



# Микроэкономика-2

**Филатов Александр Юрьевич**

(Главный научный сотрудник ШЭМ ДВФУ)

<http://math.isu.ru/filatov>, <http://vk.com/baikalreadings>,  
[alexander.filatov@gmail.com](mailto:alexander.filatov@gmail.com)

## Лекции 4.1-4.2

**Теория фирмы. Монополия**

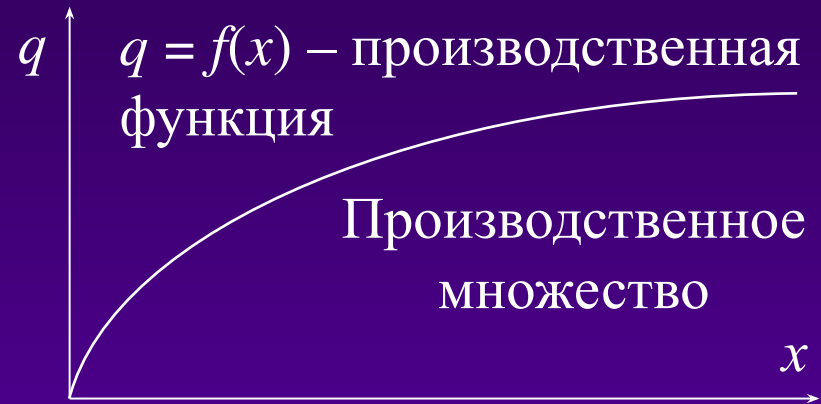
**Аукционы**



# Технологии

# 2

**Факторы производства** ( $x_1, \dots, x_n$ ) – ресурсы используемые фирмой в процессе производства. Часто  $L, K$ .  
**Производственная функция** – максимальный выпуск  $q$  при заданной комбинации факторов.

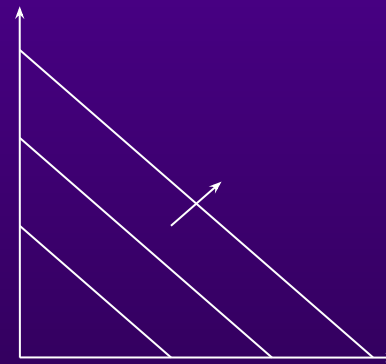


## Примеры технологий

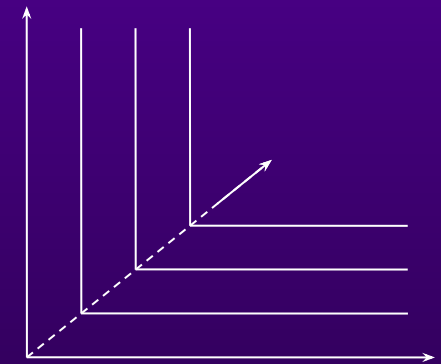
**Изокванта** ( $\sim$  кривая безразличия) – множество всех наборов факторов, достаточных для данного объема выпуска.



**ПФ Кобба-Дугласа**  
(независимые факторы)



**Линейные ПФ**  
(сов.заменители)



**ПФ Леонтьева**  
(сборочное пр-во)

# Предельный продукт и

## предельная норма технического замещения

3

**Предельный продукт** – дополнительный объем товара, который можно произвести при росте использования данного фактора на единицу:

$$MP_i = \frac{\Delta q}{\Delta x_i} = \frac{\partial f(x)}{\partial x_i}, \quad MP_L = \frac{\Delta q}{\Delta L} = \frac{\partial f(L, K)}{\partial L}, \quad MP_K = \frac{\Delta q}{\Delta K} = \frac{\partial f(L, K)}{\partial K}.$$

**Предельная норма технического замещения (*MRTS*)** – количество другого фактора, которое потребуется для замены единицы данного фактора при неизменном выпуске; наклон изокванты. Для стандартных производственных функций *MRTS* убывает при росте объема фактора.

$$\Delta q = MP_1 \Delta x_1 + MP_2 \Delta x_2 = 0, \quad MRTS = \left| \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \right| = \frac{MP_1}{MP_2} = \frac{MP_L}{MP_K}.$$

**Краткосрочный период** – возможно изменение только части факторов;

**Долгосрочный период** – возможно изменение всех факторов.

**Отдача от масштаба** – постоянная (тиражирование), возрастающая (эффективные технологии), убывающая (сложности координации) – в зависимости от роста производства в сравнении с ростом факторов.

