

Экономические механизмы в действии

Александр ФИЛАТОВ



alexander.filatov@gmail.com

<https://vk.com/alexander.filatov>

<https://youtube.com/alexanderfilatov>



Всероссийская олимпиада по экономике, 23 марта 2023 г.

Немного о себе

2

Александр Юрьевич Филатов

Заведующий лабораторией моделирования социально-экономических процессов, доцент Школы экономики и менеджмента ДВФУ

Образование:

ИГУ «Мат.методы в экономике» (1998)

Кандидат физ.-мат. наук (2001), доцент (2005)

Программы повышения квалификации:

РЭШ, НИУ ВШЭ, МГУ, Европейский ун-т СПб, CERGE-EI, IOS, Indiana University

Научные интересы:

Теория организации рынков, пространственная экономика, теория игр, теория экономических механизмов, поведенческая экономика, экономика энергетики, прикладная эконометрика



Авторские онлайн-курсы

3

Профессионально записанные курсы на платформе Stepik:

Микроэкономика. Теория спроса и предложения: <https://stepik.org/course/58626>

Микроэкономика. Теория фирмы и рынков: <https://stepik.org/course/61599>



Другие онлайн-курсы:

Популярная экономика (7 лекций)

Введение в микроэкономическую теорию (курс из 8 лекций)

Много еще на <https://youtube.com/alexanderfilatov>

Учебное пособие и задачник:

Александр Филатов «Микроэкономика».

<https://urait.ru/book/mikroekonomika-468065>

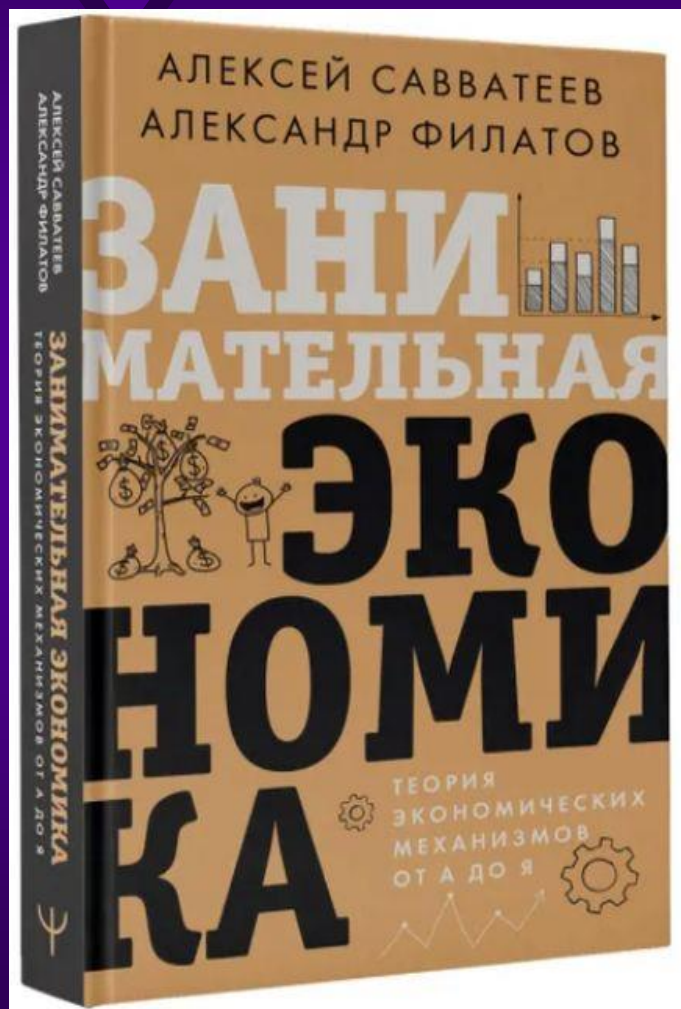
Александр Филатов «Математическая экономика»

<https://urait.ru/book/matematicheskaya-ekonomika-praktikum-477954>



Теория экономических механизмов

4



Алексей Савватеев, Александр Филатов
Теория экономических механизмов от А до Я,
М.: АСТ, 2022, 352 с.

<https://www.labirint.ru/books/860412>

– бумажная версия

<https://savvateev.xyz/SavvateevFilatov.pdf>

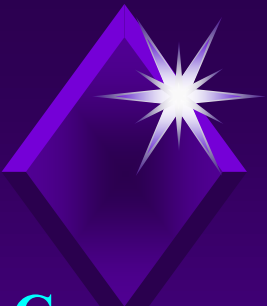
– электронная версия (авторская верстка)

Онлайн-курс из 80 сюжетов по материалу книги:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLlx2izuC9gjhv2VmAYd8o-L3Vq_wM5vYi

Курс из 13 сюжетов «Основы теории аукционов»:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLlx2izuC9gjhXDKn19CdKhUUc3nSnSAEW>

