \right).$$

Здесь ε_k – эластичность спроса на товар k по цене продукции, ε_k^a – эластичность спроса на товар k по плате за доступ, ε_{A_k} – эластичность спроса на доступ к товару k по плате за доступ, $\varepsilon_{A_k}^{P_k}$ – эластичность спроса на доступ к товару k по цене на товар.

Для иллюстрации рассмотрим региональные энергетические компании. Пусть разные товары фирмы в этом случае – электроэнергия для разных типов покупателей, поэтому речь идет не о продуктах, выпускаемых

монополией, а о разных потребителях. Для каждого покупателя можно установить плату за доступ и цену единицы энергии. Если спрос на доступ фиксирован, а спрос на товар не фиксирован для потребителя k , то приходим к оптимальному решению:

$$\frac{P_k - MC_k}{P_k} = 0. \quad (53)$$

Аналогично, если не фиксирован спрос на доступ, то

$$\frac{A_k - MC_k^a}{A_k} = 0. \quad (54)$$

При этом считается, что спрос разных групп населения не коррелирован между собой. Можно всегда выделить потребителей одного типа, количество которых будет постоянно. Тогда, действуя соответственно изложенной модели, необходимо назначить цены на уровне предельных затрат, а плата за доступ должна быть на уровне предельных затрат за доступ. Это правило будет действовать для всех потребителей, кроме выделенной группы с постоянным спросом. Для нее плата за доступ должна погашать общие издержки фирмы, конечно, в разумном пределе, чтобы не потерять потребителей. Если такая ситуация достигнута, то ее можно считать оптимальной.

В общем случае спрос на доступ может быть не фиксированным для всех товаров, тогда при повышении платы за доступ какие-то покупатели могут отказаться от этой продукции. Получится, что установление оптимальной платы для максимизации общественного благосостояния окажется неприемлемым для общества по социальным мотивам. Для такого рынка плата должна быть ограничена. При этом выражения (53) и (54) не работают, и оптимальные цены и платы за доступ будут больше предельных издержек.

Плата за доступ – такой вид товара, спрос на который мало эластичен, даже, можно сказать, близок к фиксированному. Поэтому установление платы на умеренном уровне не должно привести к отказу от потребления какой-либо из групп населения. Зачастую для потребителя играет роль то, что сумма оплаты менее изменчива, чем объемы потребления. Это достигается при фиксированной плате за доступ и небольшой плате за единицу продукции.

В подобных схемах существуют широкие возможности варьирования между выбором размера платы за доступ и ценой товара. Сейчас они приобретают все большую популярность в зарубежной электроэнергетике. Но, несмотря на то, что оптимальной будет плата за доступ, тесно связанная с предельными издержками, на практике электроэнергетические компании стремятся уравнивать потребителей. Например, подключение сельского жителя компании обходится дороже, чем городского, а плата за доступ к сети у всех групп потребителей одинаковая.

6.7. Блочные тарифы

Еще одним способом монополистического ценообразования являются блочные тарифы. В них цена единицы продукции меняется в зависимости от объема потребления. Существует два вида блочных тарифов: повышающиеся и понижающиеся по мере увеличения потребления (рис. 19).

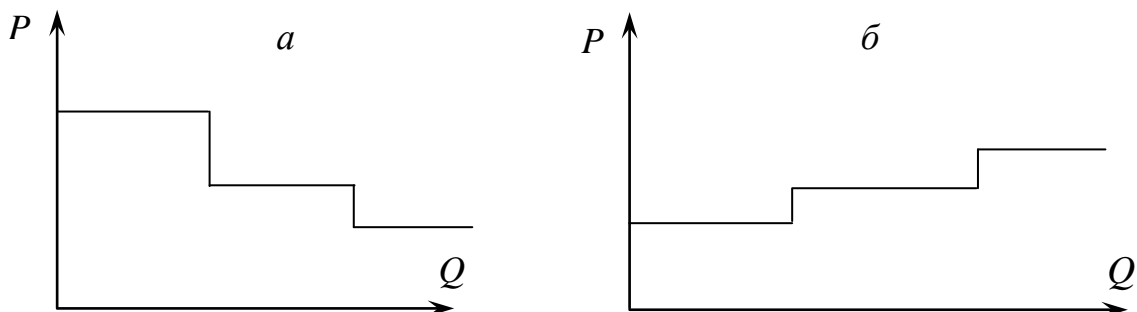


Рис. 19. Понижающийся (а) и повышающийся (б) блочные тарифы

Влияние блочных тарифов на достигаемое общественное благосостояние анализируется в теории регулирования способом, аналогичным вышеизложенным. Пусть имеется тариф, состоящий из нескольких блоков. Цена дополнительной единицы продукции меняется от блока к блоку, но постоянна внутри него. Задача максимизации общественного благосостояния будет выглядеть как (47)–(48) при условии, что потребление продукции внутри каждого блока можно рассматривать как потребление отдельных товаров со своими ценами и взаимосвязанным спросом. Тогда оптимальные цены в блоках определяются в соответствии с моделью Рамсея: отклонения цен от предельных издержек в каждом блоке обратно пропорциональны эластичностям спроса на товар в данном блоке по своей цене и ценам в других блоках, если выполняется условие (48) покрытия всех издержек монополии.

Важное свойство блочных тарифов, оптимальных по Рамсею, состоит в том, что эластичность спроса на продукцию внутри любого блока k будет меньше эластичности внутри любого блока l , такого, что $k < l$. В соответствии с моделью Рамсея, чем меньше эластичность, тем выше оптимальная цена, значит, оптимальным можно считать понижающийся блочный тариф.

Если потребление в первых k блоках фиксировано, и эластичность спроса равна нулю, тогда по модели Рамсея цены в последующих блоках должны быть равны предельным издержкам фирмы (и равны между собой), а цены в первых k блоках должны покрывать все постоянные издержки монополии. При этом каждая дополнительная единица продукции продается по цене, равной предельным издержкам. То есть удалось достигнуть решения, которое уже невозможно улучшить, и его в некотором смысле можно считать «первым наилучшим решением».

Следовательно, когда невозможно выделить группу потребителей с фиксированным спросом, цены в блоках устанавливаются на уровне выше предельных издержек. Общественное благосостояние улучшают путем увеличения количества блоков. Продемонстрируем это, рассматривая блочный тариф, построенный по принципу Парето.

Поскольку при улучшении по Парето никто из участников не несет потерь, такое изменение обязательно приводит к росту общественного благосостояния. Одним из преимуществ блочных тарифов является то, что они при определенных условиях могут быть построены по принципу Парето, т. е. от их введения некоторые стороны выиграют, но никто не понесет урона.

Если имеется тариф из N блоков с ценами, превышающими предельные издержки, то может быть построен тариф по принципу Парето из $N+1$ блоков, дающий Парето-преимущества по сравнению с тарифом из N блоков.

При единой цене каждый индивид потребляет благо в соответствии со своей индивидуальной функцией спроса. Пусть потребитель с самым высоким спросом (при единой цене P_1 он потребляет самый большой объем данного блага Q_1 по сравнению с другими потребителями). Рассмотрим кривую его спроса D_1 (рис. 20), где MC - предельные издержки фирмы, то есть нижний предел цены, который устанавливает монополия.

Пусть цена первого блока будет равна прежней единой цене P_1 . Эта цена должна применяться к объему потребления покупателя с наивысшим спросом Q_1 . Цена во втором блоке может быть любой в промежутке между P_1 и предельными издержками. Пусть это будет цена P_2 . При переходе к двухблочному тарифу первый потребитель будет потреблять большее количество продукции Q_2 . При этом его потребительский излишек возрастет на величину, составляющую площадь треугольника EBG (рис. 20). В свою очередь, прибыль монополии увеличится на площадь фигуры $EGKH$.

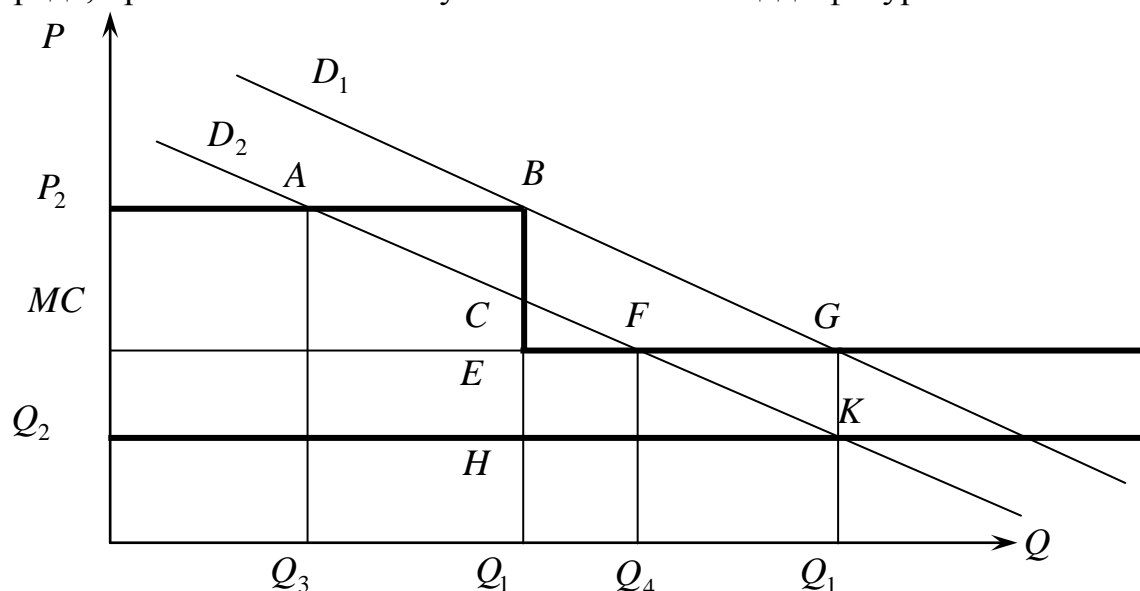


Рис. 20. Тариф из двух блоков, сформированный по принципу Парето

Если рассматривать второго потребителя с функцией спроса D_2 , то при единой цене он будет потреблять количество Q_3 . А при введенном новом блочном тарифе возможно перейдет к объемам Q_4 , если площадь приобретенного вновь потребительского излишка (фигура CEF) будет больше

платы за переход к большим объемам потребления (ABC). В нашем случае второй потребитель не изменит своего поведения (площадь CEF меньше площади ABC).

Переход от единой цены к двухблочному тарифу отвечает критериям Парето. По сравнению с ситуацией единой цены, ни один из потребителей не проигрывает. Всем потребителям доступен прежний объем продукции по прежней цене. Однако некоторые потребители могут изменить схему своего потребления после введения тарифа. Они пойдут на такой шаг, если он принесет им дополнительные выгоды. При новом тарифе все потребители имеют в распоряжении тот же или даже больший объем благ.

На практике применяют блочные тарифы, включающие в себя плату за доступ. Все выводы для одноставочного тарифа будут работать и в этом случае. Для улучшения общественного благосостояния требуется также увеличивать количество блоков в тарифе, но число блоков во многоставочном тарифе никогда не бывает велико. Обычно их два или три. Большее количество блоков в тарифе резко увеличивает затраты и сложность его применения.

Следует заметить, что хотя оптимальным является понижающийся тариф, на практике зачастую можно встретить использование повышающегося блочного тарифа. Его применяют с целью более справедливого распределения благосостояния. В этом случае потребители с большим спросом платят больше за единицу, чем потребители с малым спросом. Здесь учитывается, что повышенный спрос предъявляют группы с большими доходами. Применение такого тарифа позволяет защитить малоимущие слои населения.