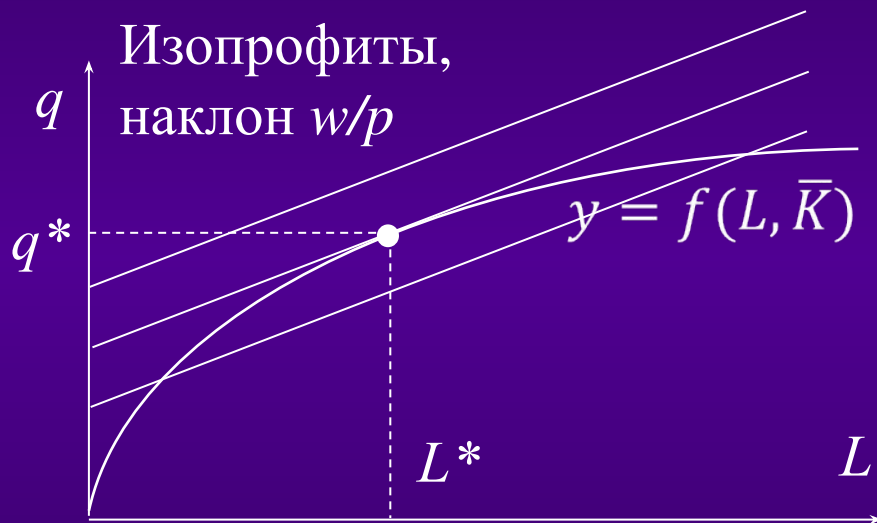
# Максимизация прибыли и изопрофиты

# 4

**Максимизация прибыли в краткосрочном периоде ( $K = \text{const}$ ):**

$$\pi = pf(L, \bar{K}) - wL - r\bar{K} \rightarrow \max, \quad p MP_L = w$$

– стоимость предельного продукта равна цене фактора!



**Изопрофита** – множество всех комбинаций факторов и выпуска, дающих одинаковую прибыль.

$$\pi = pq - wL - r\bar{K} = \text{const},$$

$$q = \left( \frac{\pi}{p} + \frac{r}{p} \bar{K} \right) + \frac{w}{p} L,$$

**Разворот изопрофиты:** рост зарплаты  $w$  и увеличение наклона изопрофиты приводит к уменьшению спроса на труд, и наоборот.

**Максимизация прибыли в долгосрочном периоде ( $K$  – меняется):**

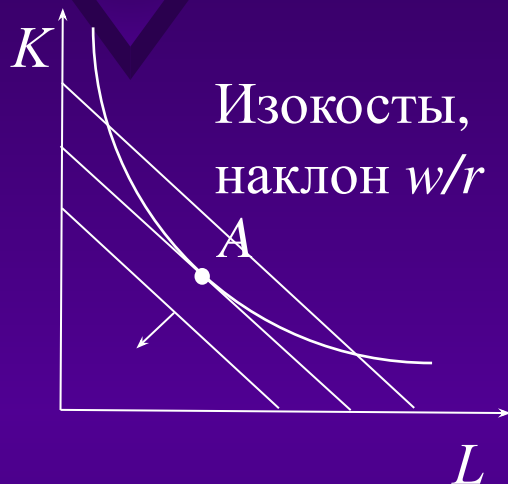
$$\pi = pf(L, K) - wL - rK \rightarrow \max, \quad p MP_L = w, \quad p MP_K = r$$

– стоимости всех предельных продуктов равны ценам факторов!

