

Юсупова Г. Ф., канд. экон. наук, доцент
НИУ ВШЭ, г. Москва, Yusupova71@mail.ru

Тихонова Ю. В., преподаватель НИУ ВШЭ,
г. Москва, yulia_tihonova@meta.ua



ТЕОРИЯ ОТРАСЛЕВЫХ РЫНКОВ

ТЕМА: «ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ И ПАТЕНТЫ»

Публикация продолжает серию учебно-методических материалов по курсу «Теория отраслевых рынков». В данной теме представлены материалы, посвященные анализу воздействия инновационной деятельности участников рынка на структуру рынка, и наоборот — структуры рынка на инновационную активность компаний, работающих на нем. В предложенных заданиях освещаются проблемы развития инновационной активности.

Ключевые слова: «Шумпетерианская гипотеза», инновации, патенты, НИОКР, оптимальная длительность патента.

Основные вопросы темы¹:

Структура рынка и стимулы к инновациям. Гипотеза Шумпетера. Стимулы к инновациям монополиста и участника конкуренции. Инновации перед лицом угрозы входа. Эмпирическая проверка «Шумпетерианской гипотезы».

Патенты и патентная защита. Оптимальная длительность патента. Оптимальный охват патента.

Методические комментарии к заданиям

Представленные ниже задания предназначены для закрепления знаний студентов по теме курса, посвященной инновационной деятельности компаний, структуре рынка, конкуренции в сфере НИОКР.

Задания составлены из расчета различных требований к знаниям студентов и использованию теоретического аппарата.

¹ Основные вопросы темы представлены в соответствии с программой по курсу «Теория отраслевых рынков» для направления (ий) подготовки (специальности (ей)) 080100.62 «Экономика» бакалавра.

В соответствии с оценкой сложности вопроса они отмечены звездочками (от * — задания не предполагают высоких требований к входным знаниям, являются обязательными для всех; до *** — задания повышенной сложности, выполняются факультативно). Все задания по данной теме сначала самостоятельно выполняются студентами заочно, после чего проверяются, обсуждаются и закрепляются на очных семинарских занятиях в устной форме как индивидуально, так и в группах.

1. Разбор статей

1.1.* Прочитайте статью М. И. Камьена, Н. Л. Шварца «Структура рынка и инновации: обзор».

Ответьте на вопросы и выполните следующие задания ²:

² Обратите внимание на то, что проанализированный обзор написан больше четверти века назад. Заинтересованным в более глубоком изучении темы и в знакомстве с современными исследованиями в данной области можно рекомендовать статьи, список которых представлен в конце главы.

1. При анализе рынка технология может рассматриваться как «экзогенный» и «эндогенный» параметры. Охарактеризуйте различие в постановке проблемы. Какой из подходов рассматривают авторы обзора?

2. Охарактеризуйте «Шумпетерианскую гипотезу». Каким образом должна осуществляться ее эмпирическая проверка? С какими проблемами могут/должны столкнуться исследователи? Какими были результаты эмпирической проверки?

3. Сопоставьте «Шумпетерианскую гипотезу» и концепцию «Х-неэффективности» и ее факторов Лейбенштайна. В каком контексте они противоречат друг другу? Можно ли интерпретировать эти две концепции таким образом, чтобы между ними не было противоречия?

4. Охарактеризуйте основные показатели, использовавшиеся в эмпирических исследованиях инноваций, а также проблемы, сопряженные с их применением.

5. Авторы работы выделяют два типа «эффекта масштаба» в связи с размером фирмы и инновациями:

а) воздействие размера фирмы на эффективность НИОКР данного размера;

б) влияние размера НИОКР на их эффективность для фирмы данного размера.

Поясните разницу между этими подходами, а также влияние выводов анализа на рекомендации для экономической политики.

6. Объясните межотраслевые различия интенсивности инноваций в контексте концепции «технологических возможностей». Обсудите аргументы сторонников и оппонентов этой концепции.

7. Охарактеризуйте основные направления (каналы) воздействия инноваций на структуру рынка. Сопоставьте теоретически возможное воздействие инноваций на структуру рынка и результаты эмпирических исследований по данной проблеме.

2. Аналитический разбор моделей (задания)

2.1.* Инновации и структура рынка.

Спрос на конечном рынке равен $Q_d = 1 - P$. Рассмотрим компанию, которая до инноваций производит продукт с предельными издержками $c = 0,6$. Инновация позволяет снизить издержки до 0.

1. Является ли инновация радикальной или нерадикальной?

2. Какой выигрыш получит от инновации компания:

а) действующая на рынке, где несколько продавцов с идентичными издержками конкурируют по Бертрану;

б) первоначально являющаяся монополистом на рынке?

Сравните ответы.

3. Изменится ли соотношение между выигрышами монополиста и компании на конкурентном рынке, если инновация будет нерадикальной?

4. Подтверждают ли результаты задачи «Шумпетерианскую гипотезу» относительно влияния структуры рынка на инновации?

2.2.* Инновации и структура рынка.

Рыночный спрос: $Q = 100 - P$; средние издержки производства равны предельным и составляют 40.

1. Возможна ли на этом рынке радикальная инновация процесса?

2. Существует новая технология, способствующая снижению издержек на единицу продукции с 40 до 20. Какова максимальная сумма, которую продавец готов уплатить за технологию, если он:

а) первоначально действует на рынке, где продавцы конкурируют по Бертрану;

б) первоначально является монополистом?

3. Сравните стимулы к инновации от ее введения при конкуренции и в случае монополии. Изменится ли ответ, если на рынке присутствует потенциальный конкурент, решение о входе которого зависит от уровня

издержек укоренившегося продавца (продавцов)? [Предположим, что в случае входа новичка продавец с более высокими издержками получает прибыль π_1^d]. Как ответ зависит от интенсивности конкуренции после входа?