Приведем пример (Королькова, 2000), как откорректировал регулирующий орган Бельгии подобный понижающийся тариф из-за его «несправедливого» характера. Тариф, который предлагала компания, выглядел следующим образом. Плата за доступ была единой для всех – 240 бельгийских франков в год; при потреблении до 450 кВт·ч в год тариф составлял 5,75 бельгийских франков; при потреблении от 450 кВт·ч в год до 720 кВт·ч в год – 3,10 бельгийских франков; при потреблении свыше 720 кВт·ч в год – 2,02 бельгийских франка за 1 кВт·ч.

Профсоюз предлагал заменить такой вид ценообразования на повышающийся блочный тариф. Но регулирующий орган предпочел этим схемам следующее «меню» тарифов: общественный тариф с платой за доступ 200 бельгийских франков в год и платой за пользование 4,8 франка за 1 кВт·ч, а также нормальный тариф с платой за доступ 1300 бельгийских франков в год и платой за пользование 2,7 франков за 1 кВт·ч.

Общественным тарифом пользовались в основном потребители с низкими объемами потребления до 600 кВт·ч в год. Поэтому, назначая тарифы таким образом, регулирующий орган осуществлял ценовую дискриминацию, при этом дополнительный потребительский излишек изымался у более состоятельных слоев граждан.

6.8. Стимулирующее регулирование

Новая теория регулирования пересматривает не только теоретические основы методов государственного контроля над монопольной фирмой, но и механизмы непосредственного регулирования. Приведем некоторые из них, которые получили распространение на практике.

Стимулирующее регулирование основано на введении ограничений на доходы фирмы. Поэтому главным вопросом является, насколько жестко привязывать доходы к издержкам. От его решения зависит эффективность системы регулирования. В частности, ограничение на доход может задаваться следующей формулой:

$$TR = a + bTC,$$

где TR – доход, TC – издержки, a , b – коэффициенты. Возможные виды ценообразования, связанного с ограничением на доход, представлены на рис. 21.

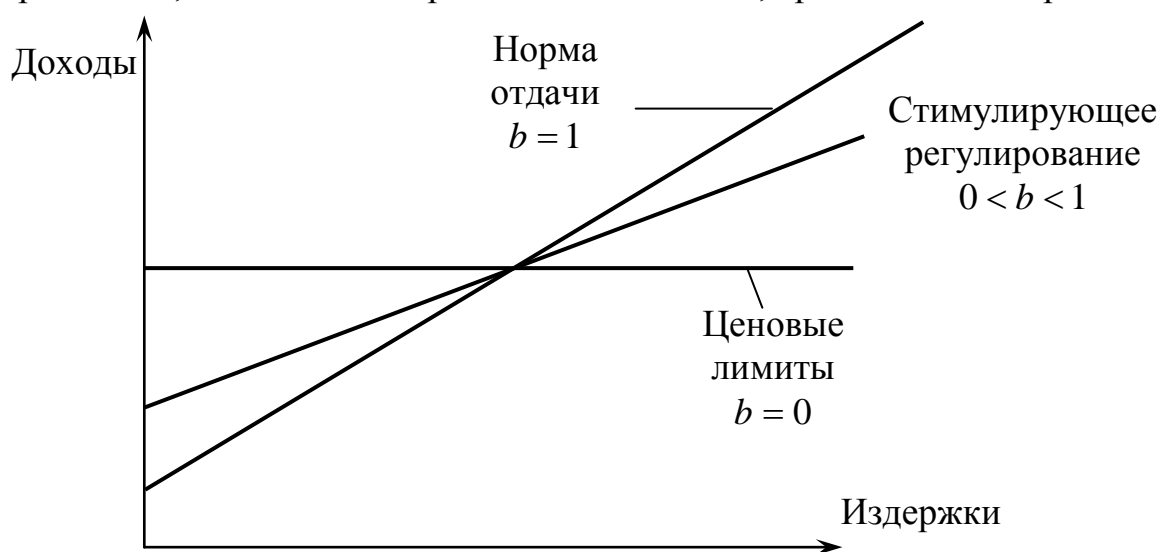


Рис. 21. Возможные виды ценообразования, связанные с ограничениями на доход

Первый вид характеризуется слабыми стимулами снижения издержек: $b = 1$. В этом случае фирма не заинтересована сокращать издержки, так как есть возможность автоматически переносить издержки на потребителя, ему же достается и вся выгода от снижения издержек. К такой схеме относится регулирование нормы отдачи на капитал или ценообразование по средним издержкам. Она используется в российской электроэнергетике.

Второй вид предполагает сильные стимулы снижения издержек: $b = 0$. По сути, эта схема предполагает введение фиксированных цен, и единственный способ повысить доходы фирмы – сокращение издержек. Ситуация схожа со свободной конкуренцией, когда фирма воспринимает цены как данность. Механизмы, действующие по этой схеме, носят название ценовых лимитов. Впервые такой вид ценообразования для электроэнергетической отрасли был применен в Великобритании в 1990 г.

Третий вид включает схемы со скользящей шкалой: $0 < b < 1$. Такой метод регулирования сочетает два вышеперечисленных. В данном случае

часть выгоды от снижения издержек достается потребителям, а часть – монополии. Это могут быть механизмы с так называемой скользящей шкалой и механизмы разделения издержек.

Основная задача регулирующего органа – отыскать оптимальный уровень b . Ее решение в условиях неполноты и асимметричности информации наталкивается на множество проблем. Рассмотрим подробнее перечисленные виды регулирования.

6.9. Регулирование нормы отдачи на капитал

Долгое время при регулировании естественной монополии пользовались методом регулирования нормы отдачи на капитал. Но в последнее время появилось много критических статей, доказывающих неэффективность такой схемы (Королькова, 2000), (Averch, Johnson, 1962).

При регулировании нормы отдачи на капитал доход на капитал, получаемый фирмой, не должен превышать установленный регулирующими органами «справедливый» уровень f . Доход на капитал определяется как $(PQ - wL)/K$, т. е. разность дохода и издержек по некапитальным ресурсам, деленная на капитал, где P – цена, Q – объем выпуска, wL – издержки по некапитальным ресурсам, например, оплата труда, K – капитал. Фирма может выбирать любые K, L, Q, P так, чтобы

$$f \geq (PQ - wL)/K.$$

Прибыль находится как разность общего дохода от продаж и общих издержек:

$$\pi = PQ - TC(Q) = PQ - wL - rK.$$

После преобразований получим, что для прибыли в случае регулирования нормы отдачи на капитал накладывается ограничение

$$\pi \leq (f - r)K.$$

При этом не достигается «второе наилучшее решение», где прибыль нулевая. В данном механизме доход фирмы привязан к ее издержкам, а это ведет к отсутствию стимулов к снижению издержек путем совершенствования методов функционирования. Кроме того, механизм стимулирования ориентирован на капитальную составляющую. Фирме выгодно завышать соотношение K/L и производить продукцию с бóльшим объемом капитала и меньшим объемом труда. Кроме того, работа, которую должны производить регулирующие органы по выявлению истинных издержек и доходов фирмы, объемна и дорогостояща. Некоторые отрицательные моменты могут быть сглажены длиной регуляционного лага. Чем больше расстояние между периодами пересмотра, тем больше стимулов у монополии к снижению издержек. Здесь появляются черты схемы с предельными ценами или ценовых лимитов.

Тем не менее, необходимо отметить положительные черты данного вида регулирования. Во-первых, он позволяет избежать риска банкротства

монополии, обеспечивая стабильность положения, например электроэнергетики. Во-вторых, гарантирует получение отдачи от сделанных инвестиций, что особенно важно для российской электроэнергетики, где проблема инвестиций очень остра.

6.10. Ценовые лимиты

Основной идеей этого вида регулирования является установление фиксированного потолка для цены, назначаемой регулируемой фирмой. Фирма будет сокращать свои издержки точно так же, как это делает фирма, действующая в условиях свободной конкуренции, принимающая рыночную цену как данную извне. Поскольку ограничение, накладываемое на фирму, не ставится в зависимость от фактических издержек, ценовые лимиты в чистом виде являются механизмом, порождающим мощные стимулы ($b = 0$).

При использовании данного механизма регулирующие органы устанавливают цену, именуемую лимитом. Фирме разрешается назначать цену, меньшую лимита или равную ему, и присваивать всю получаемую в результате прибыль. В многопродуктовой ситуации регулирующие органы устанавливают агрегированный ценовой лимит для корзины имеющихся продуктов. Агрегированный лимит имеет форму индекса цен или средневзвешенной цены. Фирме разрешается менять цены на продукты с тем лишь условием, что эти изменения не повлекут за собой рост показателя лимита.

Регулирующие органы могут объявить о том, что ценовой лимит будет постоянно корректироваться в соответствии с заранее установленным экзогенным для фирмы фактором. Например, ценовой лимит может быть привязан к индексу цен ресурсов. Очень часто используется индекс инфляции за вычетом оцененного в процентах фактора ожидаемого роста производительности. Данный механизм получил название RPI-X-регулирования.

На длинных временных интервалах происходят периодические пересмотры ценового лимита. Они должны осуществляться исходя из изменения издержек, спроса и условий получения прибыли фирмой и др. Интервалы между пересмотрами заранее фиксированы.

В случае если регулирующий орган обладает полной информацией, он может назначить оптимальные цены, которые будут соответствовать «второму наилучшему решению». Во всех других ситуациях (при неизвестной функции спроса потребителей и функции издержек фирмы) для того чтобы фирма не несла убытков, цена устанавливается, скорее всего, выше оптимальной, соответственно и продукции производится меньше. У фирмы появляется прибыль.

Прибыль будет в силу стимулирования механизма снижения издержек. С течением времени спрос и издержки меняются. Следовательно, ценовой лимит должен периодически пересматриваться. Один из важнейших

вопросов – как часто и на какой основе будет корректироваться лимит: на основе внешних факторов, на основе прибыли фирмы или как-то ещё. Иногда лимит привязывается к индексу оптовых цен или к индексу заработной платы. Тогда он зависит от внешних факторов. В этом случае фирма будет минимизировать издержки, объем выпуска станет ниже оптимального, а цена несколько выше оптимальной, так как известно, что прибыль фирмы будет положительной (а не нулевой).

Одной из наиболее распространенных форм ценовых лимитов стал механизм, ограничивающий средний темп роста регулируемых цен темпом роста индекса потребительских цен (RPI) за минусом фактора производительности X (выражен в процентах). Индекс RPI хорош тем, что фирма не может им манипулировать, а потребителям он дает четкие ценовые сигналы. Этот метод регулирования гораздо больше ориентирован на перспективу, чем, например, метод регулирования нормы отдачи. RPI- X -регулирование основывается на прогнозах о росте производительности и развитии спроса. Фактор X может меняться, однако для фирмы в промежутках между пересмотрами он является экзогенным.

Существует несколько проблем, связанных с применением этого механизма. Для многопродуктовой фирмы лимитом является некоторый агрегированный показатель, рассчитываемый на основе цен продуктов. В этом случае фирме предоставляется некоторая свобода в отношении корректировки цен в рамках общего ограничения, что позволяет ей повысить прибыли. Но резкая ребалансировка цен может задеть интересы некоторых групп потребителей и привести к нежелательным перераспределительным эффектам. Поэтому регулирующие органы зачастую вводят дополнительные лимиты на «скорость», с которой проводится изменение соотношений цен.