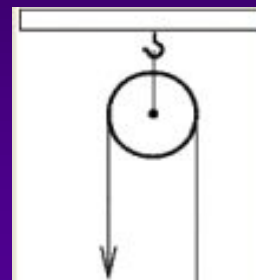
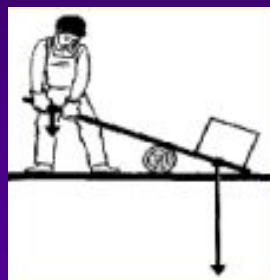


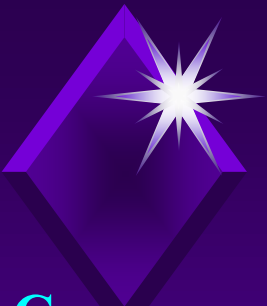
Что представляют собой экономические механизмы

5

Стандартное представление:

- Рычаг;
- Блок;
- Наклонная плоскость.



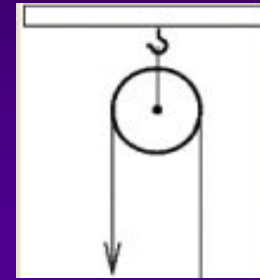


Что представляют собой экономические механизмы

5

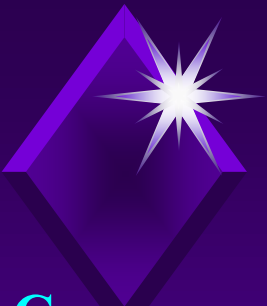
Стандартное представление:

- Рычаг;
- Блок;
- Наклонная плоскость.



Хорошие свойства механизмов:

- Простота;
- Надежность;
- Эффективность.

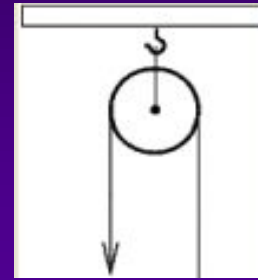


Что представляют собой экономические механизмы

5

Стандартное представление:

- Рычаг;
- Блок;
- Наклонная плоскость.



Хорошие свойства механизмов:

- Простота;
- Надежность;
- Эффективность.

Экономические механизмы – правила игры, создаваемые с определенными целями и обладающие определенными свойствами. Эффективные механизмы основаны на стимулах и позволяют привести экономическую систему в хорошее состояние.



Сюжет 1. Футбол

6

Сферы приложения экономических механизмов:

- Эффективная продажа товаров через аукцион;
- Увеличение прибыли посредством схем ценовой дискриминации;
- Регулирование естественной монополии;
- Организация политических выборов;
- Поступление абитуриентов в вузы;
-



Сюжет 1. Футбол

6

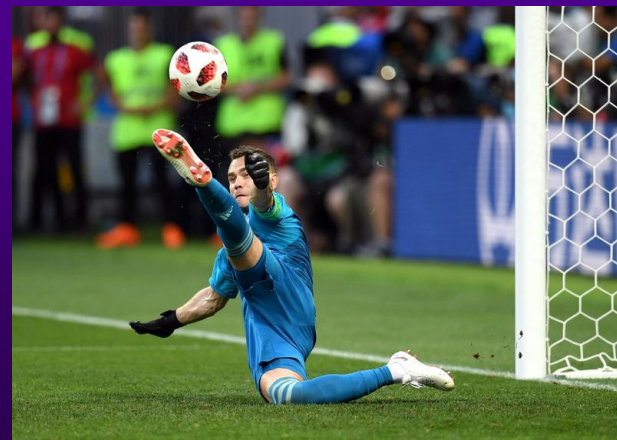
Сферы приложения экономических механизмов:

- Эффективная продажа товаров через аукцион;
- Увеличение прибыли посредством схем ценовой дискриминации;
- Регулирование естественной монополии;
- Организация политических выборов;
- Поступление абитуриентов в вузы;
-

Желание организаторов соревнований и футбольных фанатов – зрелищные матчи с большим количеством забитых голов.

Идеи достижения:

- Правило трех очков за победу (с 1981);
- Правило двойного золотого гола (1994): мяч, забитый в овертайме, приравнивается к 2 голам и немедленно завершает игру.





Матч Барбадоса и Гренады

7

Кубок Карибского моря' 1994: работает правило двойного золотого гола

Финальный матч первой группы:

Барбадосу для выхода в play-off нужна победа с разницей минимум в два мяча. Счет становится 2:1 за 5 минут до финальной сирены.



Матч Барбадоса и Гренады

7

Кубок Карибского моря' 1994: работает правило двойного золотого гола

Финальный матч первой группы:

Барбадосу для выхода в play-off нужна победа с разницей минимум в два мяча. Счет становится 2:1 за 5 минут до финальной сирены.