4. Изменится ли соотношение между стимулами к инновации монополиста и продавца на конкурентном рынке, если будет рассмотрена инновация продукта, а не инновация процесса?

5. Какую дискуссию в отношении спроса на инновации иллюстрирует это задание?

2.3.* Инновации и структура рынка.

Рыночный спрос: $Q = 160 - P$; средние издержки производства равны предельным и составляют 80.

Рассмотрим два варианта организации отрасли: она может быть конкурентной (K) или монопольной (M). Внедрение НИОКР в любом случае (K или M) ведет к снижению предельных издержек до 60. Если отрасль конкурентная, после внедрения НИОКР инноватор обладает патентом неограниченной длительности, кроме того, предполагается, что никто из конкурентов не может осуществить такие же инновации. Если отрасль монополизирована, барьеры входа запретиельно высоки.

1. Определите параметры равновесия до внедрения инноваций в случаях K и M .

2. Какой дополнительный выигрыш инноватор получает от НИОКР на конкурентном рынке (допустим, он монополизирует исходный рынок благодаря более низким издержкам)?

3. Какой дополнительный выигрыш инноватор получает от НИОКР на монополизированном рынке?

4. Интерпретируйте полученные результаты, сравнив стимулы к инновациям на конкурентном и монополизированном рынках.

5. Предположим, регулятор, стремясь к более эффективному использованию результатов НИОКР, сделает их доступными для всех в случае K . Как это повлияет на вы-

игрыш от инноваций инноватора и общества в целом?

6. Изменится ли сравнение стимулов к инновациям на конкурентном и монополизированном рынках, если инновация снизит издержки не до 60, а до 5?

2.4.** Плата за использование исследований и разработок.

Рассмотрим дуополию Курно на рынке с обратной функцией спроса вида $P = 120 - Q$. Предельные издержки каждой фирмы равны 60 долл.

1. Найдите равновесный выпуск, цену продукта, прибыль каждой фирмы.

2. Предположим, у одной из фирм появилась новая технология, которая сократила предельные издержки до 30 долл., кроме того, у нее есть контроль над инновацией. Какими теперь будут равновесный выпуск, цена продукта, прибыль каждой фирмы?

3. Допустим, фирма, обладающая новой технологией, продает лицензию конкуренту за единицу продукта, выпущенного с использованием новой технологии, стоимость лицензии равна k . Определите прибыль фирмы-инноватора как функцию от k . Какой размер k будет максимизировать прибыль фирмы-инноватора?

4. Предположим, инноватор продает лицензию конкуренту по фиксированной цене L . Какой максимальный размер L может назначить инноватор?

5. Какую плату инноватор предпочтет установить за лицензирование: за единицу продукта или фиксированную цену? Какой тип лицензирования предпочтителен для потребителей?

2.5.** Инновации, расходы на инновации и патенты.

Компания может разработать новый продукт. Если она расходует на НИОКР сумму $Z > 1$, вероятность разработки нового продукта составляет $p(Z) = 1 - \frac{1}{Z}$ (в другом случае вероятность разработки нулевая).

Допустим, компания не имеет других затрат, кроме затрат на НИОКР, и других источников выручки, за исключением продажи разработанного продукта. Текущая ценность продаж от разработанного продукта: $\dot{V} > 5$. Данные о затратах на НИОКР и текущей ценности выручки представлены в млн долл.

1. Как будут зависеть расходы на НИОКР от суммы выручки, полученной от внедрения разработанного продукта?

2. Какова ожидаемая прибыль, измененная в единицах Π ? Что произойдет, если $\Pi < 5$?

3. Предположим, ценность денег не снижается во времени (иначе говоря, дисконтирующий множитель равен 1, а ставка процента — 0; для нашей задачи это означает, что текущая ценность прибыли равна сумме будущей прибыли). Пусть ежегодная выручка от разработанного продукта в случае сохранения монополии на его продажу составляет 0,15 млн долл. Какой должна быть минимальная длительность патента для того, чтобы компания приняла решение о дополнительных расходах на НИОКР?

4. Допустим, длительность патента равна найденной в задании 3. Какова сумма лицензии, которую компания потребует за право производить разработанный ею продукт?

2.6.** Инновации и вход.

Пусть на рынке с конечным спросом $Q_d = 1 - P$ действуют монополист с издержками на единицу продукции $c = \frac{1}{2}$ и потенциальный участник (новичок), который может производить товар с теми же издержками на единицу продукции. В случае входа компании конкурируют по Курно. Издержки входа потенциального конкурента достаточно, но незапретительно высоки. Инновация позволяет снизить издержки на единицу продукции вдвое. Право на использование инновации реализуется с помощью аукциона, который проводится как «английский аукцион» (с повышающейся ценой).

1. Кто выиграет аукцион за использование инновации?

2. Сколько заплатит победитель за использование инновации?

3. Сделайте вывод о том, как влияет положение компании на рынке на стимулы к инновациям. Подтверждает или опровергает приведенный пример «Шумпетерианскую гипотезу» о влиянии структуры рынка на стимулы к инновациям?

2.7.** Инновации и затраты на их внедрение (Авдашева, Калмычкова, Акимов, Дюсуше, 2003).

Две фирмы на рынке взаимодействуют по Курно, постоянные средние издержки фирм равны 2. Рыночный спрос описывается уравнением $Q = 10 - P$. Если фирма вводит новую технологию (инновационные расходы составляют A), ее средние издержки снижаются до 0. Определите такую величину инновационных расходов, при которой осуществлять инновацию выгодно:

- обеим фирмам;
- только одной фирме;
- невыгодно ни одной из фирм.