Другая проблема связана с лагом регулирования. Большой период между пересмотрами лимитов обеспечивает высокие стимулы для производственной эффективности, но может сказаться отрицательно на эффективности распределения ресурсов. Следовательно, важно, чтобы между пересмотрами был достаточный период, а его продолжительность заранее и четко зафиксирована. Обычно лаг составляет пять лет. Именно эти качества составляют основные отличия механизма ценовых лимитов от регулирования нормы отдачи на капитал.

6.11. Схемы скользящей шкалы

Если схемы ценовых лимитов могут давать монополии достаточно высокие прибыли, то схемы, изложенные здесь, лишены этого недостатка. Для этого заранее оговариваются ограничения на то, сколько фирма может выиграть или потерять до того, как начинается процесс «дележа» прибыли с потребителями. Разрабатываются планы скользящей скалы. Дележ прибыли строго пополам (50/50) не всегда является оптимальным. Иногда более выгодным становится случай, когда потребители берут на себя боль-

шую долю потерь фирмы, чем ее прибылей. Регулирующим органам может быть предпочтительна более жесткая привязка цены к издержкам в отношении потерь, чем в отношении прибылей. Анализ плана скользящей шкалы показывает, что он дает существенные преимущества по сравнению с механизмом регулирования нормы отдачи на капитал, однако по сравнению с ценовыми лимитами в чистом виде положительный эффект скромнее.

Примером применения таких схем может стать электроэнергетическая отрасль Индианы (Королькова, 2000), где применялась схема скользящей шкалы. Вся прибыль, дающая рентабельность 10,6 %, получает компания, потребителям попадает прибыль свыше 12,3 %, а в промежутке между указанными цифрами прибыль «делится» между компанией и потребителями.

6.12. Способы определения базового тарифа

Необходимо отметить способы получения информации для назначения в последующем на ее основе цен или тарифов монополии. Выделяют следующие два подхода:

1. Установление цен на основе изложенных механизмов (нормы прибыли на капитал, лимитов, скользящей шкалы и др.) с последующей временной корректировкой по заранее заданному алгоритму, опираясь на информацию об издержках и доходах фирмы за определенный период.

2. Установление цены, исходя из внешней информации, без оценки издержек монополии (например, основываясь на ценах, которые сложились бы на конкурентном рынке).

В первом случае цена будет ориентирована на непосредственные издержки монополии, что оберегает ее от убытков. Подробнее данные механизмы формирования тарифов описаны выше. К отрицательным чертам этих схем можно лишь добавить затратность получения полной информации об издержках монополии с учетом асимметричной информированности монополии и регулирующего органа.

Второй вариант тоже имеет свои достоинства и недостатки. Часто для этих целей выбирают компании, производящие один и тот же продукт, на различных региональных рынках. Такое получение информации и установление цены называется «ярдстик»-конкуренцией. Здесь не стоит задача сбора информации у самой монополии, но необходимо сделать некоторые оценки состояния компании, которая выбрана в качестве ориентира. Кроме того, есть проблема того, насколько сравниваемые компании возможно объединить в одну группу. Каждая из них обладает своими особенностями, например климатическими и географическими.

Региональная монополия получает вознаграждение в зависимости от того, насколько успешно она функционирует в сравнении с группой компаний, действующих в сходной ситуации. При этом назначаемая цена, а значит, и доход для монополии будут полностью отделены от ее издер-

жек, что, несомненно, является положительным моментом рассматриваемой схемы. Механизмы «ярдстик»-конкуренции имеют серьезные стимулы к инновациям и развитию производства, в том числе из-за возникающей неявной конкуренции между региональными компаниями.

Подобные схемы в электроэнергетике применялись в Великобритании, где отрасль приватизирована не как национальная, а как несколько региональных монополий.

Оценивая изложенное, можно выделить следующие основные принципы формирования оптимальных тарифов.

1. Тарифы должны быть разными для разных групп потребителей в зависимости от предельных издержек обслуживания этих групп и эластичности их спроса, а также сезонных колебаний и надежности предоставления услуг. Число таких групп должно быть как можно бóльшим. Если у регулирующего органа стоит задача социальной защиты населения, то нельзя следовать принципу обратной эластичности, продиктованному ценами Рамсея.

2. Хорошо потребовать от тарифов для каждой группы потребителей быть блочными, понижающимися, многоставочными, включать фиксированную плату за доступ к рынку. Число блоков в тарифе должно быть как можно бóльшим. Цены внутри блока следует устанавливать соответственно эластичности и предельным издержкам.

3. Для социальной защиты населения рекомендуется использовать повышающийся блочный тариф.

4. Общий уровень тарифов должен позволять фирме покрывать свои издержки, включая нормальную прибыль. Необходимо проводить периодические корректировки, отражающие изменения спроса и затрат производства.

5. Для сокращения транзакционных издержек по сбору информации о спросе потребителей можно предлагать меню тарифов на выбор. Это должно положительно отразиться на благосостоянии потребителей, так как они выберут для себя наиболее удобный тариф.

6. Между пересмотрами тарифы могут меняться автоматически, исходя из заранее оговоренных экзогенных факторов. Для многопродуктового производства основным критерием ограничения тарифа может служить агрегированный показатель цен производимых продуктов. В этом случае монополист обладает некоторой свободой корректировки тарифов. Регулирующий орган должен ограничивать скорость ребалансировки цен производящей компанией.

7. Для ограничения возможностей монополии по завышению издержек с целью пересмотра тарифов можно учитывать информацию об издержках компаний со сходной технологией и продукцией, а также выбирать цены такой компании в качестве ориентира при установлении тарифа.

7. МОДЕЛИ МОНОПОЛИСТИЧЕСКОЙ КОНКУРЕНЦИИ

В рассмотренных в предыдущих главах учебного пособия моделях, как правило, предполагалось наличие на рынке однородного продукта, производимого одинаковыми фирмами. В то же время отличительной чертой современной экономики является неоднородность ее агентов. Различия проявляются на любом уровне – от отдельных индивидов до государственных образований.

В некоторых случаях неоднородность (понимаемая как разнообразие) является положительным фактором, в некоторых (поляризация) – отрицательным. Как бы то ни было, ее нельзя игнорировать при принятии экономических решений. Модели с репрезентативным потребителем и однородными фирмами, производящими однородный продукт в условиях полной информированности, часто не выявляют эффектов, наблюдаемых на практике.

Особое внимание для столь обширной страны, как Россия также должно быть уделено пространственной неоднородности – аспекту, который часто не учитывается экономической теорией, притом что экономический обмен практически всегда сопряжен с перемещением людей или товаров в пространстве, а оптимальное местоположение экономического агента зависит от местоположения тех, с кем он взаимодействует.

Эти особенности учитывает модель монополистической конкуренции и построенная на ее базе современная теория международной торговли, основам которых посвящена данная глава пособия.

7.1. Неоднородность и экономический рост

Несмотря на периодически случающиеся экономические кризисы, последние два столетия характеризуются необыкновенно высокими темпами роста мировой экономики. Притом что население Земли за тысячу лет выросло в 22 раза, мировой ВВП стал больше в 300 раз, что означает четырнадцатикратное повышение уровня жизни (Combes, Mayer, Thisse, 2008). Однако при этом мы можем наблюдать серьезную неоднородность как минимум в трех аспектах:

1. *Неоднородность во времени.* Даже в Западной Европе темпы роста до начала XIX столетия не превышали 0,15 % в год. В последние 200 лет они увеличились в 10 раз. Более того, средние годовые темпы роста мировой экономики в 1990–2007 гг. превышали 4 %.

2. *Неоднородность по странам.* Отдельные страны добились еще более впечатляющих результатов. Например, в последние 30 лет (и 2008–2012 гг. не исключение!). Китайская экономика показывала темпы роста от 8 до 13 % в год, уже увеличив уровень жизни более чем в 15 раз. Заметим, что экспоненциальный рост приводит к совершенно невероятным результатам. Даже пятипроцентный экономический рост, продолжающийся в те-

чение столетия, поднимает уровень жизни в 130 раз (что примерно соответствует разрыву между США и беднейшими странами Африки). Десятипроцентный же означает непостижимые 14 тыс. раз.

3. *Неоднородность внутри стран.* При этом даже внутри стран наблюдается очень серьезная неоднородность. Нельзя не заметить пропасть между континентальным Китаем и океанским побережьем, Нью-Дели и индийскими деревнями, Москвой и российской глубинкой. Шанхай, еще 20 лет назад не называвшийся иначе как диким болотом, превратился в международный финансовый центр с развитой инфраструктурой, небоскребами и т. д. С другой стороны, мы наблюдаем коллапс третьего в начале XX в. американского города Детройта. Пришел в запустение крупнейший между Санкт-Петербургом и Москвой перевалочный центр Бологое. Даже в богатейшей Америке некоторые города оказались полностью брошенными. Перед въездом в них стоят таблички «Street closed. Drive at your risk».

Несомненно, одной из ключевых причин роста является технический прогресс (пятидесятикратный за 200 лет рост производительности труда в Западной Европе не мог не сказаться на уровне жизни). Однако не менее важным фактором явилось создание единого мирового экономического пространства.

7.2. Создание единого мирового экономического пространства

Реалии современной экономики связаны с пятидесятикратным за 200 лет сокращением транспортных издержек и времени транспортировки, семикратным (с 32 % в 1930 г. до 4,6 % в 2000 г., табл. 16) снижением таможенных пошлин и сокращением почти до нуля коммуникационных издержек благодаря появлению Интернета и сотовой связи.

Таблица 16

Средний размер таможенного тарифа в мировой экономике, %

Год	1820	1875	1913	1925	1930	1950	1987	1998
Средний тариф	22%	13%	17%	19%	32%	16%	7%	4,6%

Источник данных: Combes, Mayer, Thisse, 2008.

Многие могут воспринять это в качестве предпосылки снижения роли пространственного фактора в экономике. Однако все диаметрально противоположно: появляется возможность торговать там, где прежде это было невозможно.

Действительно, еще в начале XIX столетия непосредственная цена угля Sarrebrück на металлургическом заводе в 220 км от месторождения составляла всего 18 %, остальные 82 % представляли собой транспортные издержки. Транспортировка зерна обходилась в 0,5 % стоимости на км (200 км – удвоение цены). На переезд Париж – Марсель, занимающий в настоящее время на скоростных экспрессах «TGV» 3 ч., приходилось тратить полмесяца. Письмо из Лондона доходило в Дели примерно через год.

Все это служило заградительными барьерами для торговли в подавляющем большинстве числе отраслей. В мире преобладал традиционный «деревенский» уклад, при котором практически все производилось для собственного потребления с огромными издержками. Однако в XIX в. начался активный процесс урбанизации, выпуска товаров в промышленных масштабах и экспорта произведенной продукции в другие регионы и страны.

Действительно, как показывает статистика, доля городского населения в США и Европе выросла за два столетия с 10 до 75 %, а число крупных городов увеличилось в десятки раз. Если 200 лет назад город со столысячным населением был редким исключением, к началу XX в. их стало больше двухсот, а в настоящее время только число городов-полумиллионников приближается к тысяче (<http://world-gazetteer.com>). Примерно в 17 раз в среднем по мировой экономике выросла доля экспорта в ВВП. В табл. 17 приведем соответствующие данные по отдельным странам.

