Тема 3. Стратегическое взаимодействие на рынке олигополии

1. Парадокс Бертрана
2. Разрешение парадокса Бертрана: повторяющиеся взаимодействия
3. Разрешение парадокса Бертрана: дифференциация продукта
4. Разрешение парадокса Бертрана: ограниченные мощности. Модель Бертрана-Эджворта
5. «Бертран встречает Курно»

1. Парадокс Бертрана

Предпосылки:

- Однократное взаимодействие
- Идентичные издержки
- Отсутствие ограничения мощности
- Одинаковые продукты
- Покупатели «исключительно рациональны»

При двух продавцах *i ≠ j*, q^d_i *– величина остаточного спроса для I, Qd – величина рыночного спроса*

$$q^d_i = \begin{cases} 0, \ if \quad P_i > P_J \\ \frac{1}{2} Qd(P_i), \quad if \quad P_i = P_J \\ Qd(P_i), \quad if \quad P_i < P_J \end{cases}$$

Парадокс Бертрана

Равновесие по Нэшу: цены обоих продавцов равны предельным издержкам

Как доказать: проанализируем последствия возможных отклонений

- Если $P_1 > c$ – прибыль не растет, поскольку величина спроса нулевая
- Если $P_1 < c$ – прибыль не растет, поскольку при положительной величине спроса прибыль на одну единицу нулевая

Парадокс Бертрана: достаточно двух продавцов на рынке для того, чтобы они не получали прибыли (= «дилемма заключенных»)

Противоречит интуиции, однако именно поэтому интересно проанализировать, благодаря чему продавцы *на самом деле получают прибыль*

2. Парадокс Бертрана в бесконечно повторяющейся игре

- Почему «бесконечно повторяющейся»?
- Представим себе взаимодействие, повторяющееся конечное число раз
- В принципе, стимул назначения цены, более высокой чем предельные издержки – представление о том, что другой продавец также выберет не слишком низкую цену
- Однако в любой игре, повторяющейся конечное число раз, на последнем ходе доминирующей стратегией является «назначение низкой цены» («предательство», cheating)
- Применяя метод обратной индукции, получаем, что низкие цены будут выбраны и в первом периоде
- Вот почему необходима «бесконечная игра» (=«вечная любовь»)

В повторяющейся игре парадокс Бертрана разрешается

Спрос P = 1 - Q; MC=0 у обоих компаний

Рассмотрим выбор между P = 1/2 и P = 1/2-ε.

В однократном взаимодействии доминирующая стратегия P = 1/2-ε («Дилемма заключенного»)

Ситуация изменится, если мы предположим, что компании взаимодействуют бесконечное число периодов.

Начиная с высокой цены, существуют стимулы поддерживать цену P = 1/2 в расчете, что в следующем периоде цена также останется высокой…

В каком случае стратегии «поддерживать в периоде t P = 1/2 в том случае, если другая компания поддерживает P=1/2 в периоде t -1?» составляют равновесие по Нэшу?

Проверяем, есть ли стимулы «отклоняться», если другая компания придерживается этой стратегии.

Пусть δ - дисконтирующий множитель, 0≤ δ ≤ 1.

Выигрыш при следовании указанной выше стратегии

$$\frac{1}{8}+\frac{1}{8}\delta+\frac{1}{8}\delta^2+\ldots=\frac{1}{8}\frac{1}{(1-\delta)}$$

В повторяющейся игре парадокс Бертрана разрешается

Выигрыш при отклонении от указанной стратегии (P = 1/2-ε).

$$\frac{1}{4}+0\delta+0\delta^{2}+\ldots=\frac{1}{4}$$

Следовательно, стратегии, которые ведут к поддержанию соглашения, формируют равновесие по Нэшу, если