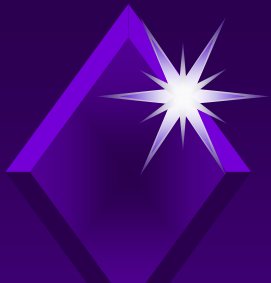
Что происходит дальше?

Барбадос забивает мяч в свои ворота (2:2) с целью получить 30 минут добавленного времени для золотого гола.

Гренада бежит к своим воротам забить гол себе (поражение 3:2 ее устраивает), но Барбадос яростно защищает чужие ворота!

Оставшиеся 5 минут **Гренада пытается забить в любые ворота**, Барбадос успешно обороняется.

В дополнительное время Барбадос забивает «двойной золотой гол» (4:2) и занимает первое место в группе.



Сюжет 2. Скидки

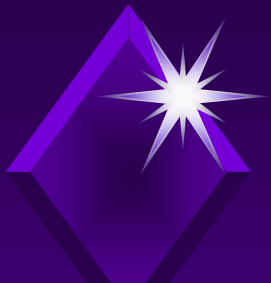
8



Магазин 1:
29990



Магазин 2:
29990



Сюжет 2. Скидки

8



Магазин 1:

29990

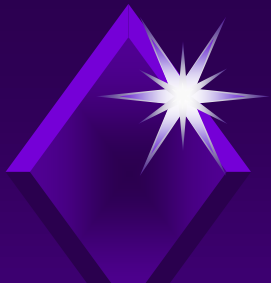
27990



Магазин 2:

29990

29990



Сюжет 2. Скидки

8



Магазин 1:

29990
27990
27990



Магазин 2:

29990
29990
25990



Сюжет 2. Скидки

8



Магазин 1:

29990
27990
27990

...



Магазин 2:

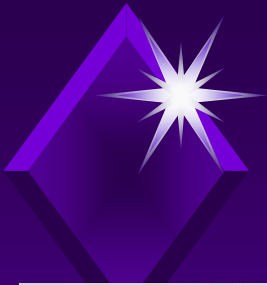
29990
29990
25990

...

Дилемма заключенных в формате ценовой войны:

	Дорого	Дешево
Дорого	5 млн / 5 млн	0 / 6 млн
Дешево	6 млн / 0	2 млн / 2 млн

Сюжет 2. Скидки



Магазин 1:

29990

27990

27990

...



Магазин 2:

29990

29990

25990

...

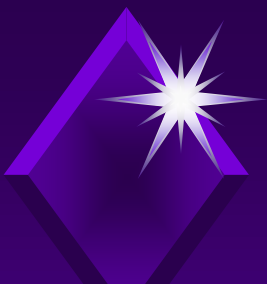
Дилемма заключенных в формате ценовой войны:

	Дорого	Дешево
Дорого	5 млн / 5 млн	0 / 6 млн
Дешево	6 млн / 0	2 млн / 2 млн

Равновесие Нэша – ситуация, в которой никому из экономических агентов не выгодно в одностороннем порядке менять поведение.

Гарантия низкой цены

9



Магазин 1:
29990

**ГАРАНТИРУЕМ
НИЗКИЕ ЦЕНЫ**

Нашли цену ниже?
Вернем **110%** разницы



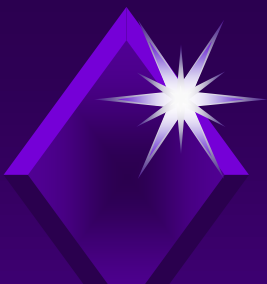
Если в течение 14 дней после покупки
Вы нашли цену ниже в другом магазине,
мы вернём 110% разницы бонусами



Магазин 2:
29990

Гарантия низкой цены

9



**ГАРАНТИРУЕМ
НИЗКИЕ ЦЕНЫ**

Нашли цену ниже?
Вернем **110%** разницы



Магазин 1:

29990

27990

Если в течение 14 дней после покупки
Вы нашли цену ниже в другом магазине,
мы вернём 110% разницы бонусами

Магазин 2:

29990

29990 → 27790

«Гарантия низкой цены» – простейший
механизм, прекращающий ценовую войну.

Гарантия низкой цены

9



Магазин 1:

29990

27990

**ГАРАНТИРУЕМ
НИЗКИЕ ЦЕНЫ**

Нашли цену ниже?
Вернем **110%** разницы



Если в течение 14 дней после покупки
Вы нашли цену ниже в другом магазине,
мы вернём 110% разницы бонусами



Магазин 2:

29990

29990 → 27790

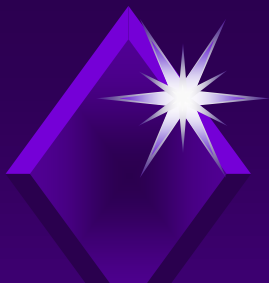
«Гарантия низкой цены» – простейший механизм, прекращающий ценовую войну.