Таблица 17

Экспорт / ВВП в различных странах мира, 1870–2011 гг., %

Страна	1870	1913	1950	1973	1987	2000	2011
Бельгия	7,0	17,5	13,4	40,3	52,5	86,3	84,4
Великобритания	10,3	14,7	9,5	11,5	15,3	28,1	32,5
Германия	7,4	12,2	4,4	17,2	23,7	33,7	50,2
Италия	3,3	3,6	2,6	9,0	11,5	28,4	28,8
Китай	–	–	–	4,3	14,2	23,5	30,6
Нидерланды	14,6	14,5	10,2	34,1	40,9	67,2	83,0
Россия	–	–	–	–	19,3*	44,5	31,1
США	2,8	4,1	3,3	5,8	6,3	11,2	14,0
Франция	3,4	6,0	5,6	11,2	14,3	28,5	26,9
Япония	0,2	2,1	2,0	6,8	10,6	10,8	15,2

Источник данных: Combes, Mayer, Thisse, 2008; <http://be5.biz/economika2/002/world.htm>.

* Данные по России за 1990 г.

7.3. Принципы современной теории международной торговли

Новые реалии потребовали создания новой теории организации отраслевых рынков, межрегиональной и международной торговли. Ранее мотором международной торговли экономисты считали относительные преимущества стран в производстве какой-либо продукции, связанные с различиями в производительности труда (теория Рикардо (Ricardo, 1817)) и запасах факторов производства (теория Хекшера – Олина (Ohlin, 1968)). Следствием данного предположения являлся очевидный вывод: внешне-торговый оборот должен быть больше у непохожих стран. В то же время статистические данные (особенно в последние десятилетия) не подтверждают этого: в эпоху глобализации значительная доля торговли приходится на похожие между собой страны Европы и Северной Америки. При

этом можно наблюдать двухсторонние потоки очень близких товаров-заменителей, и это никак нельзя объяснить неэффективностью рынков.

Выход был предложен в работах Авинаша Диксита, Джозефа Стиглица и Пола Кругмана. В качестве отправной точки были взяты базовые идеи монополистической конкуренции, сформулированные Эдвардом Чемберлином (Chamberlin, 1933):

1. Фирмы продают продукты, не являющиеся совершенными субститутами, т. е. они дифференцированы.

2. Каждая фирма производит единственный вид продукта с возрастающей отдачей от масштаба и в состоянии назначать цену, превышающую предельные издержки.

3. Число фирм в отрасли достаточно большое, чтобы каждая фирма занимала небольшой объем рынка.

4. Существует свободный вход на рынок и выход с рынка, прибыль фирм – нулевая.

Диксит и Стиглиц в 1977 г., оттолкнувшись от этих идей, предложили (Dixit, Stiglitz, 1977) современную модель монополистической конкуренции, основанную на любви потребителей к разнообразию и возрастающей отдаче от масштаба. Любовь к разнообразию была формализована через функцию полезности с постоянной эластичностью замены (CES-функцию), а возрастающая отдача от масштаба – посредством положительных постоянных издержек, а также предельных издержек, не зависящих от объема производства.

В отличие от модели Хотеллинга (Hotelling, 1929), где продукт считался однородным по всем показателям кроме места продажи, в модели Диксита – Стиглица новая фирма создает собственную модификацию товара и продает ее (благодаря любви потребителей к разнообразию) по цене, превышающей предельные издержки. Число фирм (и модификаций товара) определяется из равенства прибыли нулю, что, в частности, зависит от уровня постоянных издержек. Уровень цен, объемов производства, зарплат также определяются эндогенно. Пол Кругман применил (Krugman, 1979, 1980) указанные идеи к теории международной торговли и исследовал полученные эффекты.

7.4. Модель Диксита – Стиглица

Рассмотрим экономику, состоящую из сельскохозяйственного (традиционного) сектора, в котором однородный продукт A производится с постоянной отдачей от масштаба и промышленного (современного) сектора, производящего n разновидностей горизонтально дифференцированного продукта M с возрастающей отдачей от масштаба.

Пусть в экономике существует L потребителей (они же одновременно являются рабочими), чьи предпочтения идентичны и задаются на верхнем уровне функцией полезности Кобба – Дугласа

$$u = M^\mu A^{1-\mu} \rightarrow \max,$$

означающей, что долю $\mu \in (0;1)$ своего дохода они тратят на промышленный продукт, а долю $(1-\mu)$ – на сельскохозяйственный. Функция полезности нижнего уровня имеет постоянную эластичность замены:

$$M = \left(\sum_{i=1}^n q_i^\rho \right)^{1/\rho} = \left(\sum_{i=1}^n q_i^{(\sigma-1)/\sigma} \right)^{\sigma/(\sigma-1)}.$$

Здесь $\rho \in (0;1)$ и эластичность замены $\sigma \in (1; +\infty)$ связаны монотонными преобразованиями

$$\sigma = 1/(1-\rho), \quad \rho = (\sigma-1)/\sigma.$$

При $\rho = 0$, $\sigma = 1$ имеем функцию Кобба – Дугласа $M = \prod q_i$ и на нижнем уровне. Разновидности дифференцированного продукта можно считать независимыми, на каждую из которых вне зависимости от цены тратится фиксированная сумма. Данный вариант достаточно хорошо формализует потребление агрегатов (продукты питания, одежда, жилье и т. д.), однако для моделирования рынков отдельных товаров малоинтересен, поскольку в этом случае производителю оказывается выгодным минимизировать издержки, устремляя производство к нулю, а цену к бесконечности.

При $\rho = 1$, $\sigma \rightarrow \infty$ получаем линейную функцию полезности $M = \sum q_i$, описывающую совершенные заменители. Все деньги рационально действующий потребитель будет тратить на самую дешевую из представленных разновидностей, что также не представляет особого интереса для изучения. В то же время CES-функция полезности покрывает и все промежуточные варианты.

Пусть все L рабочих разделяются на αL промышленных и $(1-\alpha)L$ сельскохозяйственных. Для производства q единиц продукции фирме промышленного требуется нанять $l = f + cq$ рабочих, каждому из которых нужно платить зарплату w . Оплата труда является единственной составляющей издержек фирмы. Сельское хозяйство выступает в роли нумератора: цена продукции, зарплата и производительность труда принимаются равными единице, постоянные издержки отсутствуют:

$$f_A = 0, \quad c_A = 1, \quad p_A = 1, \quad w_A = 1.$$

Обозначив суммарный доход всех потребителей за I и учитывая идентичность их предпочтений, получим, что при заданных ценах p_i спрос q_i на i -разновидность дифференцированного продукта находится как решение следующей задачи максимизации полезности при бюджетном ограничении:

$$\sum_{i=1}^n q_i^{(\sigma-1)/\sigma} \rightarrow \max, \quad \sum_{i=1}^n p_i q_i = \mu I.$$

Выписав для этой задачи функцию Лагранжа

$$\sum_{i=1}^n q_i^{(\sigma-1)/\sigma} + \lambda \left(\mu I - \sum_{i=1}^n p_i q_i \right) \rightarrow \max,$$

и продифференцировав ее по q_i

$$\frac{\sigma - 1}{\sigma} (q_i)^{-\frac{1}{\sigma}} = \lambda p_i,$$

найдем важное соотношение, связывающее объемы продаж с ценами

$$\frac{q_i}{q_j} = \left(\frac{p_j}{p_i} \right)^\sigma.$$

Каждая из фирм максимизирует свою прибыль:

$$\pi_i = p_i q_i - w(f + c q_i) = q_i(p_i - wc) - wf \rightarrow \max_{p_i}.$$

Учитывая большое число участников рынка и отсутствие их стратегического взаимодействия (в более формальном варианте это означает, что выбор цены, устанавливаемой i -фирмой, не влияет на индекс цен и расходы потребителей), получим: $q_i = \text{const} \cdot p_i^{-\sigma}$. Подставим данное соотношение в функцию прибыли и сделаем ряд преобразований:

$$\pi_i = \text{const} \cdot p_i^{-\sigma} (p_i - wc) - wf \rightarrow \max_{p_i},$$

$$p_i^{1-\sigma} - p_i^{-\sigma} wc \rightarrow \max_{p_i},$$

$$(1 - \sigma) p_i^{-\sigma} + \sigma p_i^{-\sigma-1} wc = 0, \quad \sigma wc = (\sigma - 1) p_i.$$

Следовательно, оптимальная цена во всех фирмах будет одинакова, а формула для ее расчета примет вид

$$p_i = p^* = \frac{\sigma}{\sigma - 1} wc.$$

В долгосрочном равновесии прибыль всех фирм равна нулю.

$$\pi_i = q_i(p_i - wc) - wf = 0.$$

Подставим найденное значение цены в функцию прибыли:

$$\pi_i = q_i(p_i - wc) - wf = 0, \quad q_i wc \left(\frac{\sigma}{\sigma - 1} - 1 \right) = wf$$

и получим оптимальный объем производства, одинаковый для всех фирм

$$q_i = q^* = \frac{f(\sigma - 1)}{c}.$$

Вычислим размер фирмы, определив количество рабочих, необходимых для выпуска найденного объема продукции:

$$l_i = l^* = f + c q_i = f + f(\sigma - 1) = f\sigma.$$

Число фирм отыщем, разделив общее количество промышленных рабочих в экономике на число занятых в одной фирме:

$$n^* = \frac{\alpha L}{f\sigma}.$$

Равновесный уровень заработной платы можно найти из баланса предложения и спроса. В сельском хозяйстве занято $(1 - \alpha)L$ рабочих, каждый из которых производит по единице продукции. Соответственно, предложение равно $q_S = (1 - \alpha)L$. Доходы αL промышленных рабочих состав-

ляют αwL , а доходы $(1 - \alpha)L$ сельскохозяйственных рабочих – $(1 - \alpha)L$. На сельскохозяйственную продукцию ценой в единицу они тратят долю $(1 - \mu)$ от суммарных доходов. Таким образом, объем спроса составляет $(1 - \mu)(\alpha Lw + (1 - \alpha)L)$. Приравняем их:

$$(1 - \alpha)L = (1 - \mu)(\alpha Lw + (1 - \alpha)L), \quad w^* = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha}{\alpha}.$$

Сведем в табл. 18 информацию о влиянии параметров модели f , c , L , σ , α , μ на равновесные цены, объемы продаж, выручку и издержки, заработную плату, размер и число фирм. Здесь плюсами и минусами обозначены зависимости в форме прямой или обратной пропорциональности, стрелками – возрастающие или убывающие зависимости общего вида, точками – пары переменных, связь между которыми отсутствует.

Таблица 18

Влияние параметров модели на возникающее равновесие

	p	q	TR	w	n	l
f	•	+	+	•	–	+
c	+	–	•	•	•	•
L	•	•	•	•	+	•
σ	↓	↑	↑	•	–	+
α	↓	•	↓	↓	•	•
μ	↑	•	↑	↑	•	•

Из таблицы видно, что рост постоянных издержек приводит к укрупнению фирм и сокращению их числа, но не влияет на цены, зарплаты и суммарные продажи. Увеличение переменных издержек, напротив, повышает цены и сокращает поставки фирм. Рост населения пропорционально увеличивает число фирм и разнообразие продукции, не влияя более ни на что. Усиление взаимозаменяемости модификаций товара обостряет конкуренцию: фирмы снижают цены и расширяют поставки, происходят слияния и поглощения. Рост числа промышленных рабочих усиливает конкуренцию на рынке труда, снижая зарплаты, а, следовательно, издержки производства и цены промышленных товаров. Рост спроса на промышленную продукцию, напротив, увеличивает цены и зарплаты в промышленности.