# Минимизация издержек и изокосты

# 5

**Поиск оптимального соотношения факторов при заданном выпуске:**



**Задача:**  $wL + rK \rightarrow \min, f(L, K) = q$

**Изокоста** – множество всех комбинаций факторов, дающих одинаковый уровень издержек:

$$K = \frac{C}{r} - \frac{w}{r}L$$

Оптимальный выбор достигается там, где изокванта имеет общие точки с самой низкой из изокост.

**В оптимальной точке предельная норма технического замещения равна соотношению цен факторов:**

$$\frac{MP_L(L^*, K^*)}{MP_K(L^*, K^*)} = MRTS(L^*, K^*) = \frac{w}{r}$$

**ПФ Леонтьева:**  $q = \min \left\{ \frac{L}{a}; \frac{K}{b} \right\}, L = aq, K = bq, TC = (aw + br)q.$

**Линейные ПФ:**  $q = aL + bK, TC = \min \left\{ \frac{q}{a}w; \frac{q}{b}r \right\}.$

**ПФ Кобба-Дугласа:**  $q = L^a K^b, TC = Z w^{\frac{a}{a+b}} r^{\frac{b}{a+b}} q^{\frac{1}{a+b}}.$



# Монополия

6

**Монополия** – единственный производитель продукта, не имеющего близких заменителей (перекрестная эластичность с любым другим продуктом пренебрежимо мала)  $\Rightarrow$  высокая рыночная власть.

## Источники монопольной власти:

1. Слияния и поглощения.
2. Технологические преимущества (know-how, доступ к ресурсам,...).
3. Государственное регулирование (патенты, лицензии, пошлины,...).
4. Естественная монополия (значительная экономия на масштабе).

## Максимизация прибыли

$$\pi = TR - TC = p(q)q - TC(q) \rightarrow \max,$$

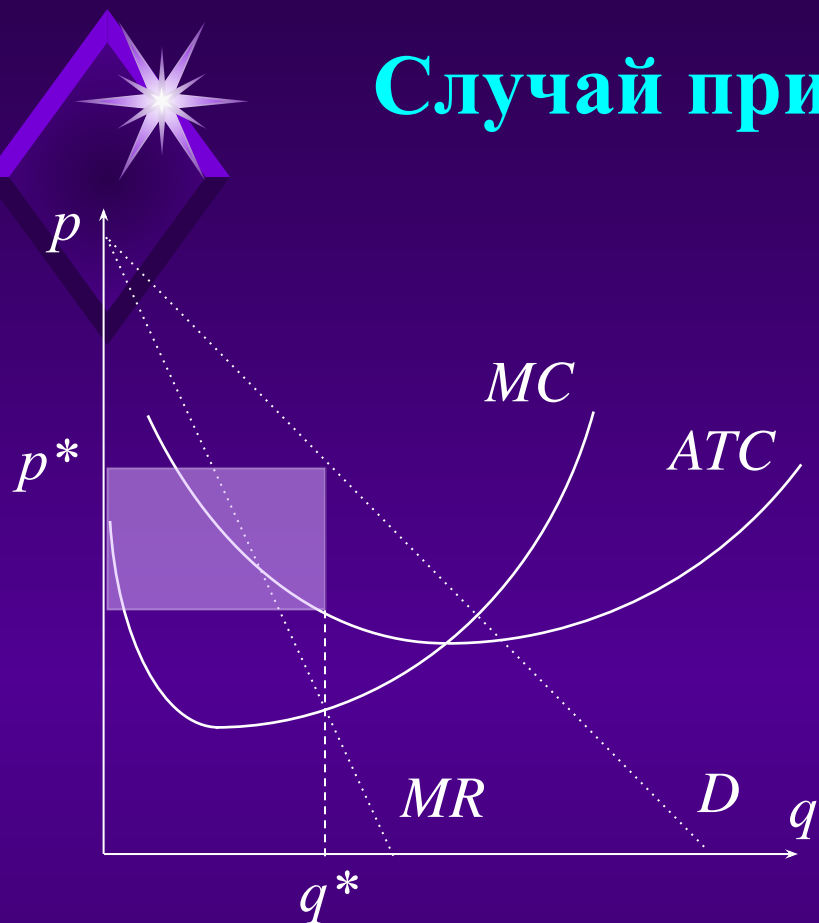
$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = p(q) + \frac{\partial p(q)}{\partial q} q - MC(q) = p \left( 1 + \frac{\partial p}{\partial p} \frac{q}{p} \right) - MC(q) = 0.$$