Еще пара особенностей:

- Некруглые цены – печальный пример «JCPenney»

Гарантия низкой цены

9



**ГАРАНТИРУЕМ
НИЗКИЕ ЦЕНЫ**

Нашли цену ниже?
Вернем **110%** разницы



Магазин 1:

29990

27990

Если в течение 14 дней после покупки
Вы нашли цену ниже в другом магазине,
мы вернём 110% разницы бонусами

Магазин 2:

29990

29990 → 27790

«Гарантия низкой цены» – простейший
механизм, прекращающий ценовую войну.

Еще пара особенностей:

- Некруглые цены – печальный пример «JCPenney»
- Убывание предельной полезности
«Coca-Cola» на заправках: 0,5л (\$1,29) – 1л – 2л

Сюжет 3. Зайцы в электричке

10

Общая постановка: как решить задачу контроля в условиях малого числа проверяющих.

Частная постановка: полицейский может гарантированно поймать и оштрафовать **одного нарушителя**, перепрыгнувшего через турникет.



Сюжет 3. Зайцы в электричке

10

Общая постановка: как решить задачу контроля в условиях малого числа проверяющих.

Частная постановка: полицейский может гарантированно поймать и оштрафовать **одного нарушителя**, перепрыгнувшего через турникет.



Два равновесия Нэша:

1. «Хорошее» равновесие: никто не прыгает (невыгодно прыгать, т.к. оштрафуют гарантированно!)
2. «Плохое» равновесие: прыгают все (невыгодно платить, т.к. шанс быть пойманным очень невелик)

Как перейти из «плохого» равновесия в «хорошее»?

Сюжет 3. Зайцы в электричке

10

Общая постановка: как решить задачу контроля в условиях малого числа проверяющих.

Частная постановка: полицейский может гарантированно поймать и оштрафовать **одного нарушителя**, перепрыгнувшего через турникет.



Два равновесия Нэша:

1. «Хорошее» равновесие: никто не прыгает (невыгодно прыгать, т.к. оштрафуют гарантированно!)
2. «Плохое» равновесие: прыгают все (невыгодно платить, т.к. шанс быть пойманным очень невелик)

Как перейти из «плохого» равновесия в «хорошее»?

Ответ: «пофамильный принцип» упорядочения людей приводит к равновесию Нэша, в котором никто не нарушает правила.



Пример «Неплательщики налогов»

11

2000 – большинство не платит налогов!

70% предприятий торговли показывают убытки.

При этом строятся сверкающие бизнес-центры из стекла и бетона.



Пример «Неплательщики налогов»

11

2000 – большинство не платит налогов!

70% предприятий торговли показывают убытки.

При этом строятся сверкающие бизнес-центры из стекла и бетона.

Модель:

$i = 1, \dots, n$ – отрасли, проверяемые рациональными, но потенциально коррумпированными налоговыми инспекторами.

$x_1, \dots, x_n \in [0; 1]$ – уровень коррупции в отрасли (известный, но сложно доказуемый, заданный экспертными оценками)

Возможна одна единственная честная проверка, но вероятность ее проведения можно поставить в зависимость от вектора x .

$p_1(x), \dots, p_n(x) \in [0; 1]$ – вероятности проверок

$\sum p_j(x) \leq 1$, при некоторых x можно никого не проверять: $\sum p_j(x) < 1$.

b_1, \dots, b_n – «взяткоемкость» отраслей, T – штраф.



Пример «Неплательщики налогов»

11

2000 – большинство не платит налогов!

70% предприятий торговли показывают убытки.

При этом строятся сверкающие бизнес-центры из стекла и бетона.

Модель:

$i = 1, \dots, n$ – отрасли, проверяемые рациональными, но потенциально коррумпированными налоговыми инспекторами.

$x_1, \dots, x_n \in [0; 1]$ – уровень коррупции в отрасли (известный, но сложно доказуемый, заданный экспертными оценками)

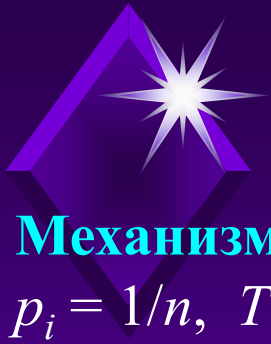
Возможна одна единственная честная проверка, но вероятность ее проведения можно поставить в зависимость от вектора x .

$p_1(x), \dots, p_n(x) \in [0; 1]$ – вероятности проверок

$\sum p_j(x) \leq 1$, при некоторых x можно никого не проверять: $\sum p_j(x) < 1$.

b_1, \dots, b_n – «взяткоемкость» отраслей, T – штраф.

Критерий инспектора: $u_i(x_i, x_{-i}) = b_i x_i - T p_i(x_1, \dots, x_n) x_i \rightarrow \max$.