2.8.*** Эффект совместных предприятий в области исследований и инноваций [Oz Shy, 1996].

Рассмотрим двухпериодную игру с двумя участниками, где в первом периоде они выбирают объем R&D ($x_i, i = 1, 2$), результаты внедрения которых приводят к снижению издержек как самой компании, так и ее конкурента (*spillover effect*), а во втором периоде конкурируют по Курно. Функция рыночного спроса равна $P = 100 - Q$. Издержки на единицу продукции зависят от результатов R&D:

$$c(x_i, x_j) = 50 - x_i - \beta x_j; \quad i, j = 1, 2; \quad i \neq j; \quad 0 \leq \beta \leq 1.$$

При этом издержки R&D зависят от объема R&D следующим образом: $TC_i(x_i) = \frac{x_i^2}{2}$.

1. Найдите оптимальный объем R&D каждой фирмы, если они принимают решения об исследованиях и инновациях независимо друг от друга. (Подсказка: вначале определите зависимость прибыли каждого продавца от объема R&D на втором этапе; на первом этапе обратите внимание на то, что прибыль будет зависеть от объема R&D обеих фирм; затем найдите необходимое условие максимума).

2. Определите оптимальный объем R&D каждой фирмы, если они принимают решения об исследованиях и инновациях кооперативно. (Подсказка: в этом случае решается задача максимизации суммарной прибыли).

3. Сравните отраслевой выпуск, отраслевую прибыль и отраслевой объем R&D при некооперативных и кооперативных решениях. Сделайте выводы о влиянии внешних эффектов инноваций на частную и общественную эффективность совместных предприятий в области R&D.

2.9.** Влияние длительности патента на инновационную активность.

Рассмотрим модель У. Нордхауса влияния длительности патента на инновационную активность. Спрос на конечном рынке: $Q_d = 1 - P$. Компании взаимодействуют на рынке по Бертрану. Издержки компании зависят от инновационной активности как $c(x) = c - x$, где $c = 0,5$.

Затраты инноватора на инновации зависят от инновационной активности как $TC(x) = \frac{1}{2}x^2$.

Патент длится в течение $T-1$ периодов. Дисконтирующий множитель составляет $0 \leq \delta \leq 1$.

1. Определите зависимость оптимальной для инноватора инновационной активности от длительности патента.

2. Как изменится ответ на вопрос задания 1, если:

а) емкость рынка вырастет вдвое ($Q_d = 2 - P$);

б) первоначальный уровень издержек снизится ($c' = 0,2$).

3. Сделайте выводы о влиянии длительности патентной защиты, емкости рынка и уровня издержек других производителей на стимулы к инновациям.

2.10. Выигрыши от инновации.

Пусть спрос на рынке описывается линейной функцией $P = a - bQ$; $a > 0$; $b > 0$. На рынке действуют n фирм, конкурирующих по Курно. Предельные затраты фирм одинаковы, постоянны и равны c_1 .

1. Определите выигрыш от инновации для отдельной фирмы, если инновация позволяет снизить издержки до c_2 . Инновация является радикальной.

2. Как меняется выигрыш при изменении n ? Дисконтированием при решении задачи пренебрегаем.

3. Ситуации и кейсы

3.1.* «В России в 2006 г. было 560 производителей лекарств. Из них на долю малого и среднего бизнеса приходилось 1–2%. [...] Подавляющее большинство малых предпринимателей только разрабатывают формулу лекарств, после чего продают ее крупным российским компаниям либо, что чаще, мировым фармацевтическим гигантам, имеющим деньги и оборудование для испытаний и производства.

На вопрос, почему так сложно открыть свой небольшой фармацевтический бизнес в России, все эксперты отвечают одинаково: слишком велики первоначальные вложения и нет никакой гарантии, что удастся выйти победителем из жесткой конкурентной борьбы с большими компаниями»³.

Рассмотрите данную ситуацию в контексте структуры рынка и стимулов к НИОКР.

3.2.* (Луис М. Б. Кабраль, 2003).

Срок действия патента в США — 17 лет, в Европе — 20 лет.

³ Журнал «Деньги». № 39 от 8 октября 2007 г.

1. Каким целям служит патент с точки зрения общества?

2. Как увеличение срока длительности патента повлияло бы на:

а) стимулы к инвестированию в разработку;

б) общественное благосостояние?

3. Как влияют на оптимальную длительность патента субъективные межвременные предпочтения участников рынка?

3.3.* В конце 1960-х годов лидером на рынке копировально-множительных аппаратов была компания Xerox, которая изобрела фотокопировальный аппарат для печати на обычной бумаге и заняла монопольное положение на этом сегменте. Другая компания, IBM, приступила к разработкам собственной альтернативной или более совершенной технологии, выделив на НИОКР определенные ресурсы.

1. Какую модель динамической конкуренции в области научно-исследовательских разработок иллюстрирует приведенный пример?

2. Опишите основные выводы этой модели.

3.4.* В Докладе об экономике России (2007 г.)⁴ приведены данные для обрабатывающей отрасли по сменяемости фирм в нашей стране в сравнении с большинством других стран за последние 10 лет. Эти данные подтвердили значительный вклад фирм в прирост производительности, чем отраслевые изменения. Также отмечалось, что скорость «оборота фирм» в обрабатывающих отраслях (сумма входов и выходов) России достаточно низкая по сравнению с другими переходными экономиками. В здоровой рыночной экономике наблюдается достаточно высокая скорость входов и выходов. Приблизительно от 5 до 20% фирм ежегодно приходят на ры-

нок и уходят с него. В России за последнее десятилетие было создано или ликвидировано лишь 5% от общего числа фирм.