$$MR(q) = p \left( 1 - \frac{1}{|\varepsilon|} \right) = MC(q), \quad \frac{p - MC(q)}{p} = \frac{1}{|\varepsilon|} \text{ – индекс Лернера}$$

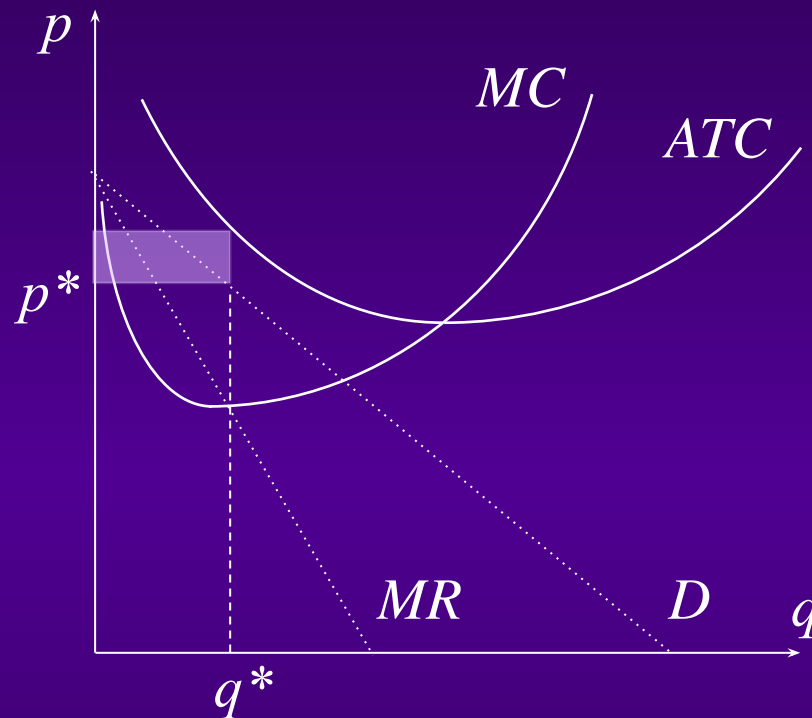
$$p = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} MC(q).$$

# Случай прибыли и убытков

7



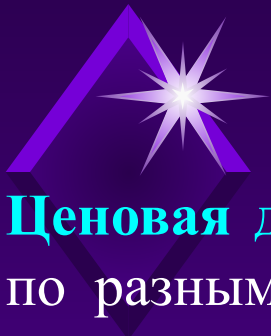
Прибыль монополиста



Убытки монополиста

## Эффект повышения предельных издержек

Если предельные издержки монополиста растут ( $MC_2(q) > MC_1(q)$  при любых  $q$ ), его оптимальный объем гарантированно уменьшится:  $q_2 < q_1$ .



# Ценовая дискриминация

8

**Ценовая дискриминация** – продажа продукции разным потребителям по разным ценам; механизм, позволяющий снизить неэффективность. При этом большая часть потребительского излишка достается фирме.

## 1. Совершенная ценовая дискриминация:

«Индивидуальное ценообразование»: возможность назначать различные цены разным покупателям за разные объемы.