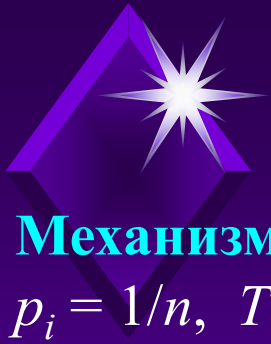
Механизмы наказания

12

Механизм 1 «Зверские штрафы»:

$$p_i = 1/n, \quad T > nb_{\max}.$$

Проблемы: политическая неприемлемость, несправедливость, риск коррупции среди проверяющих проверяющих.



Механизмы наказания

12

Механизм 1 «Зверские штрафы»:

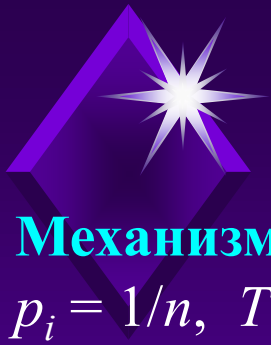
$$p_i = 1/n, \quad T > nb_{\max}.$$

Проблемы: политическая неприемлемость, несправедливость, риск коррупции среди проверяющих проверяющих.

Механизм 2 «Наказать самого наглого»

Строгое упорядочение всех инспекторов и проверка первого из списка, у кого $x_i > 0$.

Проблемы: асимметричность («неполиткорректность») процедуры, неустойчивость к сговору даже без побочных платежей.



Механизмы наказания

12

Механизм 1 «Зверские штрафы»:

$$p_i = 1/n, \quad T > nb_{\max}.$$

Проблемы: политическая неприемлемость, несправедливость, риск коррупции среди проверяющих проверяющих.

Механизм 2 «Наказать самого наглого»

Строгое упорядочение всех инспекторов и проверка первого из списка, у кого $x_i > 0$.

Проблемы: асимметричность («неполиткорректность») процедуры, неустойчивость к сговору даже без побочных платежей.

Можно ли сделать что-то?

Наводящий пример 1: можно ли уменьшить уровень коррупции при больших взятках и низких штрафах, например, при $T = 3/4b$?

Наводящий пример – 1

13

Наводящий пример 1:

$$T = 3/4b.$$

Не проверять всех, у кого $x \leq 0,3$.

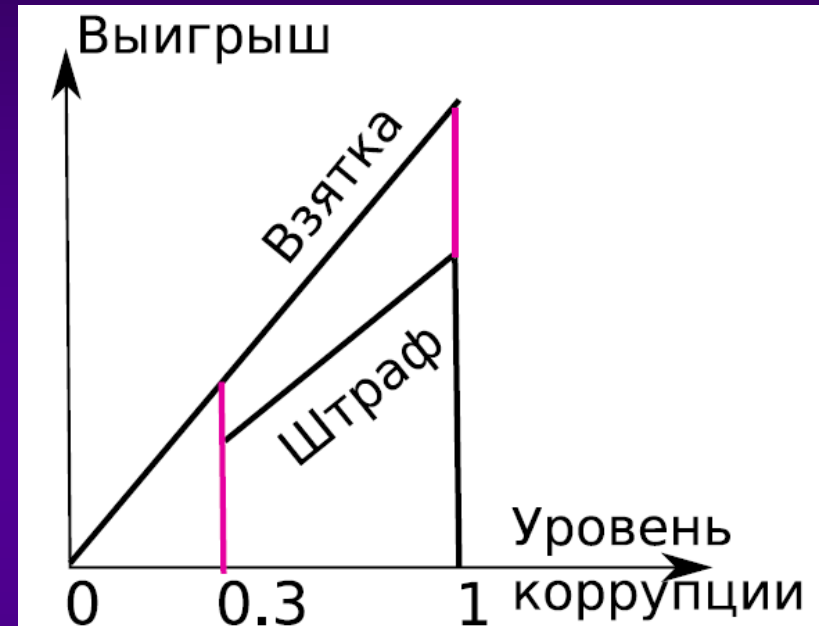
Стратегия 1

$$x = 1, \quad u = b - 3/4b = 0,25b.$$

Стратегия 2

$$x = 0,3, \quad u = 0,3b > 0,25b.$$

Ступенчатая стратегия наказания снижает уровень коррупции больше, чем в 3 раза!



Наводящий пример – 2

14

Наводящий пример 2: $T = 1$, $b_1=0,2$, $b_2=0,3$, $b_3=0,4$, $b_4=0,9$.

Можно ли искоренить коррупцию **полностью**?

Решение: приходим с равной вероятностью ко всем, у кого $x_i > 0$

Первый: $(0,2 - 0,25) x_1 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_1 = 0$.

Второй: $(0,3 - 0,33) x_2 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_2 = 0$.

Третий: $(0,4 - 0,5) x_3 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_3 = 0$.

Четвертый: $(0,9 - 1) x_4 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_4 = 0$.

Наводящий пример – 2

14

Наводящий пример 2: $T = 1$, $b_1=0,2$, $b_2=0,3$, $b_3=0,4$, $b_4=0,9$.