1. Как можно объяснить приведенный факт с точки зрения «Шумпетерианской гипотезы»?

2. Связана ли высокая скорость входов и выходов, наблюдаемая в переходных экономиках, с тем, что в таких экономиках имеет место потенциальная конкуренция новых продуктов или производственных процессов (процесс созидательного разрушения), которые способны вытеснять с рынка укоролившиеся фирмы?

3.5.** Государственные органы, как правило, занимают оборонительную позицию, когда речь заходит о соглашениях между фирмами, которым весьма выгодно смягчение конкуренции на товарном рынке, в результате чего в проигрыше остаются в основном потребители.

Как можно прокомментировать ситуацию с межфирменными соглашениями о НИОКР?

3.6.* «Принято считать, что ни одна фирма не занимается НИОКР изолированно от окружающего мира. Результаты некоторых научно-исследовательских работ конкретных фирм становятся общественным достоянием и приносят пользу многим другим фирмам. То есть 1 долл., израсходованный фирмой (i) на НИОКР, приносит выгоду фирме (j), соразмерную выгоде самой фирмы (i), если она потратит на НИОКР γ долл., где γ — величина между нулем и единицей. Если $\gamma = 1$, т. е. в ситуации с очень значительными эффектами перелива, то здесь расходы на НИОКР выступают общественным благом для всех фирм на рынке....».

1. Какую проблему могут решить соглашения между фирмами о НИОКР?

2. Оцените положительные и отрицательные стороны сотрудничества фирм в капиталовложении в НИОКР.

3. Может ли соглашение фирм о НИОКР вступать в противоречие с антимонополь-

⁴ Доклад об экономике России. Ноябрь 2007. http://siteresources.worldbank.org/intrussianfederation/resources/rer15_rus.pdf.

ным законодательством? Если да, то как эта проблема решается антимонопольными органами в таких странах, как США, Россия, а также в Евросоюзе?

3.7.* В таблице 1 представлены факторы, влияющие на инновационную деятельность.

1. Охарактеризуйте основные направления воздействия инноваций на структуру рынка, используя информацию, представленную в табл. 1.

2. Сопоставьте теоретически возможное воздействие инноваций на структуру рынка и результаты эмпирических исследований по этой проблеме.

Таблица 1

Факторы, влияющие на инновационную деятельность⁵

Факторы	Влияние на инновационную деятельность	
	Положительная зависимость	Отрицательная зависимость
Количество фирм на рынке	Шерар: «соперничество стимулирует быстрое создание новых товаров». Стиглер: «конкуренция со стороны новых участников отрасли обуславливает быстрый технический прогресс».	Горовиц обнаружил, что фирма вкладывает в исследования тем больше, чем ниже оцениваемая вероятность выпуска новых товаров определенным числом конкурентов и (или) чем меньше само число конкурентов, а также чем больше срок жизни патентов. Маклорен пришел к выводу, что обладание монопольной властью необходимо, но его недостаточно для технологического прогресса, к неотъемлемым условиям которого были отнесены легкость входа, предпринимательское лидерство и «дух концентрации».
Технологические возможности (дифференциация продукции)	Команор: «то, что уже изобретено, стимулирует дальнейшую инновационную деятельность (облегчает исследования)».	Шмуклер считал технологические возможности слабым стимулом для инноваций. По Шмуклеру, стимул — техническая или экономическая проблема. Техническая и экономическая проблемы инициируют инновационную деятельность.
Концентрация фирм на рынке	Горовиц, Хамберг обнаружили слабую положительную взаимосвязь между расходами компании на НИОКР на 1 долл. продаж и концентрацией отрасли. (Монопольная власть стимулирует исследования). Флипс: «концентрация и исследовательские усилия положительно связаны только в отраслях с наибольшими технологическими возможностями». Оливер показал, что если бы в процессе инновации существовала неограниченная экономия от масштаба, то для достижения эффективности потребовалась бы концентрация этого процесса в одной производственной единице.	Адамс установил, что для высокотехнологичных отраслей, за исключением инструментальной промышленности, чем выше индекс концентрации, тем ниже интенсивность расходов на НИОКР. По Глобермену, для отраслей с большими технологическими возможностями интенсивность исследований изменяется противоположно концентрации. Уильямсон установил, что влияние концентрации на относительную результативность инновационной деятельности крупных фирм отрицательно.

⁵ Таблица составлена на основе статьи М. И. Камьена, Н. Л. Шварца «Структура рынка и инновации: обзор».