## 2. Ценовая дискриминация второй степени:

«Нелинейное ценообразование» = «меню контрактов».

Нет возможности различать потребителей, но можно установить цены в зависимости от объемов и условий продажи.

## 3. Ценовая дискриминация третьей степени:

«Групповое ценообразование» – нет возможности использовать нелинейное ценообразование, но можно установить разные цены для разных групп потребителей.

**Выбор осуществляется** на основе имеющейся информации, издержек перепродажи, правовой среды.



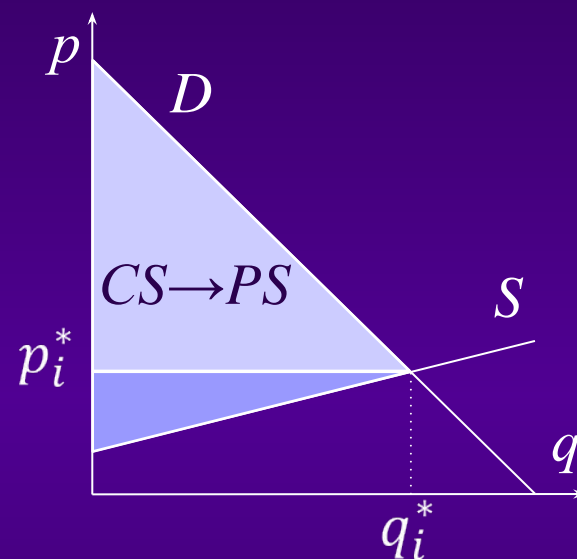


# Совершенная ценовая дискриминация

9

## Особенности совершенной ЦД:

1. Запрашиваем за каждую единицу предельную готовность платить.
2. Производим, пока цена превышает предельные издержки  $\Rightarrow$  мертвые потери полностью отсутствуют.
3. Забираем весь потребительский излишек.



## Механизмы совершенной ЦД:

1. Предложить  $i$ -покупателю единственный выбор: пакет

$$T_i = \int_0^{q_i^*} p_i(q) dq = CS_i(q_i^*) + q_i^* p_i(q_i^*).$$

2. Предложить двойной тариф  $T_i + p_i q_i$ :

$$T_i = CS_i(q_i^*), \quad p_i = MC(\sum_{i=1}^n q_i^*).$$

3. Более сложные механизмы, **включая аукционы.**



# Аукционы: определения и особенности

# 10

## Не являются аукционами:

1. Конкурентный рынок.
2. Монополии и олигополии.
3. Восточный базар со сделками «один на один».

## Особенности аукционов:

1. Эксклюзивный и, как правило, неделимый товар: аукционы работают с «тонкими рынками».
2. Цена изначально не только не задана, но и неизвестна.  
## Полотно да Винчи – \$450 млн, автомобиль Ferrari - \$28 млн.
3. Очень важна информационная структура.
  - имеется ли объективная ценность (за сколько можно продать 5000?)
  - независимы ли оценки разных людей (влияет ли мнение эксперта)?
  - известны ли участникам оценки или хотя бы ставки других?
4. Отсутствие дискриминации, блата и любых вне-денежных соображений, включая социальные последствия.



# Что продается на аукционах?

# 11

## Аукционы в древности:

2500 лет назад – **аукцион невест** в Древнем Вавилоне.

193 год – **продажа Римской империи** после убийства Пертинакса.

(Дидий Юлиан пообещал каждому преторианцу по 25 тыс. сестерциев, но не выполнил обязательства и был казнен через 66 дней – проклятие победителя!)