Можно ли искоренить коррупцию **полностью**?

Решение: приходим с равной вероятностью ко всем, у кого $x_i > 0$

Первый: $(0,2 - 0,25) x_1 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_1 = 0$.

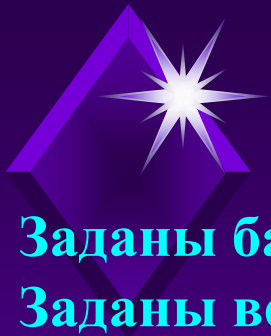
Второй: $(0,3 - 0,33) x_2 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_2 = 0$.

Третий: $(0,4 - 0,5) x_3 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_3 = 0$.

Четвертый: $(0,9 - 1) x_4 < 0$, брать взятки невыгодно, $x_4 = 0$.

Могут быть многоступенчатые стратегии наказания:

при уровне коррупции ниже определенной величины проверки совсем не проводятся, при его превышении – с малой вероятностью, дальше больше и т.д.



Многоступенчатая стратегия

15

Заданы барьеры: $0 \leq z_1 < z_2 < \dots < z_k < 1 = z_{k+1}$.

Заданы вероятности проверок в каждой группе: $\lambda_1, \dots, \lambda_k: \sum \lambda_l = 1$.

Вероятность проверки для i -инспектора:

$$p_i(x_i, x_{-i}) = \frac{\lambda_1}{\#\{j : x_j > z_1\}} + \frac{\lambda_2}{\#\{j : x_j > z_2\}} + \dots + \frac{\lambda_m}{\#\{j : x_j > z_m\}},$$

$$p_i(x_i, x_{-i}) = \sum_{l=1}^{m: z_m < x_i \leq z_{m+1}} \frac{\lambda_l}{\#\{j : x_j > z_l\}}$$

Доказано:

1. При любых наборах z и λ такая стратегия реализуется через сильное равновесие Нэша (устойчивое к сговору).
2. Соответствующее равновесие эффективно вычисляется простейшей процедурой.
3. Достаточно рассматривать n -ступенчатые стратегии.

Сюжет 4. Аукционы

16

Аукционы в древности:

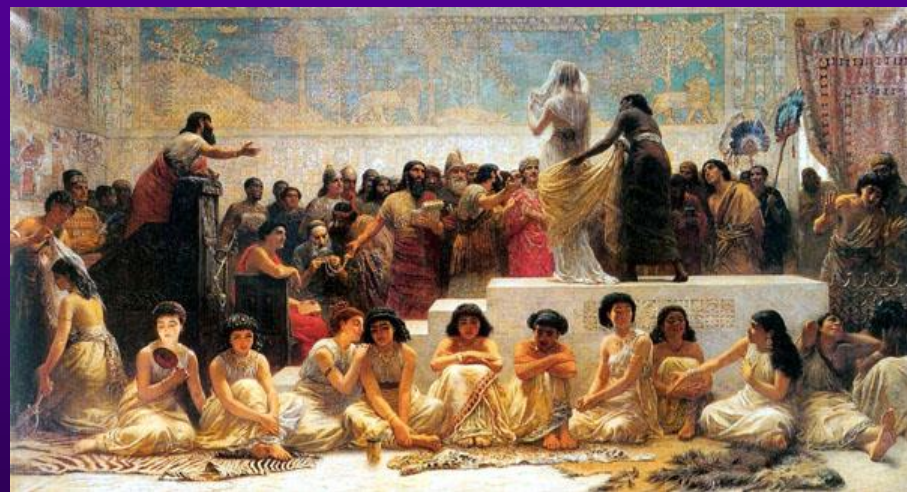
2500 лет назад – **аукцион невест** в Древнем Вавилоне

193 год – **продажа Римской империи** после убийства императора Пертинакса (Дидий Юлиан пообещал каждому преторианцу по 25 тыс. сестерциев, но не выполнил обязательства и был казнен)

Средние века – **продажа трофеев и имущества** для оплаты долгов.

XVI век – первые голландские аукционы современного типа.

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



Сюжет 4. Аукционы

16

Аукционы в древности:

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

193 год – **продажа Римской империи** после убийства императора Пертинакса (Дидий Юлиан пообещал каждому преторианцу по 25 тыс. сестерциев, но не выполнил обязательства и был казнен)

Средние века – **продажа трофеев и имущества** для оплаты долгов.