7.5. Модель с неоднородным трудом

Рассмотренный выше случай одинаковых фирм далек от реалий экономики. Логичным продолжением работ Диксита и Стиглица стала модель Марка Мелица (Melitz, 2003), базирующаяся на концепции неоднородности (Jovanovic, 1982; Норенхаун, 1992), в которой предполагается, что предельные издержки производства различаются для разных фирм, причем относительная производительность им изначально неизвестна. Каждая фирма в модели Мелица несет постоянные издержки выявления своей

производительности и далее решает, стоит ли начинать производство. Наименее эффективные фирмы не выдерживают конкуренции и уходят с рынка, наиболее эффективные – могут получать положительную прибыль.

Мы также попробуем учесть наличие неоднородности на рынке труда. При этом не будем разделять издержки входа на рынок и постоянные издержки, как в модели Мелица, а ограничимся более простыми предположениями, позволяющими аналитически исследовать влияние эластичности замещения, размера рынка, степени неоднородности рабочих, долей секторов экономики на равновесные параметры: цены, объемы производства, зарплаты, общественное благосостояние.

В новой постановке все промышленные рабочие обладают различной квалификацией $c(i)$ и получают различную зарплату $w(i)$. При этом распределение квалификации считается заданным. Кроме того, в современной литературе принят непрерывный подход, предполагающий, что на рынке производится континуум $[0; n]$ разновидностей промышленного товара, n интерпретируется как масса фирм (не обязательно выражающаяся целым числом), а i – индекс, характеризующий разновидность. Соответствующая фирма производит объем продукции $q(i)$ и продает его по цене $p(i)$.

Задача потребителя в данной непрерывной постановке выпишется следующим образом (сумма заменится на интеграл):

$$\int_0^n (q(i))^{(\sigma-1)/\sigma} di \rightarrow \max, \quad \int_0^n p(i)q(i)di = \mu l.$$

Как и для дискретного случая, решением этой задачи будет соотношение, связывающее объемы продаж с ценами:

$$\frac{q(i)}{q(j)} = \left(\frac{p(j)}{p(i)} \right)^\sigma. \quad (55)$$

Каждая фирма максимизирует свою прибыль с учетом соотношения (55):

$$\pi(i) = p(i)q(i) - w(i)(f + c(i)q(i)) = q(i)(p(i) - w(i)c(i)) - w(i)f \rightarrow \max_{p(i)}.$$

Решением данной задачи станет зависимость цены товара от зарплаты и производительности труда рабочего. Заметим, что в отличие от исходной модели Диксита – Стиглица производительность труда (а, следовательно, и зарплата, и цена) в разных фирмах разная:

$$p(i) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} w(i)c(i). \quad (56)$$

Из условия нулевой прибыли после подстановки выражения (56), получим связь объемов производства с производительностью труда:

$$q(i) = \frac{f(\sigma - 1)}{c(i)}. \quad (57)$$

Используя соотношение цен и объемов (55), из (56) и (57), можно найти связь зарплаты с производительностью труда:

$$\frac{w(i)}{w(j)} = \left(\frac{c(j)}{c(i)} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}. \quad (58)$$

Из (57) также легко выводится, что, несмотря на неоднородность, размер каждой фирмы по числу рабочих будет одинаковым:

$$l(i) = f + c(i)q(i) = f + f(\sigma - 1) = f\sigma. \quad (59)$$

Дальнейшие результаты будут связаны с формализацией распределения квалификации рабочих промышленного сектора.

7.6. Базовая модель с двумя типами промышленных рабочих

В простейшем варианте модели (Филатов, Соколовский, 2011, а) все население L делится на квалифицированных промышленных рабочих (их доля составляет α_1 , производительность $c_1 = c$), неквалифицированных промышленных рабочих (доля α_2 , производительность $c_2 = \gamma c$) и крестьян (доля $1 - \alpha_1 - \alpha_2$).

Тогда из формул (56)–(59) следует

$$\begin{aligned} p_1 &= \frac{\sigma}{\sigma-1} w_1 c, & p_2 &= \gamma \frac{\sigma}{\sigma-1} w_2 c, \\ q_1 &= f(\sigma-1)/c, & q_2 &= f(\sigma-1)/\gamma c, \\ w_1 &= \gamma^{(\sigma-1)/\sigma} w, & w_2 &= w, \\ l_1 &= l_2 = f\sigma, \end{aligned}$$

Также нетрудно отыскать число эффективных и неэффективных фирм на рынке, их выручку и издержки:

$$\begin{aligned} n_1 &= \alpha_1 L / f\sigma, & n_2 &= \alpha_2 L / f\sigma, \\ TR_1 &= TC_1 = \gamma^{(\sigma-1)/\sigma} f\sigma w, & TR_2 &= TC_2 = f\sigma w, \\ \pi_1 &= \pi_2 = 0. \end{aligned}$$

Равновесный уровень заработной платы можно отыскать исходя из баланса спроса и предложения в сельском хозяйстве. Сельскохозяйственные рабочие в количестве $(1 - \alpha_1 - \alpha_2)L$ человек произведут $(1 - \alpha_1 - \alpha_2)L$ единиц продукции. При этом население готово потратить на нее долю $(1 - \mu)$ своего суммарного дохода, равного

$$W = \alpha_1 L w_1 + \alpha_2 L w_2 + (1 - \alpha_1 - \alpha_2)L \cdot 1 = \alpha_1 L \gamma^{(\sigma-1)/\sigma} w + \alpha_2 L w + (1 - \alpha_1 - \alpha_2)L.$$

Учитывая единичную цену $p_A = 1$, приравняем спрос и предложение:

$$(1 - \alpha_1 - \alpha_2)L = (1 - \mu) (\alpha_1 L \gamma^{(\sigma-1)/\sigma} w + \alpha_2 L w + (1 - \alpha_1 - \alpha_2)L),$$

$$w = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 \gamma^{(\sigma-1)/\sigma} + \alpha_2}.$$

Обозначив $k_1 = \gamma^{(\sigma-1)/\sigma}$, представим заработную плату секторов в виде

$$w_1 = k_1 w = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2 / k_1}, \quad w_2 = w = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 k_1 + \alpha_2}. \quad (60)$$

В табл. 19 сведем информацию о влиянии параметров модели на равновесие. Выделим следующие новые результаты:

1. Увеличение различий в производительности труда приводит к сокращению производства неэффективного сектора, росту цен в обоих секторах и увеличению дифференциации заработных плат.

2. При усилении взаимозаменяемости модификаций товара обороты фирм неэффективного сектора изменяются немонотонно: сначала (разнообразности можно считать независимыми товарами) падают, а затем (по мере приближения к совершенным заменителям) начинают расти.

3. Расширение одного из промышленных секторов роняет цены и зарплаты во всей промышленности.

Таблица 19

Влияние параметров на возникающее равновесие
в базовой модели с двумя типами промышленных рабочих

	p_1	p_2	q_1	q_2	TR_1	TR_2	w_1	w_2	n_1	n_2	l
f	•	•	+	+	+	+	•	•	-	-	+
c	+	+	-	-	•	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•
γ	↑	↑	•	-	↑	↓	↑	↓	•	•	•
σ	↓	↓	↑	↑	↑	↓↑	↑	↓	-	-	+
α_1	↓	↓	•	•	↓	↓	↓	↓	+	•	•
α_2	↓	↓	•	•	↓	↓	↓	↓	•	+	•
μ	↑	↑	•	•	↑	↑	↑	↑	•	•	•

7.7. Модификация с фиксированным уровнем зарплаты

В рассмотренном выше варианте модели предполагалось, что в каждом из промышленных секторов устанавливается собственная равновесная заработная плата. В то же время в экономике могут присутствовать институциональные ограничения, не позволяющие разграничивать эффективных и неэффективных рабочих. Это может быть централизованно зафиксированный уровень зарплаты (единая тарифная сетка), действия профсоюзов, отсутствие у фирмы информации о качестве конкретного работника на момент заключения контракта или нечто иное.

Как удержать квалифицированных рабочих при низком уровне зарплаты? В качестве возможного варианта можно предложить им премии по итогам работы. Заработная плата устанавливается на едином, достаточно низком уровне. Прибыли фирм неэффективного сектора при этом равны нулю, и рабочие получают только зарплату. В эффективном секторе благодаря низким издержкам и большим объемам фирмы получают прибыли, равномерно распределяющиеся между своими рабочими (по большому счету, при использовании CES-функции полезности нижнего уровня неважно, насколько справедливо эти прибыли распределяются). Несмотря на

прибыли, возникновение новых фирм в эффективном секторе невозможно: ресурс эффективного труда задействован полностью. Именно этот вариант был указан в работе (Echazu L., Lugovsky, 2007), посвященной возможности использования фирмами различных технологий производства. В основной части статьи предполагается неограниченный доступ фирм к технологиям, однако в заключении упоминается «рикардианская неоднородность», означающая ограниченность ресурсов. Исследуем данный случай (Филатов, Соколовский, 2011, б) более подробно.

Пусть на рынке сложился единый уровень зарплат w . Тогда по формуле (56) цены в эффективном и неэффективном секторе составят

$$p_1 = \frac{\sigma}{\sigma-1} wc, \quad p_2 = \gamma \frac{\sigma}{\sigma-1} wc. \quad (61)$$

Прибыль неэффективных фирм равна нулю:

$$q_2(p_2 - \gamma wc) - wf = 0.$$

Подставив значение цены (61) и выполнив ряд преобразований, получим

$$q_2 = \frac{f(\sigma-1)}{\gamma c}.$$

Поскольку $q_1 = q_2(p_2/p_1)^\sigma$, производство в эффективном секторе равно

$$q_1 = \gamma^\sigma q_2 = \frac{f(\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}}{c}.$$

Вычислим для каждого из секторов промышленности потребности фирм в труде, издержки, выручку и прибыль фирм, их число:

$$l_1 = f + cq_1 = f(1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}), \quad l_2 = f + \gamma c q_2 = f\sigma,$$

$$TC_1 = fw(1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}), \quad TC_2 = fw\sigma,$$

$$TR_1 = p_1 q_1 = fw\sigma\gamma^{\sigma-1}, \quad TR_2 = p_2 q_2 = fw\sigma,$$

$$\pi_1 = TR_1 - TC_1 = fw(\gamma^{\sigma-1} - 1), \quad \pi_2 = TR_2 - TC_2 = 0,$$

$$n_1 = \frac{\alpha_1 L}{f(1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1})}, \quad n_2 = \frac{\alpha_2 L}{f\sigma}.$$

Не забудем, что в доходы $\alpha_1 L$ квалифицированных рабочих помимо зарплат входит и доля прибыли в размере π_1/l_1 . Поэтому они составляют

$$I_1 = w + \frac{fw(\gamma^{\sigma-1} - 1)}{f(1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1})} = w \frac{1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1} + \gamma^{\sigma-1} - 1}{1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}} = \frac{w\sigma\gamma^{\sigma-1}}{1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}}.$$

Предложение сельскохозяйственного продукта в равновесии полностью обеспечивает спрос. Найдем уровень зарплат w из равенства

$$(1 - \alpha_1 - \alpha_2)L = (1 - \mu) \left(\alpha_1 L w \frac{\sigma\gamma^{\sigma-1}}{1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}} + \alpha_2 L w + (1 - \alpha_1 - \alpha_2)L \right).$$

Обозначив $k_2 = \frac{\sigma\gamma^{\sigma-1}}{1 + (\sigma-1)\gamma^{\sigma-1}}$ и выполнив ряд преобразований, получим

$$w = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 k_2 + \alpha_2}. \quad (62)$$

Как и для базового варианта, проанализируем влияние параметров модели на равновесие в модификации с фиксированным уровнем заработной платы. Отличия, приведенные в табл. 20, будут касаться только характера влияния параметров γ и σ .