Средние века – **продажа военных трофеев и имущества.**

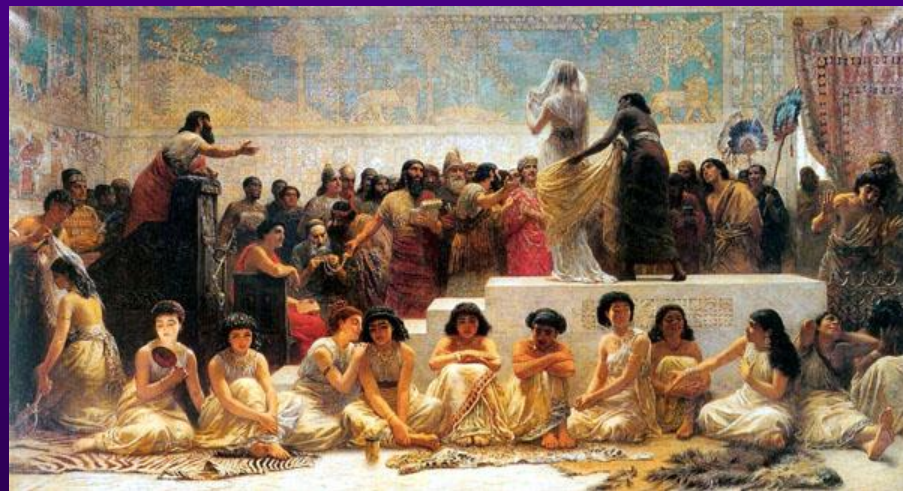
XVI век – первые голландские аукционы современного типа.

Начало XVIII века – аукционные дома «**Sotheby's**» и «**Christie's**».

.....

## Аукционы в современном мире:

- Цветы, автомобили и рыба
- Нефтяные участки на разработку
- «E-Bay» и контекстная реклама
- Тендерные торги и приватизация
- «Forex» и фондовый рынок...





# Предположения теории аукционов

# 12

## Главное предположение:

Каждый участник аукциона с номером  $i$  имеет в голове свою оценку объекта  $v_i$ , т.е. максимальную сумму, которую он готов заплатить.

**Она включает всё** – радость от обладания предметом, от победы на аукционе (материальные выгоды, и моральное удовлетворение) и издержки времени на то, чтобы осуществить оформление предмета в собственность при победе и т.д.

**Не стоит покупать лот ценностью 800 тыс. за 820! Надо за 750!**

## Возможные цели аукциониста:

- 1. Заработать побольше денег** – «оптимальные» аукционы.
- 2. Продать эффективным собственникам** – «эффективные» аукционы.

В «правильной экономике эффективный собственник, который лучше разовьет бизнес и получит бóльшую прибыль, может предложить бóльшую ставку. В реальной жизни у него может не быть собственных средств и доступа к кредиту.

- 3. Другие цели**, например, выявить истинные ценности участников.



# Форматы аукционов

**Открытые аукционы** – процесс торгов происходит в реальном времени вживую и в динамике.

**Закрытые аукционы** – аукционист собирает ставки, ранжирует их, определяет победителя и цену.

## Дополнительные вопросы:

1. Видят ли участники друг друга и наблюдают ли ставки?
2. Являются ставки дискретными или непрерывными?
3. Какова резервная цена, с которой начинается процесс торговли?
4. Объявляет ли ставки аукционист или сами участники?
5. Торговля идет до победного конца или имеется фиксированное число раундов?
6. Имеется ли штраф за отказ платить и, если да, то какова его сумма?
7. Параллельно или последовательно происходят связанные аукционы?
8. Что происходит, если потенциальных победителей окажется несколько?



**1. Английский аукцион** – открытый аукцион повышающейся цены.  
«Auctionis» (лат.) – «повышение».

**Главное преимущество – простота и прозрачность.**

Произведения искусства и подержанные автомобили, скот и лицензии на вылов рыбы и вырубку леса, имущество банкротов, участки земли.

**1а. Японский аукцион** – вариация английского.

Участники сидят перед мониторами, где бежит цена. Каждый держит палец на кнопке, пока цена его устраивает.