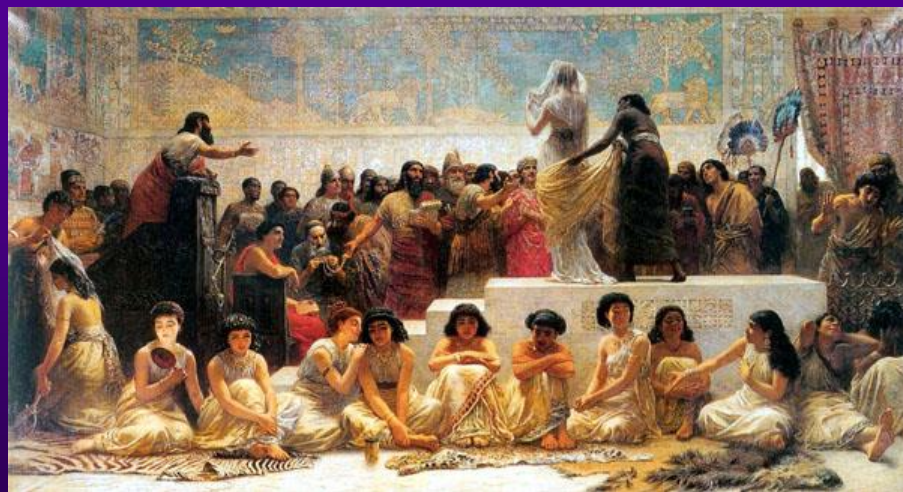
XVI век – первые голландские аукционы современного типа.

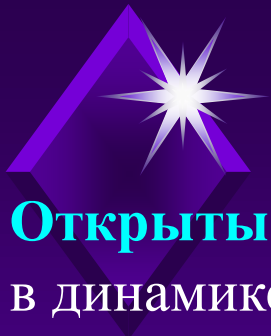
Начало XVIII века – аукционные дома **«Sotheby's»** и **«Christie's»**,.

.....

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...



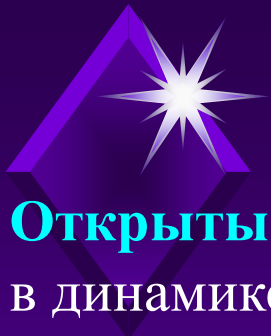


Раз. Два. Три. Продано!

17

Открытые аукционы – процесс торгов происходит в реальном времени в динамике.

- 1. Английский аукцион** – открытый аукцион повышающейся цены. Произведения искусства, подержанные автомобили, скот, лицензии на вылов рыбы, имущество банкротов, земельные участки.
Главное преимущество – простота и прозрачность.
Оптимальная стратегия – торговаться, пока внутренняя оценка объекта превышает сложившуюся цену.



Раз. Два. Три. Продано!

17

Открытые аукционы – процесс торгов происходит в реальном времени в динамике.

- 1. Английский аукцион** – открытый аукцион повышающейся цены. Произведения искусства, подержанные автомобили, скот, лицензии на вылов рыбы, имущество банкротов, земельные участки.
Главное преимущество – простота и прозрачность.
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, 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.

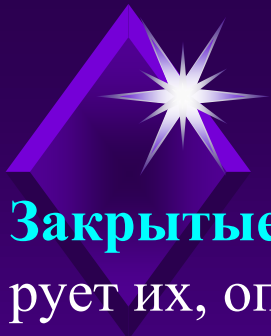


Тайное становится явным

18

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

- 1. Аукцион первой цены** – победитель аукциона платит собственную заявку. Аукцион первой цены ~ Голландский аукцион!
Продажа госсобственности и ценных бумаг, в т.ч. «Связьинвеста».



Тайное становится явным

18

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

1. Аукцион первой цены – победитель аукциона платит собственную заявку. Аукцион первой цены ~ Голландский аукцион!

Продажа госсобственности и ценных бумаг, в т.ч. «Связьинвеста».

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

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

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

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

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

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

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



Аукционы мобильного спектра

19

Аукционы продажи частот мобильного спектра:

- 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?



Аукционы мобильного спектра

19

Аукционы продажи частот мобильного спектра:

- 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!



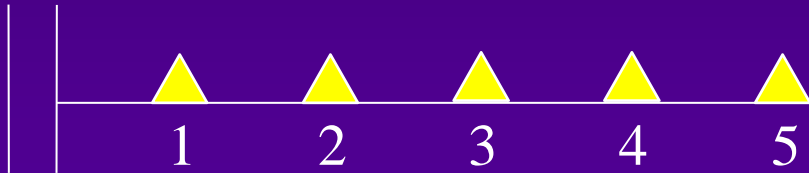
Сюжет 5. Вектор Шепли

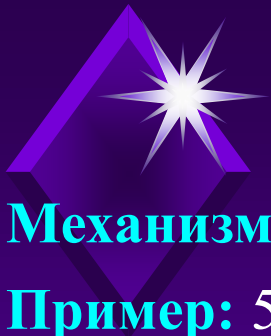
20

Механизмы используются не только в «экономике конфликта»!

Пример: 5 коттеджей на расстоянии 50, 100, 150, 200 и 250 м от шоссе.