Окончание табл. 1

Факторы	Влияние на инновационную деятельность	
	Положительная зависимость	Отрицательная зависимость
Прибыльность и ликвидность фирм	<p>Менсфилд установил, что эффективность НИОКР прямо пропорциональна общему бюджету фирмы на НИОКР (чем больше бюджет, тем больше создается изобретений).</p> <p>Хамберг: «высокие текущие прибыли — неотъемлемое условие приложения значительных усилий в сфере НИОКР (текущая прибыль определяет будущую прибыль)».</p>	<p>Элиот: «влияние прибыли на усилия в сфере НИОКР отрицательно, так как фирма, постоянно пускающая прибыль в оборот, ощущает большее давление при ведении инновационной деятельности».</p>
Монопольная власть и размер фирм	<p>Шумпетер является одним из главных приверженцев точки зрения, согласно которой монопольная власть и большой размер стимулируют изобретательскую деятельность.</p> <p>Несовершенная конкуренция стимулирует инновации.</p> <p>Гэлбрейт подчеркивает важность самого размера фирмы; необходимые ресурсы доступны только большим фирмам, обладающим значительной монопольной властью.</p> <p>Наттер: «перспектива монопольного положения увеличивает количество сторонников рискованных инноваций, так как размер делает возможным самое дорогостоящее (страхование инноваций)».</p> <p>Шумпетер, Гэлбрейт, Наттер утверждали, что большой размер и монопольная власть — предпосылки экономического роста, основанного на техническом прогрессе.</p>	<p>Шмуклер установил, что после превышения некоторого довольно скромного уровня эффективность изобретательской деятельности склонна изменяться обратно пропорционально размеру фирмы. (Маленькие фирмы достигают больших результатов в отношении инноваций).</p> <p>Менсфилд обнаружил, что количество значительных изобретений на 1 долл. расходов на НИОКР меньше в крупных, чем в средних и мелких фирмах.</p> <p>По Хамму, интенсивность инновационной деятельности для еще более крупных фирм постоянна или снижается с увеличением размера фирмы.</p>
Диверсификация	<p>Грабовски: «крупная фирма-монополист более склонна к инновационной деятельности потому, что она легче диверсифицируется в разные продуктовые области (степень диверсификации фирмы имеет положительную связь с прибылью).</p>	<p>Команор считал, что диверсификация имеет отрицательную связь с результатами НИОКР.</p>

3.8. Факторы, определяющие интенсивность процесса созидательного разрушения.

Чем можно объяснить следующую зависимость, доказанную в результате эмпирических исследований⁶? Процесс созидательного разрушения более интенсивен в странах:

- а) с высоким национальным доходом;
- б) где право частной собственности защищено;
- в) где корпорации более прозрачны;
- г) с развитой финансовой системой;
- д) с финансово открытыми экономиками.

4. Ответы и комментарии к решениям (некоторых заданий)

2.1.* 1. Обозначим новые предельные издержки как c_1 . Сравним цену, которую установил бы монополист, обладающий предельными издержками c_1 , с издержками c :

$$\begin{aligned}\pi^{mon} &= (1-q)q - 0 \cdot q \rightarrow \max_q; \\ \frac{\partial \pi^{mon}}{\partial q} &= 1 - 2q = 0; \\ p^{mon} &= 0,5.\end{aligned}$$

Таким образом: $p^{mon}(c_1) < c$, следовательно, инновация радикальная.

2. При конкуренции по Бертрону в равновесии прибыль каждой фирмы будет равна нулю:

$$\pi_i^{Bert} = 0, \text{ так как } p^{Bert}(c) = c.$$

После осуществления инновации фирма может вытеснить всех своих конкурентов с рынка и стать монополистом, поскольку:

$$p^{Bert}(c) = c > p^{mon}(c_1).$$

Задача фирмы:

$$\begin{aligned}\pi &= (1-q)q - 0 \cdot q \rightarrow \max_q; \\ \frac{\partial \pi}{\partial q} &= 1 - 2q = 0; \\ q^{mon} &= 0,5; \\ \pi^{mon} &= 0,25.\end{aligned}$$

Выигрыш фирмы от инновации составляет $0,25 - 0 = 0,25$.

3. Прибыль фирмы-монополиста до осуществления инноваций:

$$\begin{aligned}\pi &= (1-q)q - 0,6q \rightarrow \max_q; \\ \frac{\partial \pi}{\partial q} &= 1 - 2q - 0,6 = 0; \\ q^0 &= 0,2; \\ p^0 &= 0,8; \\ \pi^0 &= 0,16.\end{aligned}$$

Прибыль фирмы-монополиста после осуществления инноваций:

$$\begin{aligned}\pi &= (1-q)q - 0 \cdot q \rightarrow \max_q; \\ \frac{\partial \pi}{\partial q} &= 1 - 2q = 0; \\ q^1 &= 0,5; \\ \pi^1 &= 0,25.\end{aligned}$$

Выигрыш монополиста от инновации составляет $0,09$.

Это значение меньше, чем в задании 2, так как, если в первом случае наблюдается переход от жесткой конкуренции к ее отсутствию, то здесь имеет место снижение издержек в отсутствии конкуренции.

4. Пусть инновация, приводящая к снижению предельных издержек до уровня c_{new} , является нерадикальной, т. е.:

$$p^{mon}(c_{new}) > c = 0,6.$$

В этом случае новая цена, которую назначит компания, действующая на рынке, где несколько продавцов с идентичны-

⁶ Hyunbae Chun, Jung-Wook Kim, Randall Morck, and Bernard Yeung. Creative destruction and firm-specific performance heterogeneity, NBER Working Paper Series, 13011, 2007. <http://www.nber.org/papers/w13011>.

ми издержками конкурируют по Бертрону, равна:

$$p_1 = c - \varepsilon = c.$$

Продаваемое этой фирме количество: $q_1 = q$. Таким образом, ни цена, ни количество не меняются, но фирма-инноватор, в отличие от своих конкурентов, получает положительную прибыль: $q(c - c_{new}) > 0$.

Нерадикальная инновация может привести к снижению издержек не ниже, чем 0,2, так как:

$$p^{mon}(c_{new}) = c = 0,6 \text{ при } c_{new} = 0,2.$$

В этом случае максимально возможный выигрыш фирмы, действующей на рынке, где несколько продавцов с идентичными издержками конкурируют по Бертрону, равна:

$$\frac{0,4}{n}(0,6 - 0,2) = 0,08,$$

где n — число действующих на рынке фирм.

В наиболее благоприятном для фирмы-инноватора (рост числа фирм уменьшает прибыль) случае дуополии ее прибыль составит:

$$\frac{0,4}{2}(0,6 - 0,2) = 0,08.$$

При предельных издержках, равных 0,2, задача монополиста принимает вид:

$$\pi = (1 - q)q - 0,2q \rightarrow \max_q;$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = 1 - 2q - 0,2 = 0;$$

$$q^0 = 0,4;$$

$$p^0 = 0,6;$$

$$\pi^0 = 0,24.$$

Для фирмы-монополиста выигрыш от инновации составит $0,24 - 0,16 = 0,08$.