Таблица 20

Влияние параметров на возникающее равновесие
в модификации с фиксированной зарплатой

	p_1	p_2	q_1	q_2	TR_1	TR_2	I_1	I_2	n_1	n_2	l_1	l_2
γ	↓	↑	↑	–	↑	↓	↑	↓	↓	•	↑	•
σ	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑↓	↓↑	↓	–	↑	+

Из таблицы видно (ячейки с отличиями выделены серым цветом), что в отличие от модели, в которой заработная плата в каждом из промышленных секторов формируется самостоятельно, здесь увеличение различий между секторами более благоприятно сказывается на эффективном секторе: в нем происходит укрупнение фирм, благодаря чему удается снизить цены и расширить поставки. В то же время усиление взаимозаменяемости товаров приводит к укрупнению фирм обоих секторов, включая эффективный. Уровень зарплат в экономике не падает бесконечно, а с некоторого критического значения $\tilde{\sigma}$ начинает возрастать. Напротив, в эффективном секторе не наблюдается неограниченного роста доходов, рост сменяется снижением. При очень высоких значениях σ сектора выравниваются, поскольку уменьшаются прибыли. Наконец, исчезает зона убывания выручки неэффективного сектора, начиная с $\sigma = 1$, наблюдается ее рост.

Также можно сравнить получаемые в равновесии цены, зарплаты, объемы продаж, число фирм и их размер для модели с единой зарплатой относительно базового варианта. Ключевым отличием моделей является то, что в формулах (60) и (62) зарплат неэффективного сектора используются различные коэффициенты k_1 и k_2 , в остальном же формулы в точности совпадают. Поэтому важнейшим моментом является соотношение $k_1 > k_2$, выполняемое при любых $\gamma > 1$, $\sigma > 1$.

Внесем в табл. 21 результаты сравнения двух рассмотренных модификаций модели. Символом «Б» обозначим те переменные, значения которых в равновесии оказываются больше в базовой модели, а символом «Ф» – в варианте с фиксированным уровнем зарплаты.

Таблица 21

Сопоставление базовой модели и
модификации с фиксированным уровнем зарплаты

p_1	p_2	q_1	q_2	TR_1	TR_2	TC_1	TC_2	w_1	w_2	I_1	I_2	n_1	n_2	l_1	l_2
Б	Ф	Ф	=	Ф	Ф	Ф	Ф	Б	Ф	Б	Ф	Б	=	Ф	=

Из таблицы видно, что институциональная фиксация зарплаты ведет к следующим тенденциям в экономике:

1. Выравнивание доходов в эффективном и неэффективном секторах, несмотря на попытки уменьшить данный эффект с помощью распределения прибыли.

2. Увеличение разрыва в ценах между эффективным и неэффективным секторами. Пояснить это можно следующим образом: товары эффективного сектора благодаря сокращению расходов на зарплату становятся еще более доступными, а в неэффективном секторе рост зарплат еще сильнее увеличивает его неэффективность.

3. Укрупнение фирм эффективного сектора при одновременном сокращении разнообразия предоставляемых продуктов, что уменьшает достигаемое значение полезности потребителей.

7.8. Модель «деиндустриализация неэффективного сектора»

С учетом того, что доходы рабочих сельскохозяйственного сектора приняты за единицу, а равновесная зарплата в неэффективном секторе промышленности может оказаться меньше данной величины, часть неквалифицированных рабочих может «уехать в деревню». Уменьшающееся число промышленных рабочих увеличит спрос на труд и заработные платы в промышленности. Соответственно отъезд завершится, когда зарплаты неквалифицированных промышленных рабочих выровняются на единичном уровне (Филатов, Соколовский, 2011, б).

Можно посчитать для базовой модели и модификации с фиксированной зарплатой, рассмотренных выше, долю Δ неквалифицированных рабочих, «переезжающих в деревню». Используем для этого баланс спроса и предложения на сельскохозяйственную продукцию и равенство единице зарплаты неэффективного сектора. Для базовой модели соотношение примет вид

$$(1 - \mu)(\alpha_1 k_1 + (\alpha_2 - \Delta)) \cdot 1 = \mu(1 - \alpha_1 - \alpha_2 + \Delta),$$

откуда найдем долю переезжающих, учитывая, что она не может быть отрицательной:

$$\Delta_1 = \max\{0; (1 - \mu)(\alpha_1 k_1 + \alpha_2) - \mu(1 - \alpha_1 - \alpha_2)\}. \quad (63)$$

Для модификации модели с фиксированным уровнем зарплаты коэффициент k_1 меняется на k_2 , в остальном формула остается неизменной

$$\Delta_2 = \max\{0; (1 - \mu)(\alpha_1 k_2 + \alpha_2) - \mu(1 - \alpha_1 - \alpha_2)\}. \quad (64)$$

Поскольку выполняется неравенство $k_1 > k_2$, деиндустриализация неэффективного сектора при фиксации уровня зарплаты по промышленности будет ниже, чем в базовой модели (из (63) и (64) следует $\Delta_2 < \Delta_1$). Это может в какой-то степени компенсировать сокращение разнообразия и не вполне справедливое перераспределение доходов в пользу рабочих низкой квалификации.

Рассмотрим численный пример. Пусть экзогенные параметры модели равны $f = 1$, $c = 1$, $L = 120$, $\gamma = 2$, $\sigma = 3$, $\alpha_1 = 0,25$, $\alpha_2 = 0,25$, $\mu = 0,7$.

Таблица 22

Равновесные значения переменных для численного примера

		$\mu = 0,7$		$\mu = 0,5$		$\mu = 0,5$, деинд.	
		Базов.	Фикс.	Базов.	Фикс.	Базов.	Фикс.
Цена продукции	p_1	4,295	3	1,841	1,286	2,381	1,5
	p_2	5,411	6	2,319	2,571	3	3
Объем производства	q_1	2	8	2	8	2	8
	q_2	1	1	1	1	1	1
Выручка фирмы	TR_1	8,589	24	3,681	10,286	4,762	12
	TR_2	5,411	6	2,319	2,571	3	3
Издержки фирмы	TC_1	8,589	18	3,681	7,714	4,762	9
	TC_2	5,411	6	2,319	2,571	3	3
Зарботная плата	w_1	2,863	2	1,227	0,857	1,587	1
	w_2	1,804	2	0,773	0,857	1	1
Доходы рабочих	I_1	2,863	2,667	1,227	1,143	1,587	1,333
	I_2	1,804	2	0,773	0,857	1	1
Число фирм	n_1	10	3,333	10	3,333	10	3,333
	n_2	10	10	10	10	10	10
Спрос на труд	l_1	3	9	3	9	3	9
	l_2	3	3	3	3	3	3
Доля переезжающих	Δ	–	–	–	–	0,073	0,042

В табл. 22 сведена информация о равновесных значениях цен, объемов, выручки и издержек, зарплаты и доходов рабочих, числе фирм и спросе на труд. Здесь же показано, что произойдет, если доля расходов на промышленные товары снизится с 70 до 50 %. Заметим, что при этом доходы неквалифицированных рабочих окажутся меньше единицы, что вызовет их вероятную миграцию из города в деревню. В базовой модели миграционные потоки составят 7,3 % населения, в модифицированной – 4,2 %.

7.9. Модель с возможностью повышения квалификации

В базовых модификациях моделей монополистической конкуренции, включая исходную постановку Диксита – Стиглица, предполагалось, что доли секторов определяются экзогенно. Однако уровень зарплат в промышленности и сельском хозяйстве способен влиять на желание рабочих сменить сферу деятельности. Возможность деиндустриализации уже рассматривалась в предыдущем разделе. Обратный эффект также возможен: при высоких ценах и зарплатах в промышленности можно ожидать массовую миграцию из деревни в город.

Кроме того, можно предположить, что неквалифицированный рабочий может повысить свою квалификацию, перейдя в более высокооплачиваемую группу. Однако следует учитывать, что повышение квалификации влечет финансовые издержки. Иногда это плата за обучение, иногда просто затраты времени, уходящего на образование. Издержки оказываются тем выше, чем ниже способности. Соответственно, повышать уровень образования и переходить в разряд квалифицированных рабочих будут более способные. Формализуем данные предположения (Filatov, Sokolovsky, 2012).

1. Возможен свободный переток рабочих из сельского хозяйства в неэффективный промышленный сектор и обратно.

2. Возможен переход с издержками на образование из неэффективного промышленного сектора в эффективный.

3. Издержки на образование зависят от $\theta \in [0; 1]$ – индивидуальной «несклонности к обучению», равномерно распределенной на отрезке. Зависимость издержек от «несклонности к обучению» представлена на рис. 22.

4. Издержки получения образования для наиболее способного ($\theta=0$) – нулевые, а для самого «альтернативно одаренного» ($\theta=1$) равны T . Тогда образование получает доля α_1 наиболее способных рабочих с несклонностью к обучению $\theta \in [0; \alpha_1]$.

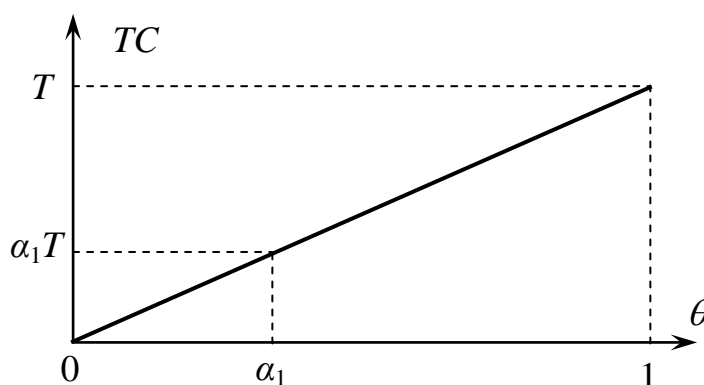


Рис. 22. Издержки на обучение

Рабочие переходят из сельскохозяйственного в неэффективный промышленный сектор или обратно до выравнивания зарплат на единичном уровне. В эффективный же промышленный сектор через образование переходят те рабочие, для которых издержки образования не превышают разницу зарплат:

$$k_1 w_2 - w_2 = \alpha_1 T.$$

Поскольку равновесный уровень зарплаты в неэффективном секторе $w_2 = 1$, то

$$k_1 - 1 = \alpha_1 T,$$

откуда следует, что доля рабочих эффективного сектора составляет

$$\alpha_1 = (k_1 - 1) / T.$$

Из полученных ранее формул следует, что

$$w_2 = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 k_1 + \alpha_2} = 1.$$

Выразив α_2 , найдем, что доля рабочих неэффективного сектора равна

$$\alpha_2 = \mu(1 - \alpha_1) - \alpha_1 k_1 (1 - \mu).$$

Подставим значение α_1 и получим окончательную формулу:

$$\alpha_2 = \mu - \frac{(k_1 - 1)(\mu + k_1(1 - \mu))}{T}.$$

Доля крестьян находится из условия $\alpha_3 = 1 - \alpha_1 - \alpha_2$ и имеет вид

$$\alpha_3 = (1 - \mu) \left(1 + \frac{(k_1 - 1)^2}{T} \right).$$

Оценим, как изменится влияние параметров модели на возникающее равновесие по сравнению с базовой моделью. Результаты сведем в табл. 23. По-прежнему плюсами и минусами обозначим зависимости в форме прямой или обратной пропорциональности, стрелками – возрастающие или убывающие зависимости общего вида, точками – пары переменных, связь между которыми отсутствует. Добавим в таблицу строку, где продемонстрирована зависимость равновесных значений переменных от издержек получения образования T , а также три столбца, соответствующих эндогенно определяемым долям рабочих эффективного и неэффективного промышленного и сельскохозяйственного секторов. Ячейки, в которых произошли изменения относительно базовой модели, выделены серым цветом.