**Оптимальная стратегия** – торговаться, пока внутренняя оценка объекта превышает сложившуюся цену.

**2. Голландский аукцион** – открытый аукцион понижающейся цены  
Торги начинают с завышенной начальной цены, которую уменьшают. Так продолжается, пока не находится желающий купить лот.

**Главное преимущество – скорость** (21 млн тюльпанов в сутки)

**Оптимальная стратегия** – нетривиальна, нужно соблюдать баланс между вероятностью победы и выигранной суммой.

**1. Аукцион первой цены** – участники однократно подают заявки в конвертах или электронном виде. Победитель платит свою заявку.

Аукцион первой цены ~ Голландский аукцион!

Продажа госсобственности, в т.ч. «Связьинвеста» (1997).

**2. Аукцион второй цены (Викри)** – победитель платит цену второго!!!

*Оптимальная стратегия* – называть собственную оценку!

**Пример:**  $v_i = 800$ .

1) Завышенная заявка  $b_i = 900$  (с целью увеличить шансы на победу):

Если  $b_{\max} > 900$ , результат без изменения, проигрываем;

Если  $b_{\max} < 800$ , результат без изменения, выигрываем, платим  $b_{\max}$ ;

Если  $b_{\max} \in [800; 900]$ , выигрываем аукцион и переплачиваем!

2) Заниженная заявка  $b_i = 700$  (с целью сэкономить):

Если  $b_{\max} < 700$ , результат без изменения, выигрываем и платим  $b_{\max}$ ;

Если  $b_{\max} > 800$ , результат без изменения, проигрываем;

Если  $b_{\max} \in [700; 800]$ , проигрываем, хотя должны получить лот!



# Обратная сторона аукциона Викри

# 16

## 1. Аукцион Викри неустойчив к сговору

Победитель указывает честную цену 800, остальных стимулирует (в т. ч., материально) указать 0. Ситуация является равновесием Нэша – никому не выгодно в одностороннем порядке менять поведение! Есть примеры, когда один из участников убеждал остальных, что ценит лот очень высоко, и большинство конкурентов отказывалось от борьбы. Соглашения с оставшимися - дело техники!

В **аукционе первой цены** единственный вариант получить лот даром – сделать минимальную положительную заявку при остальных нулях. Но любой из конкурентов повышает цену и выигрывает аукцион!

## 2. Возможное недоверие к аукционисту

Аукционист утверждает, что вторая цена 799, а не 700 (или тем более 0!), а информация об участниках и заявках не разглашается. Если нет доверия, поведение меняется, снижая ставки и доходы аукциониста.

## 3. Данная стратегия не работает при многократном взаимодействии





# Аукционы мобильного спектра

# 17

## Аукционы продажи частот мобильного спектра для 3G:

- Мало лицензий приведет к монополизации рынка;
- Много лицензий – издержки на создание сети, проблемы координации;
- Важно учитывать число операторов, их доли, географию страны, интегрированность в мировое пространство и т.д.

**Великобритания' 2000** – крупные операторы «Cellnet», «One-2-One», «Orange» и «Vodafone», средние и мелкие. Сколько выдавать лицензий?

## Сборы в разных странах:

Великобритания – 650 евро на человека (39 млрд, 2,5% годового ВВП)

Швейцария – 20 евро (около 150 млн)

Германия – 615 евро (>50 млрд)

Голландия – 170 евро (5 лицензий на 5 гигантов)

Австрия – 100 евро, Дания – 95 евро, Бельгия и Греция – по 45 евро

Россия – аукцион не проводился!

**США проводит аукционы с 1994 г.** В 2014-2015 аукционы частот для LTE. Участвовали 70 компаний, 31 получила частоты, доходы \$45 млрд.

# О громких и не очень провалах

# 18

## 1. Лоббирование отдельных участников

Даже безвозмездная государственная помощь ограниченного размера (примерно до 25%) не меняет результаты, при большем размере субсидируемые участники побеждают, однако рост цен не превышает величину поддержки.