Выигрыши фирм при сделанных дополнительных предположениях равны.

2.2.* 1. Радикальной инновации процесса на этом рынке не существует, потому что даже если издержки снизятся до нуля, гипотетическая цена монополиста составит 50, т. е. не будет ниже цены конкурентного рынка.

2. Если $c = 20$, то $P_m = 60$, прибыль составляет 1600 и равна выигрышу на конкурентном рынке.

Выигрыш монополиста:

$$1600 - 900 = 700.$$

3. В этом случае выигрыш укоренившегося монополиста от инновации составит $1600 - \pi_L^d$. Чем выше интенсивность конкуренции после входа, тем выше выигрыш от инновации.

4. Не изменится.

2.3.* 1. При конкуренции $P^c = c = 80$; $Q^c = 80$. Прибыль нулевая. В случае монополии монополист выбирает, максимизируя прибыль: $P^m = 120$; $Q^m = 40$; $\pi^m = 1600$.

2. Инноватор получает дополнительный выигрыш от НИОКР на конкурентном рынке (предполагается, что он монополизирует исходный рынок благодаря более низким издержкам): $\pi = 80(80 - 60) = 1600$.

3. Инноватор получает дополнительный выигрыш от НИОКР на монополизированном рынке:

$$Q^m = 50; P^m = 110;$$

$$\pi^m = 50(110 - 60) = 2500.$$

Однако монополист до введения инновации получал прибыль в размере 1600, поэтому дополнительный выигрыш от НИОКР составит 900.

4. Стимулы к инновациям у монополиста ниже.

5. Если все фирмы получают возможность использовать результаты НИОКР в случае конкурентного рынка, тогда равновесная цена упадет до уровня новых предельных издержек. Прибыли будут нулевыми, а общественный выигрыш — равным выигрышу потребителей, который окажется выше из-за отсутствия безвозвратных потерь. (Если бы фирмы знали об этом заранее, то у них не было бы стимулов к инновациям)

как возможности снижения затрат. Поэтому данный случай менее реалистичен).

6. Если инновация снизит издержки не до 60, а до 5, то при конкуренции прибыль инноватора будет равна $\pi = 80(80 - 5) = 6000$; в случае монополии — $P^m = 82,5$; $Q^m = 77,5$; прибыль — $\pi^m = 77,5(82,5 - 5) = 6006$, которая на 4406 больше прибыли без инновации. У монополиста стимулы к инновациям по-прежнему ниже.

2.4. 1.** Если оба дуополиста имеют издержки 60, то выпуск каждого равен 20, цена — 80, а прибыль — 400.

2. Если теперь первый имеет возможность производить с издержками 30, а второй по-прежнему производит с издержками 60, то первый произведет 40, второй — 10, а цена будет равна 70. При этом прибыль первого составит 1600, а второго — 100.

3. Если первый может назначить плату за лицензию в размере k , то функция реакции второго выглядит следующим образом:

$$q_2 = 45 - 0,5q_1 - 0,5k, \text{ откуда } q_1^* = 30 + \frac{1}{3}k;$$

$$q_2^* = 30 - \frac{2}{3}k; P^* = 60 + \frac{1}{3}k.$$

Поскольку прибыль первого складывается из суммы прибыли на рынке и суммы прибыли от продажи лицензии, то оптимальная $k^* = 45$. При этом первый производит 45, второй — ничего, цена составит 75, прибыль первого — 2025.

Полученная плата за лицензию не соответствует равновесию по Нэшу, поскольку второму выгодно не лицензировать товар, а производить с издержками 60 и получать прибыль 100. Можно рассчитать плату за лицензию, соответствующую равновесию по Нэшу (из условия прибыли второго, не меньшей 100).

4. Если первый получает фиксированную плату за лицензию, то второй готов уплатить сумму, равную разности между прибылью, которую он получает, производя с издержками 30 (прибыль, равная 900)

и 60 (прибыль, равная 100). Максимальная постоянная плата за лицензию — 800. Прибыль первой фирмы при этом составляет 1700, что лучше варианта задания 2, так что первый заинтересован в продаже лицензии. Именно такой вариант предпочтут потребители. Инноватор тоже согласится на данную систему.

2.5. 1.** Компания будет максимизировать свои ожидаемые прибыли, выбирая уровень инновационных расходов $Z^* \geq 0$. Она получит текущую приведенную стоимость прибыли (Π) с вероятностью $\rho(Z)$. Поэтому ожидаемая текущая приведенная стоимость прибыли составит:

$$V(Z) = \rho(Z)\Pi - Z;$$

$$\text{(FOC)} \rho'(Z)\Pi - 1 = \frac{\Pi}{Z^2} - 1 = 0.$$

Оптимальный уровень инновационных расходов: $Z^* = \sqrt{\Pi}$.

2. При оптимальном уровне инновационных расходов $Z^* = \sqrt{\Pi}$ ожидаемая прибыль равна:

$$\begin{aligned} V^* &= \rho(Z^*)\Pi - Z^* = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\Pi}}\right)\Pi - \sqrt{\Pi} = \\ &= \sqrt{\Pi}(\sqrt{\Pi} - 2), \end{aligned}$$

которая возрастает по Π для $\Pi > 1$.

Если $\Pi < 5$ ($\Pi < 4$), то $V^* < 0$ и компания ничего не будет расходовать на инновационные разработки. Если $\Pi = 4$, то $V^* = 0$.