Таблица 23

Влияние параметров модели на возникающее равновесие
в модели с возможностью повышения квалификации

	p_1	p_2	q_1	q_2	TR_1	TR_2	w_1	n_1	n_2	L	α_1	α_2	α_3
f	•	•	+	+	+	+	•	–	–	+	•	•	•
c	+	+	–	–	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	•	•
γ	↑	+	•	–	↑	•	↑	↑	↓	•	↑	↓	↑
σ	↑↓	↓	↑	↑	↑	+	↑	↑↓	↓	+	↑	↓	↑
T	•	•	•	•	•	•	•	–	↑	•	–	↑	↓
μ	•	•	•	•	•	•	•	•	↑	•	•	↑	↓

Перечислим ключевые отличия результатов, получаемых в модели с возможностью повышения квалификации, от базового варианта.

1. Увеличение различий между секторами промышленности приводит к росту зарплат в эффективном секторе и перетоку рабочих из неэффективного сектора в эффективный при неизменности образовательных издержек.

2. Усиление степени независимости товаров приводит к сокращению перехода рабочих в эффективный сектор из-за падения зарплат и сокращению числа фирм эффективного сектора.

3. Рост спроса на промышленную продукцию не увеличивает цены и зарплаты рабочих.

7.10. Модель с произвольным числом классов промышленных рабочих

Представленная в разделе 7.5 модель несложно обобщается (Филатов, Соколовский, 2013) на случай произвольного числа классов производительности труда, включая непрерывное распределение квалификации. Пусть число рабочих, необходимых для производства единицы продукции на i -фирме зависит от показателя самого квалифицированного рабочего c и задается формулой

$$c(i) = \gamma(i)c, \quad \gamma(i) \in [1; \bar{\gamma}].$$

Тогда уровень зарплаты, получаемый на основе формулы (58), зависит от зарплаты самого квалифицированного рабочего w и равен

$$w(i) = (\gamma(i))^{-(\sigma-1)/\sigma} w.$$

В простейшем случае равномерного распределения качества рабочих на отрезке характеристика $\gamma(i)$, показывающая, во сколько раз производительность рабочих на данной фирме ниже, чем на самой эффективной, вычисляется в соответствии с выражением

$$\gamma(i) = 1 + \frac{i}{n}(\bar{\gamma} - 1),$$

цены, объемы производства, размер фирмы и их масса задаются следующими формулами:

$$p(i) = \frac{\sigma}{\sigma-1} w(i)c(i), \quad q(i) = \frac{f(\sigma-1)}{c(i)}, \quad l(i) = f\sigma, \quad n = \alpha L / f\sigma,$$

а суммарная зарплата рабочих промышленного сектора выражается интегралом

$$W = \int_0^n l(i)w(i)di = \frac{\alpha L}{n} w \int_0^n \left(1 + \frac{i}{n}(\bar{\gamma} - 1)\right)^{-(\sigma-1)/\sigma} di = \alpha L w \sigma \frac{\bar{\gamma}^{-1/\sigma} - 1}{\bar{\gamma} - 1}.$$

Из баланса предложения и спроса в сельском хозяйстве найдем равновесный уровень заработной платы:

$$(1 - \alpha)L = (1 - \mu) \left(\alpha L w \sigma \frac{\bar{\gamma}^{-1/\sigma} - 1}{\bar{\gamma} - 1} + (1 - \alpha)L \right),$$

$$w = \frac{\mu}{1 - \mu} \frac{1 - \alpha}{\alpha \sigma} \frac{\bar{\gamma} - 1}{\bar{\gamma}^{-1/\sigma} - 1}.$$

Рассмотрим численный пример с параметрами $f = 1$, $c = 1$, $L = 120$, $\bar{\gamma} = 2$, $\sigma = 3$, $\alpha = 0,5$, $\mu = 0,6$. Поскольку фирма в непрерывной модели является точечным объектом, а в экономике имеет единичную массу, то наиболее логичным будет указывать уровень производительности труда, заработной платы, цен, объемов производства и выручки для середин интервалов, соответствующих каждой фирме: $i = 0,5, 1,5, \dots$ Заметим, что на рынке разместится 20 фирм. Сведем результаты расчетов в табл. 24.

Таблица 24

Равновесная производительность труда, заработная плата, цены, объемы производства и выручка для различных фирм

i	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$	$TR(i)$
0	1	1,924	2,885	2	5,771
0,5	1,025	1,892	2,909	1,951	5,677
1,5	1,075	1,833	2,956	1,860	5,499
2,5	1,125	1,778	3,001	1,778	5,335
3,5	1,175	1,728	3,045	1,702	5,183
...
20	2	1,212	3,635	1	3,635

Из табл. 24 видим, как от фирмы к фирме падает (в целом в 2 раза) производительность труда и (в меньшей степени, а именно, в $2^{2/3} \approx 1,59$ раза) заработная плата, растут (в $2^{1/3} \approx 1,26$ раза) цены на продукцию и падает (в 2 раза, как и производительность труда) ее выпуск.

Пронаблюдаем, что произойдет, если в экономике уменьшится спрос на промышленные товары, и расходы на их потребление упадут с 60 до 50 %, т. е. параметр μ станет равным 0,6. Результаты расчетов представлены в табл. 25.

Таблица 25

Равновесная производительность труда, заработная плата, цены, объемы производства и выручка для различных фирм

i	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$	$TR(i)$
0	1	1,282	1,924	2	3,847
0,5	1,025	1,262	1,940	1,951	3,785
1,5	1,075	1,222	1,971	1,860	3,666
2,5	1,125	1,186	2,001	1,778	3,557
3,5	1,175	1,152	2,030	1,702	3,455
...
20	2	0,808	2,424	1	2,424

Видим, что в неэффективном секторе промышленности зарплаты упали ниже единичных зарплат в сельском хозяйстве. Следовательно, рабочим с наиболее низкой производительностью труда выгодно переезжать в деревню. Миграционные процессы будут происходить до выравнивания доходов в неэффективном секторе промышленности и сельском хозяйстве. Всего миграция затронет примерно 5 % населения, что приведет к сокращению числа фирм с 20 до 18, и уменьшению характеристики неоднородности труда с 2 до значения, приближенно равного 1,9.

Результаты расчетов зарплат, цен, объемов и других показателей, сложившихся в долгосрочном равновесии, сведем в табл. 26.

Таблица 26

Равновесная производительность труда, заработная плата, цены, объемы производства и выручка для различных фирм

i	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$	$TR(i)$
0	1	1,534	2,302	2	4,603
0,5	1,025	1,509	2,321	1,951	4,528
1,5	1,075	1,462	2,358	1,860	4,387
2,5	1,125	1,419	2,394	1,778	4,256
3,5	1,175	1,378	2,429	1,702	4,134
...
18	1,901	1	2,851	1,052	3,000

Заметим, что миграция повышает уровень номинальных зарплат в промышленности, а также цен на промышленные товары и выручки фирм. В то же время объемы выпуска, связанные исключительно с неизменной производительностью труда, остаются фиксированными.

7.11. Модель международной торговли

Еще одним важным направлением исследований является изучение последствий открытия границ и формирования торговых потоков между двумя странами. Рынки каждой из стран могут быть смоделированы указанным выше способом. Распределение квалификации рабочих (в простейшем случае равномерное) до и после объединения представлено на рис. 23 и 24.

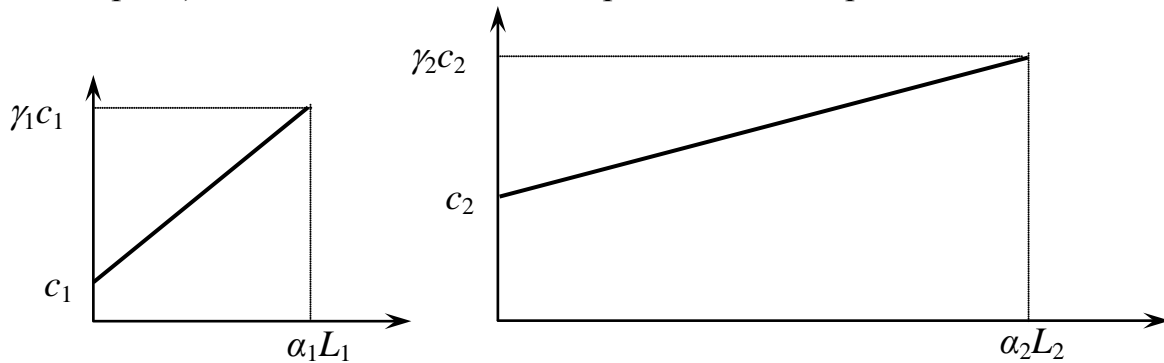


Рис. 23. Распределение квалификации рабочих до объединения стран

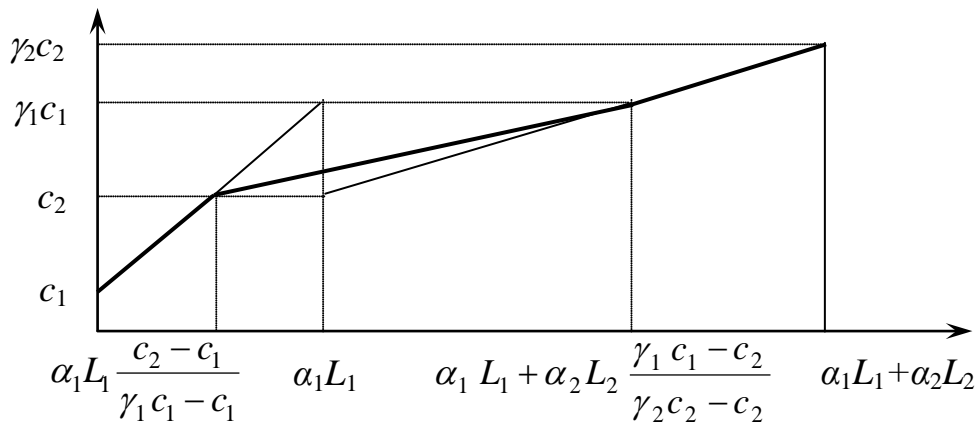


Рис. 24. Распределение квалификации рабочих после объединения стран

В простейшем случае отсутствия транспортных издержек и таможенных пошлин модель показывает (Филатов, Соколовский, 2013), что объединение стран и возникновение международной торговли всегда увеличивает разнообразие товаров и приводит к росту полезности их жителей, выравнивает цены, однако при этом не исключена деиндустриализация в стране с неэффективным промышленным сектором.

Продемонстрируем данные эффекты на численном примере $f = 1$, $\sigma = 2$, $\mu = 2/3$, $L_1 = L_2 = 100$, $c_1 = 1$, $\gamma_1 = 2$, $\alpha_1 = 0,6$, $c_2 = 1,2$, $\gamma_2 = 10$, $\alpha_2 = 0,4$. Заметим, что качество рабочих в первой (развитой) и второй (развивающейся) стране перекрывается: лучший рабочий развивающейся страны обладает большей производительностью, чем худший рабочий развитой.

В результате расчетов получим, что в развитой стране масса фирм окажется равной 30, а в развивающейся – 20. Значения равновесных зарплат, цен и объемов поставок до объединения представим в табл. 27 и 28.