$$\frac{1}{8}\frac{1}{(1-\delta)}\geq\frac{1}{4}$$

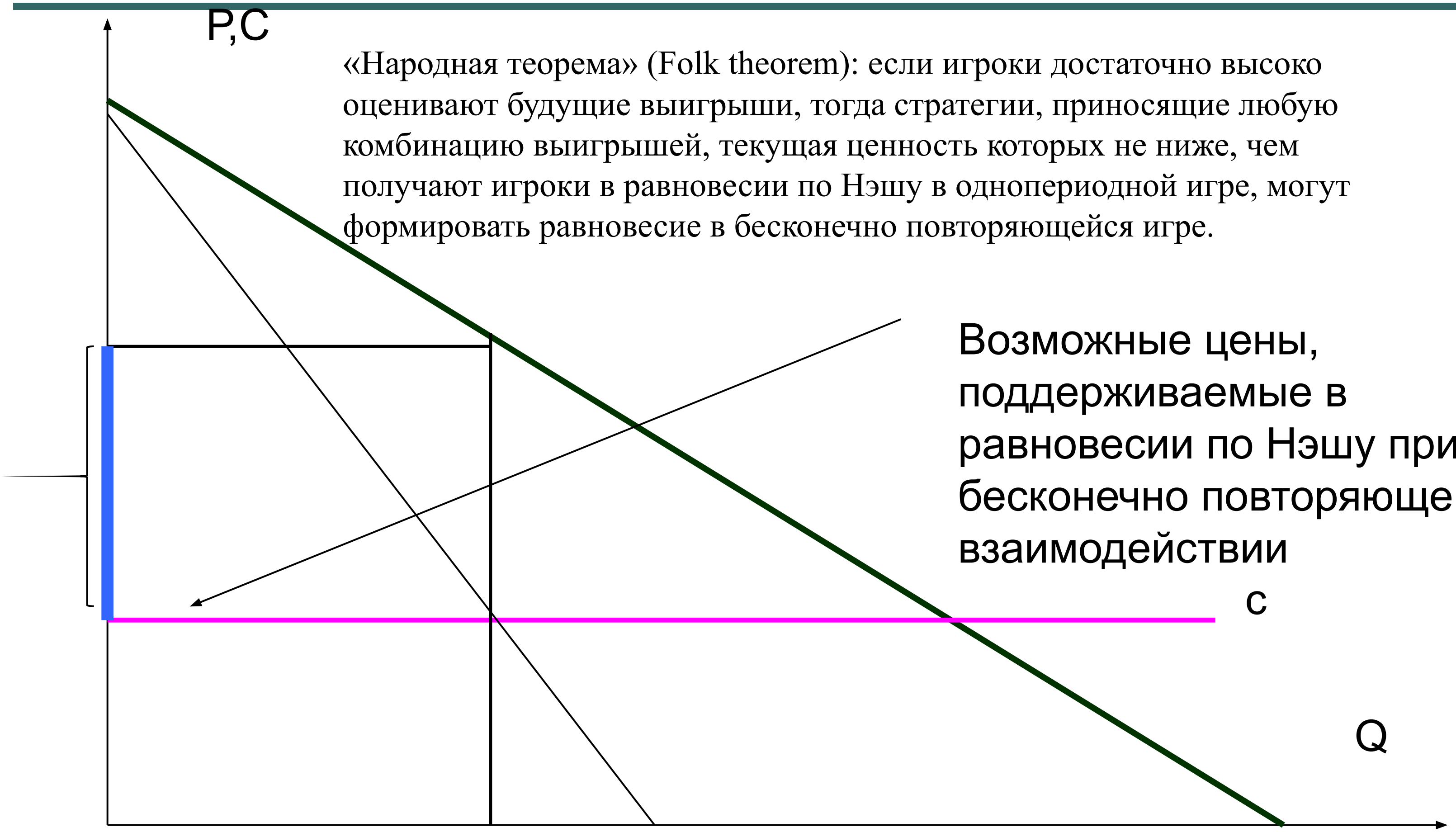
$$\delta\geq\frac{1}{2}$$

Итак: - дисконтирующий множитель должен быть достаточно высоким

- заметим, что при этом поддерживаемая цена не обязательна должна быть ценой монополии (или картеля). Может поддерживаться и более низкая цена, превосходящая предельные издержки (если дисконтирующий множитель достаточно высок).

Народная теорема

«Народная теорема» (Folk theorem): если игроки достаточно высоко оценивают будущие выигрыши, тогда стратегии, приносящие любую комбинацию выигрышей, текущая ценность которых не ниже, чем получают игроки в равновесии по Нэшу в однопериодной игре, могут формировать равновесие в бесконечно повторяющейся игре.



Возможные цены, поддерживаемые в равновесии по Нэшу при бесконечно повторяющемся взаимодействии

3. Ценовая конкуренция при дифференцированном товаре

Цены, равные предельным издержкам, не являются NE!