3. Максимальная длительность патента, необходимая для того, чтобы компания приняла решение о положительных расходах на НИОКР:

$$0,15n = 4 \Rightarrow n = 400 / 15 = 26 \frac{2}{3}.$$

4. Предположим, патент длится $26 \frac{2}{3}$ (≈ 27 лет).

Тогда сумма лицензии, которую компания потребует за право производить разработанный ею продукт, составит: $0,15 \cdot 27 = 4,05$, что позволит покрыть ее затраты на производство нового продукта.

2.6. ** Аукцион на использование инновации выигрывает старожил-монополист.

Рассмотрим различные варианты покупки инновации.

Допустим, один из участников рынка купил инновацию и может производить продукцию с издержками $\underline{c} = \frac{1}{4}$, другая фирма производит продукцию с издержками $\bar{c} = \frac{1}{2}$, тогда дуопольные прибыли без учета издержек входа будут равны:

$$\pi(\underline{c} = \frac{1}{4}) = \frac{1}{9}; \quad \pi(\bar{c} = \frac{1}{2}) = \frac{1}{144},$$

соответственно, если инновацию хочет купить фирма-новичок, то она сможет заплатить только ту прибыль, которую получит после входа.

Плата фирмы-новичка за инновацию:

$$\phi_e = \frac{1}{9} - F,$$

где F — издержки входа.

Тогда прибыль старожила составит:

$$\pi_{inc}(\bar{c} = \frac{1}{2}) = \frac{1}{144}.$$

Однако, если издержки входа $F > \frac{1}{144}$,

инновацию приобретет фирма-старожил, и она останется на рынке единственным продавцом, установит монопольный выпуск и цену, будет получать прибыль, равную: $\pi_{inc}^m(\underline{c} = \frac{1}{4}) = \frac{9}{64}$. Таким образом, фирма-старожил готова заплатить за инновацию плату, равную $\frac{9}{64}$, но заплатит чуть больше того, что может предложить фирма-новичок, т.е.: $\phi_{inc} = \frac{1}{9} - F + \varepsilon$. Фирма новичок не войдет, так как при входе не сможет получить положительной прибыли.

При достаточно высоких, но незапретительно высоких издержках входа инновация приобретает фирмой-монополистом

(старожилем рынка), гипотеза Шумпетера подтверждается. Доминирующее положение монополиста на рынке устойчиво.

Если бы издержки входа были низкими, $F < \frac{1}{144}$, то фирма-новичок также могла бы заплатить за инновацию $\phi_e^N = \frac{1}{9} - F$, фирма-старожил, пытаясь перекупить инновацию, назначала бы цену, равную $\phi_{inc}^N = \frac{1}{9} - F + \varepsilon$, но, перекупив инновацию, осталась бы в ситуации дуополии, где фирма-новичок получила бы прибыль, равную $\pi_e^C = \frac{1}{144} - F > 0$.

Тогда фирме-старожилу досталась бы прибыль:

$$\begin{aligned} \pi_{inc}^I(\underline{c} = \frac{1}{4}) &= \frac{1}{9} - \phi_{inc}^N = \frac{1}{9} - (\frac{1}{9} - F + \varepsilon) = \\ &= F - \varepsilon < \pi_{inc}^C(\bar{c} = \frac{1}{2}) = \frac{1}{144}, \end{aligned}$$

т.е. фирме-старожилу невыгодно приобретать инновацию. Таким образом, при низких затратах входа стимулов купить инновацию больше у новичка, нежели у монополиста (старожила рынка), и «Шумпетерианская гипотеза» не подтверждается. Доминирующее положение монополиста на рынке неустойчиво.

2.8.*** 1. Рассмотрим случай, когда фирмы принимают решения об исследованиях и инновациях независимо друг от друга.

Во втором периоде:

$$\pi_i(c_i, c_j) |_{t=2} = \frac{(100 - 2c_i + c_j)^2}{9}$$

для $i = 1, 2, i \neq j$.

В первом периоде:

$$\begin{aligned} \max_{x_i} \pi_i &= \frac{1}{9} [100 - 2(50 - x_i - \beta x_j) + 50 - x_j - \beta x_i]^2 - \\ &- \frac{(x_i)^2}{2} = \frac{1}{9} [50 + (2 - \beta)x_i + (2\beta - 1)x_j]^2 - \frac{(x_i)^2}{2}. \end{aligned}$$

FOC:

$$0 = \frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = \frac{2}{9} [50 + (2 - \beta)x_i + (2\beta - 1)x_j] (2 - \beta) - x_i;$$

$x_1 = x_2 \equiv x^{nc}$, где x^{nc} — равновесие в случае некооперативного решения об исследованиях и инновациях:

$$x^{nc} = \frac{50(2 - \beta)}{4,5 - (2 - \beta)(1 + \beta)}.$$

2. Рассмотрим ситуацию, когда фирмы принимают решения об исследованиях и инновациях кооперативно. (Подсказка: в этом случае решается задача максимизации суммарной прибыли):

$$\max_{x_1, x_2} (\pi_1 + \pi_2), \text{ где } \pi_i, i = 1, 2;$$

$$\text{FOC: } 0 = \frac{\partial (\pi_1 + \pi_2)}{\partial x_i} = \frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} + \frac{\partial \pi_j}{\partial x_i};$$

$$0 = \frac{2}{9} [50 + (2 - \beta)x_i + (2\beta - 1)x_j] (2 - \beta) - x_i + \frac{2}{9} [50 + (2 - \beta)x_j + (2\beta - 1)x_i] (2\beta - 1);$$

$$x_1^c = x_2^c = x^c = \frac{50(\beta + 1)}{4,5 - (\beta + 1)^2}.$$

3. В кооперативных решениях об объеме расходов на исследования и инновацию прибыли фирм растут.