Таблица 27

Равновесие в развитой стране до объединения

i	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$
0	1	1,609	3,219	1
...
30	2	1,138	4,552	0,5

Таблица 28

Равновесие в развивающейся стране до объединения

i	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$
0	1,2	6,243	14,98	0,833
...
20	12	1,974	47,38	0,083

Из таблиц видно, что по причине слабой развитости промышленного сектора в развивающейся стране в условиях автаркии находящаяся в дефиците промышленная продукция стоит запредельно дорого, что негативно сказывается на общественном благосостоянии. Одновременно с этим наблюдается дисбаланс зарплат – промышленные рабочие, несмотря на не самую высокую квалификацию, получают гораздо больше сельскохозяйственных. Оценим, что произойдет при возникновении международной торговли. Соответствующие результаты сведем в табл. 29 и 30.

Таблица 29

Равновесие в развитой стране после объединения

I	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$
0	1	2,974	5,948	1
...
30	2	2,103	8,412	0,5

Таблица 30

Равновесие в развивающейся стране после объединения

i	$c(i)$	$w(i)$	$p(i)$	$q(i)$
0	1,2	2,715	6,516	0,833
...
20	12	0,858	20,60	0,083

Видим, что открытие границ выравнивает цены и зарплаты промышленного сектора в двух странах, при этом наименее эффективные фирмы развивающейся страны разоряются. Однако рост разнообразия и резкое снижение цен на промышленную продукцию перекрывают негативные эффекты и являются причиной увеличения благосостояния.

Предложенная модель также позволяет исследовать, как на получаемые равновесия и общественное благосостояние влияет введение таможенных пошлин различного вида и изменение транспортных издержек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Столь большой спектр рассмотренных моделей означает, что поведение фирм на рынках несовершенной конкуренции является крайне неопределенным, а все изученные равновесия не очень устойчивы. Даже фирма, просто максимизирующая свою прибыль, может конкурировать по ценам, пытаясь завоевать большую долю рынка, или по объемам, оценивая вероятное влияние поставок на цены и прибыли. Она может войти в сговор с частью или всеми конкурентами, заключив картельные соглашения. Она может максимизировать краткосрочную прибыль или учитывать будущее, надеясь на длительное взаимодействие на рынке. Она может предпринять что-то выходящее за рамки рассмотренных моделей поведения. При этом вероятная реакция конкурентов также может быть различной.

Означает ли это, что никакие прогнозы невозможны, а модели бесполезны? Видимо, нет. Во-первых, модели позволяют более глубоко разобраться в причинах того или иного поведения фирм на реальных рынках, объяснить некоторые нетривиальные эффекты. Во-вторых, они описывают возможный диапазон стратегий фирм и складывающихся на рынке равновесий. В частности, можно очертить круг заведомо нерезультативных стратегий, которые фирмам использовать невыгодно. В-третьих, используя знания об особенностях конкретного рынка, можно предполагать, какой вид взаимодействия более ожидаем. Ну и в любом случае знание теоретических последствий тех или иных решений позволяет как фирмам, так и регулирующим органам лучше ориентироваться и оперативно принимать правильные решения в сложной и постоянно изменяющейся обстановке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Авдашева С.Б., Голованова С.В.** Тенденции изменения структуры российской промышленности в период экономического подъема. – М.: Юстицинформ. – 2009.
2. **Авдашева С.Б., Розанова Н.М.** Теория организации отраслевых рынков. – М.: Магистр. – 1998.
3. **Айзенберг Н.И., Киселева М.А.** Математические модели спотовых рынков электроэнергетики // Устойчивое развитие российских регионов: инновации, институты и технологические заимствования: тр. VII Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УрГУ. – 2010. – С.9–15.
4. **Вурос А.Д., Розанова Н.М.** Экономика отраслевых рынков. – М.: ТЕИС. – 2000.
5. **Гальперин В.М., Игнатьев С.М., Моргунов В.И.** Микроэкономика. – СПб.: Экон. шк. – 1999. – Т.2.
6. **Депортер Б.** Регулирование естественной монополии // Сборник статей Центра повышения квалификации по праву и экономике. – Гент: Ун-т Гента. – 2002. – 16 с.
7. **Зоркальцев В.И., Мокрый И.В.** Сетевая модель рыночного согласования // Труды VI Московской междунар. конференции по исследованию операций. – М.: МАКС Пресс. – 2010. – С.29–31.
8. **Кабраль Л.** Организация отраслевых рынков. – Минск: Новое знание. – 2003.
9. **Королькова Е.И.** Тенденции в развитии теоретических подходов к регулированию естественных монополий // Экономический журнал ВШЭ. 1999. – №2. – С.238–264.
10. **Королькова Е.И.** Естественная монополии: регулирование и конкуренция // Экономический журнал ВШЭ. – 2000. – №2. – С.235–273.
11. **Мишура А.В.** Проблемы тарифной политики на региональном рынке электроэнергии: дис. канд. экон. наук. – Новосибирск. – 2003. – 156 с.
12. **Тироль Ж.** Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности. – СПб.: Экон. шк. – 2000.
13. **Филатов А.Ю.** Картель и конкурентное окружение: особенности рынка, зависимость экономических показателей от степени монопольной власти // Методы исследования и моделирования технических, социальных и природных систем. – Новосибирск: Наука. – 2004. – С.214–220.
14. **Филатов А.Ю.** Модель ценовой олигополии с несовершенной эластичностью спроса // Теория и методы согласования решений. – Новосибирск: Наука. – 2009. – С.130–145.
15. **Филатов А.Ю.** Стратегическое взаимодействие фирм, действующих по Курно, и ценополучателей // Устойчивое развитие российских регионов: человек и модернизация: тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург: УрГУ. – 2011. – С.116–124.

16. **Филатов А.Ю.** (2013) Математическая экономика в задачах. – Иркутск: ИГУ. – 123 с.
17. **Филатов А.Ю., Макольская Я.С.** Ограничение конкуренции на отраслевых рынках: равновесное и общественно эффективное число фирм // Материалы XIII Междунар. науч. конференции НИУ ВШЭ по проблемам развития экономики и общества. – М.: НИУ ВШЭ. – 2012. – 12 с.
18. **Филатов А.Ю., Соколовский Ю.М.** Учет неоднородности труда при моделировании монополистической конкуренции. Базовая модель // Методы оптимизации и их приложения: тр. XV Байкальской междунар. школы-семинара. – Иркутск. – 2011, а. – С. 280–285.
19. **Филатов А.Ю., Соколовский Ю.М.** Учет неоднородности труда при моделировании монополистической конкуренции. Модель с фиксированным уровнем зарплаты // Методы оптимизации и их приложения: тр. XV Байкальской междунар. школы-семинара. – Иркутск. – 2011, б. – С. 286–292.
20. **Филатов А.Ю., Соколовский Ю.М.** Модели монополистической конкуренции с неоднородным трудом // Пространственная экономика. – 2013. – №2.
21. **Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р.** Экономика: пер. с англ. – М.: Дело. – 1993. – 829 с.
22. **Averch H., Johnson L.** Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint // American Economic Review. – 1962. – V.52 (5). – P.1052–1069.
23. **Axelrod R.** The Evolution of Cooperation. – Basic Books. – 1984.
24. **Bain J.** Barriers to New Competition. – Harvard University Press. – 1956.
25. **Beckman M.** Edgeworth-Bertrand Duopoly Revisited // Operation Research-Verfahren, III. – Verlag. – 1967.
26. **Bertrand J.** Theorie Mathematique de la Richesse Sociale // Journal des savants. – 1883. – P.499–508.
27. **Carlton D., Perloff J.** Modern Industrial Organization. – Addison-Wesley. – 2000.
28. **Chamberlin E.** The Theory of Monopolistic Competition. – Harvard University Press. – 1933.
29. **Combes P., Mayer Th., Thisse J.** Economic Geography: the Integration of Regions and Nations. – Princeton: Princeton University Press. – 2008.
30. **Cournot A.** Recherches sur les Principes Mathematiques de la Theorie des Richesses. – 1838.
31. **Dixit A., Stiglitz J.** Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity // American Economic Review. – 1977. – V.67. – P.297–308.
32. **Echazu L., Lugovskyy V.** Monopolistic Competition and Optimal Product Diversity with Heterogeneous Firms. – Working Paper. – 2007.
33. **Edgeworth F.** La Teoria Pura del Monopolio // Giornale Degli Economisti. – 1897. – №40. – P.13–31.

34. **Filatov A., Sokolovsky Yu.** Monopolistic competition with heterogeneous labor: basic model and a model with education // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. – Titusville, FL, USA. – L&L Publishing. – 2012. – P.42–46.
35. **Gelman J., Salop S.** Judo Economics: Capacity Limitation and Coupon Competition // Bell Journal of Economics. – 1983. – V.14. – P.315–325.
36. **Hopenhayn H.** Entry, Exit and Firm Dynamics in Long Run Equilibrium // Econometrica. – 1992. – V.60. – P.1127–1150.
37. **Hotelling H.** Stability in Competition // Ibid. – 1929. – V.39. – P.41–57.
38. **Jovanovic B.** Selection and the Evolution of Industry // Econometrica. – 1982. – V.50. – P.649–670.
39. **Klemperer P., Meyer M.** Supply Function Equilibria in Oligopoly under Uncertainty // Econometrica. 1989. – V.57 (6). – P.1243–1277.
40. **Krugman P.** Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade // Journal of International Economics. – 1979. – V.9. – P.469–479.
41. **Krugman P.** Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade // American Economic Review. – 1980. – V.70. – P.950–959.
42. **Levitan R. Shubik M.** Price Duopoly and Capacity Constraints // International Economic Review. – 1972. – V.13. – P.111–122.
43. **Mas Colell A., Whinston M., Green J.** Microeconomic Theory. – Oxford University Press. – 1995.
44. **Melitz M.** The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity // Econometrica. – 2003. – V.71. – P.1695–1725.
45. **Milgrom P., Roberts J.** Limit Pricing and Entry under Incomplete Information // Econometrica. – 1982. – V.50. – P.443–459.
46. **Modigliani F.** New Development on the Oligopoly Front // Journal of Political Economy. – 1958. – V.66. – P.215–232.
47. **Ohlin B.** Interregional and International Trade. – Cambridge: Harvard University Press. – 1968.
48. **Ricardo D.** On the principles of political economy and taxation. – London: John Murray. – 1817.
49. **Salop S.** Monopolistic Competition with Outside Goods // Bell Journal of Economics. – 1979. – V.10. – P.141–156.
50. **Spence M.** Entry, Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing // Bell Journal of Economics. – 1977. – V.8. – P.534–544.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Александр Юрьевич Филатов

e-mail: alexander.filatov@gmail.com

skype: alexander.filatov_

<http://vk.com/alexander.filatov>

Наталья Ильинична Айзенберг

e-mail: berg_nata@mail.ru

skype: ayzenberg.natalya

Другие авторские разработки в области математической экономики

выложены на сайтах:

http://polnolunie.baikal.ru/me/mat_ec.htm

<http://matec.isu.ru>

Подготовила к печати Г.А. Никифорова

Макет: А.Ю. Филатов

Темплан 2012. Поз.131.

Подписано в печать 04.12.2012. Формат 60×84 1/16.

Бумага писчая белая. Печать трафаретная. Уч.-изд.л. 9,3. Тираж 150 экз.

Издательство Иркутского государственного университета

664003, Иркутск, бул. Гагарина, 36