## 2. Сговор при параллельных торгах со связанными ценностями

Пример: «McLeod» vs «USWest»:

Раунд	Округ 283	Округ 378	Округ 452
24	56000		287000
46		568000	
52		689000	
55		723000	
58		795000	
55		875000	<b>313378</b>
60		963000	345000
61	<b>62378</b>	1059000	
62	69000		

## 3. «Опасение монстра»

При выделении на округ 2 лицензий местные операторы платили на 25-50% больше, но не боролись с федеральным оператором «АТ&Т»

## 4. Покупка нескольких лицензий для увеличения рыночной власти

Пример: «Verizon», «Cingular», «АТ&Т» при цене \$782 млн могли поделить 3 лицензии. «Verizon» борется за 2 лицензию и выигрывает ее у «Cingular» по цене \$2 млрд. «Deutsche Telecom» в похожей ситуации вынуждена была отказаться от борьбы, переплатив 2 млрд евро.

## 5. Отсутствие штрафа за отказ платить

- Завышенные ставки и отказ платить для закрытия доступа.
- В аукционе первой цены, не зная заявок конкурентов, можно сделать множество заявок, затем выбрать минимальную победную.

## 6. Отсутствие или заниженная резервная цена

Округ 1-4: Sky Network TV (2371/2273/2273/1121), вторая цена 401,

Округ 5: United Christian (685,2), вторая цена 401,

Округ 6: Totalisator A.B (401), вторая цена 100,

Округ 7: BCL (255,1), вторая цена 200.



## Немного об интернет-аукционах

# 20

**Почти аукционы:** выбор отеля на <http://booking.com>, поиск перелетов на <http://momondo.com>, покупка подержанного ноутбука на <http://avito.ru>...

**Совсем аукцион:** <http://ebay.com>

Выглядит как английский аукцион, в реальности аукцион Викри. Например, если текущая цена равна \$1234, а минимальный шаг – \$10, можно поставить \$1244, зная, что конкурент тут же поставит \$1254 и т.д. А можно указать свою реальную оценку \$1500, и компьютер будет до этой суммы торговаться самостоятельно.

### Стратегическое поведение опытных покупателей

## Значительное число ставок наблюдается в последние минуты и даже секунды перед окончанием аукциона.

**Нестратегические причины:** завершение торгов по похожим товарам, эффект толпы при ожесточенной торговле, топ поисковиков.

**Стратегическая причина:** «опытные» игроки не хотят возбуждать «новичков», умеющих прибавлять десятку. **Элвин Рот:** «eBay» vs «Amazon».

**Биржевая торговля:** валютный и фондовый рынок = двойной аукцион.



# Поисковые запросы и не только

# 21

**Задача поиска наилучших индивидуальных связок «продавец-покупатель» посредством поисковых систем:**

«Яндекс» и «Google» базовый бесплатный продукт «контекстный поиск» тесно переплетают с дополнительным продуктом – рекламой, показы которой реализованы через аукцион, один из наиболее массовых в истории («Яндекс» за месяц осуществляет более 10 млрд торгов, в каждом из которых участвуют десятки, а то и сотни компаний!)

**Интересы рекламодателя и пользователя поисковика сходны:**

**Пользователь** хотел бы найти по своему поисковому запросу среди миллионов аналогов объект, в максимальной степени удовлетворяющий его потребностям. **Рекламодатель** хотел бы найти именно этого конкретного человека, который готов выложить круглую сумму за предлагаемый товар. Ему тоже не хочется спамить случайных пользователей, не выдающих никакого интереса, и тем более платить за это деньги.

**Можно использовать всю полноту данных о клиенте, его предыдущих действиях в сети и о действиях людей с похожими предпочтениями...**



*Спасибо  
за внимание!*

<http://math.isu.ru/filatov>, <http://vk.com/baikalreadings>,  
[alexander.filatov@gmail.com](mailto:alexander.filatov@gmail.com)