Пусть товары двух фирм являются несовершенными заменителями: тогда при «чуть более высокой цене» сохраняются лояльные покупатели

Какой же будет цена при взаимодействии двух продавцов товаров - несовершенных заменителей?

$$q_{di}(p_{i,}p_j) = 1 - bp_i + dp_j; \quad i, j = 1{,}2; \quad i \neq j \quad (0 < d < b)$$

$$\pi_i(p_{i,}p_j) = (a - bp_i + dp_j)p_i;$$

$$p_i{*} = \frac{1 + dp_j}{2b};$$

$$p_i^* = p_j^* = \frac{1}{2b - d} > 0$$

4. Ценовая конкуренция при ограниченных мощностях

Но если мощности ограничены? Модель Бертрана-Эджворта

Рыночный спрос Q = 1 - P

Максимальный выпуск продавца $Ki, j \le 1 - c; \quad \textit{Пусть} \quad K_i = K_j = K$

Цены, равные предельным издержкам, не составляют NE!

«Лучший ответ» продавца зависит от цены другого продавца:

1. Если цена другого продавца «достаточно низка»

$$Qrd_i(p_{i,}p_j) = 1 - p_i - K_j, \quad i, j = 1,2; \quad i \neq j$$

$$p_i^* = \frac{1 - K_j}{2}; \quad q_i^* = \frac{1 - K_j}{2};$$

$$\pi_i = \frac{(1 - K_j)^2}{4}$$

Ценовая конкуренция при ограниченных мощностях

$p_i \le p_j$

2. Если цена другого продавца «достаточно высока»

$$p_i^* = p_j - \varepsilon \quad i, j = 1,2; \quad i \ne j$$

$$q_i^* = K_i; \quad \pi_i = (p_j - c)K_i = p_j K_i$$

Продавец безразличен между стратегиями «максимизировать прибыль по остаточному спросу» и «конкурировать по Бертрану» при такой цене другого продавца, когда

$$\tilde{p}_j K_i = \frac{(1 - K_j)^2}{4}$$

$$\tilde{p}_j = \frac{(1 - K_j)^2}{K_i}$$

Таким образом, мы определили верхнюю и нижнюю границы цен при конкуренции по Бертрану в условиях ограниченности мощностей

5. Ценовая конкуренция при ограниченных мощностях. Бертран встречает Курно

Проблема: не всегда есть равновесие по Нэшу в чистых стратегиях

Равновесие в смешанных стратегиях (в динамической интерпретации – циклы Эджворта). Вспомним определение.

Представим себе двухпериодную игру, такую, что:

- в первом периоде игроки выбирают мощности K_i, K_j
- во втором периоде игроки выбирают цены p_i, p_j

Какому выбору мощностей соответствует единственная пара цен во втором периоде?

(Подробнее игра с выбором мощностей, которые имеют цены, представлена в Church & Ware, chapter 8 (8.3.3., 8.4))

Бертран встречает Курно

Какие мощности формируют Нэш-равновесие во втором периоде?

Должно выполняться условие

$$p_i^* = \frac{1-K_j}{2} = \tilde{p} = \frac{(1-K_j)^2}{4K_i}$$

$$\frac{1-K_j}{2} = \frac{(1-K_j)^2}{4K_i}$$

$$K_{i,J}^* = \frac{1}{3}$$

Легко заметить, что:

В описанной игре Нэш-равновесие формируется стратегиями «выбирать мощности (выпуск), равные равновесному выпуску в модели Курно» в первом периоде и единственной ценой – во втором

Таким образом, модель Курно можно рассматривать просто как «усеченную» форму двухпериодной игры

Бертран встречает Курно

Основные выводы:

- Модель Бертрана – крайний случай острой ценовой конкуренции
- Отказываясь от предпосылок модели Бертрана (неограниченность мощности, дифференциация продукта, многократные взаимодействия), мы получаем менее острую ценовую конкуренцию и ненулевую прибыль
- При введении правдоподобных предпосылок о выборе мощности (поскольку инвестиции в мощности стоят денег) модель Бертрана-Эджворта является мостиком к модели Курно
- «Выбор количеств» меньше отличается от «выбора цен», нежели мы могли бы думать