Если эффект перелива инноваций (*the R&D spillover effect*) достаточно большой, тогда уровни расходов на исследования и инновации при кооперативных решениях выше, чем при некооперативных. Формально, если $\beta > \frac{1}{2}$, тогда $x^c > x^{nc}$. В этом случае $Q^c > Q^{nc}$.

Если $\beta < \frac{1}{2}$, тогда $x^c < x^{nc}$; $Q^c < Q^{nc}$.

2.10. При конкуренции по Курно выпуск каждой фирмы равен:

$$q_i = \frac{a - c_1}{b} \frac{1}{n + 1};$$

цена на рынке устанавливается на уровне

$$P = \frac{a + c_1 n}{n + 1};$$

прибыль каждой фирмы составит:

$$\pi_i^c = \frac{(a - c_1)^2}{b(n + 1)^2}.$$

Если одной из фирм удастся внедрить радикальную инновацию, то выпуск она устанавливается на уровне $q^m = Q^m = \frac{a - c_2}{2b}$;

цена составит: $P = \frac{a + c_2}{2}$,

прибыль, получаемая фирмой —

$$\pi^m = \frac{(a - c_2)^2}{4b}.$$

Выигрыш фирмы-инноватора равен разности прибылей:

$$\Delta \pi = \pi^m - \pi_i^c = \frac{(a - c_2)^2}{4b} - \frac{(a - c_1)^2}{b(n + 1)^2};$$

изменение выигрыша при изменении n составит:

$$\frac{d\Delta \pi}{dn} = \frac{2(a - c)^2}{b(n + 1)^3} > 0,$$

т.е. чем больше фирм в отрасли конкурирует по Курно, тем больше будет выигрыш фирмы, внедрившей радикальную инновацию.

3.5.** Ответ в значительной степени зависит от значимости эффектов перелива (*the R&D spillover effect*) между фирмами.

3.8. Причины:

1) экономический рост, высокие доходы в экономике связаны с растущим количеством инновационных фирм и с сокращением stagnирующих фирм;

2) эффективность судебной системы, общее уважение к закону, отсутствие коррупции: эффективная защита прав собственности — необходимое условие для финансового развития;

3) для инновационного процесса велика значимость внешнего финансирования: внешнее финансирование (кредитование) более доступно при прозрачности бухгалтерской отчетности;

4) аналогично предыдущему: потребность во внешнем финансировании для развития инноваций; возможность получения средств для развития через действующие рынки ценных бумаг;

5) рыночная стоимость инновационных фирм существенно увеличивается в растущих экономиках после того, как они открываются для международных портфельных инвестиций.

Список литературы

а) основная литература:

1. *Кабраль Л. Б. М.* Организация отраслевых рынков. Вводный курс / Пер. с англ. Минск: Новое знание, 2003.
2. *Шерер Ф. М., Росс Д.* Структура отраслевых рынков / Пер. с англ. М.: Инфра-М, 1997.
3. *Хэй Д., Моррис Д.* Теория организации промышленности. В 2-х т. С-Пб.: Экономическая школа, 1999.

б) рекомендуемая литература:

1. *Камьен М. И., Шварц Н. Л.* Структура рынка и инновации: обзор // Вехи экономической мысли. Т. 5. «Теория отраслевых рынков», 2003.

2. *Church J. R., Ware R.* Industrial Organization: A Strategic Approach. Irwin/McGraw-Hill, 2000. <http://homepages.ucalgary.ca/~jrchurch/page4/page5/files/PostedIOSA.pdf>.

в) дополнительная литература:

1. *Acs Z. J., Audretsch D. B.* Innovation, market structure and firm size. *Review of Economics and Statistics*, 1987, vol. 69. P. 567–575.
2. *Acs Z. J., Audretsch D. B.* Innovation in large and small firms: an empirical analysis. *American Economic Review*, 1988, vol. 78. P. 567–575.
3. *Gans S. J., Hsu D. H. and Stern S.* When does start-up innovation spur the gale of creative destruction? NBER Working Paper Series, WP 7851. 2000.
4. *Gerovski P. A.* Innovation, technological opportunity and market structure, *Oxford Economic Papers*, 1990, vol. 42. P. 586–602.
5. *Gerovski P. A., Pomroy R.* Innovation and the evolution of market structure. *Journal of Industrial Economics*, 1990, vol. 38. P. 299–314.
6. *Nevo A.* Measuring market power in the ready-to-eat cereal industry. *Econometrica*, 2001, vol. 69 (2). P. 307–342.
7. *Pavitt K., Robinson M. and Townsend J.* The size distribution of innovating firms in the UK: 1945–1983. *The Journal of Industrial Economics*, 1987, vol. 35, # 3. P. 297–316.
8. *Petrin A.* Quantifying the benefits of new products: the case of the Minivan. NBER Working Paper Series, WP 8227, 2001.

G. Yusupova, PhD (Economics), Associate professor, High School of Economics, Moscow, Yusupova71@mail.ru

Y. Tikhonova, lecturer, High School of Economics, Moscow, yulia_tikhonova@meta.ua

RESEARCHES, INNOVATIONS AND PATENT

The article continues series of studying-methodical materials for «Theory of industrial markets» course. This publication presents materials which devote to the analysis such as the influence of the innovative activity of participants on the market structure, and on the contrary the influence of market structure on the innovative activity of companies. In this article there are the tasks devoted to the problems which illustrate how the innovative activity is developing.

Key words: Schumpeter theory, innovation, patents, Research and Advanced Development (R&D), effective period of patent.