Стоимость строительства дороги – 600 тыс. руб. **Как ее распределить?**



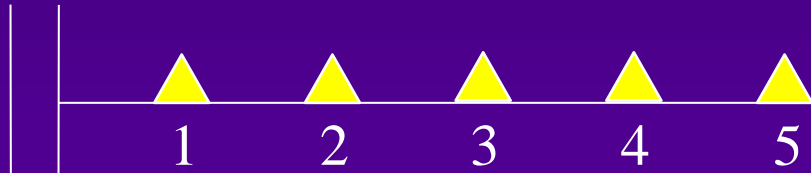


Сюжет 5. Вектор Шепли

20

Механизмы используются не только в «экономике конфликта»!

Пример: 5 коттеджей на расстоянии 50, 100, 150, 200 и 250 м от шоссе. Стоимость строительства дороги – 600 тыс. руб. **Как ее распределить?**



Вариант 1:

$x+2x+3x+4x+5x = 600$, $x=40$, выплаты: **40, 80, 120, 160 и 200.**

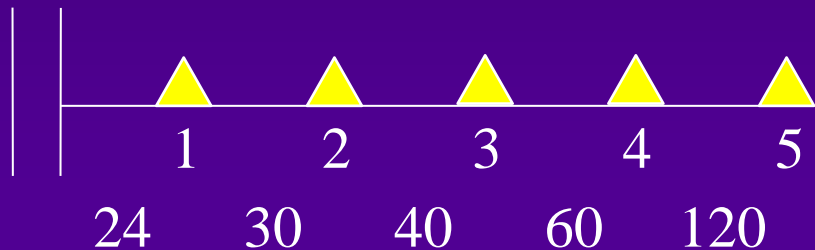


Сюжет 5. Вектор Шепли

20

Механизмы используются не только в «экономике конфликта»!

Пример: 5 коттеджей на расстоянии 50, 100, 150, 200 и 250 м от шоссе. Стоимость строительства дороги – 600 тыс. руб. **Как ее распределить?**

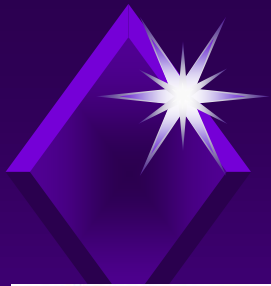


Вариант 1:

$x+2x+3x+4x+5x = 600$, $x=40$, выплаты: **40, 80, 120, 160 и 200.**

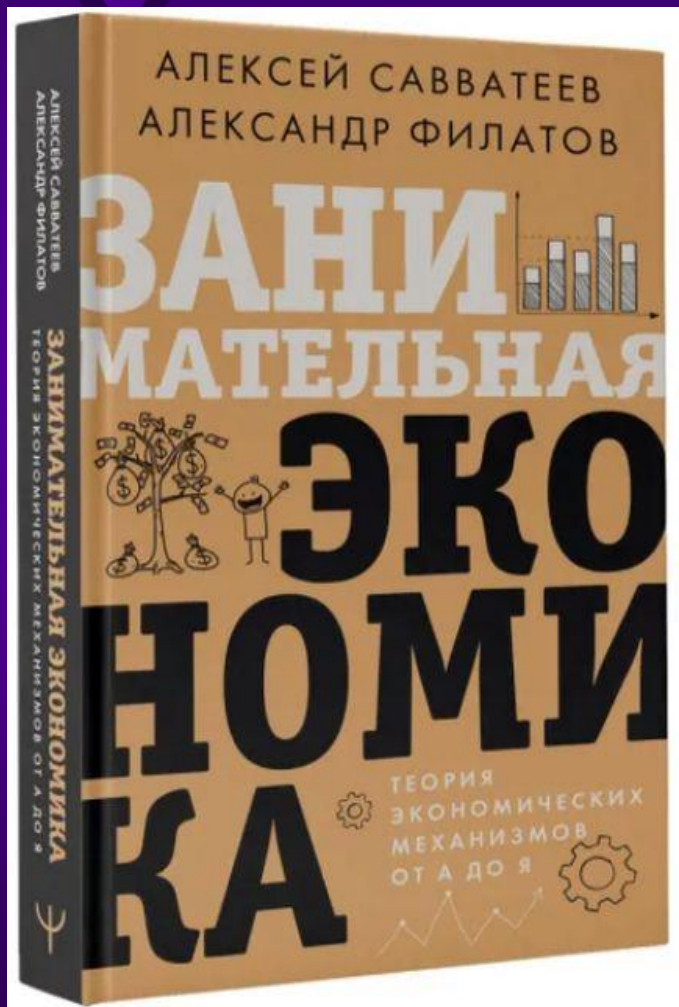
Вариант 2 (вектор Шепли):

Последний участок нужен только пятому, тот платит за него 120, четвертый участок нужен двоим – по 60, третий – троим по 40, второй – четверым по 30, первый – всем по 24. Итого, выплаты: **24, 54, 94, 154 и 274.**



Еще раз напоминаю...

21



Алексей Савватеев, Александр Филатов
Теория экономических механизмов от А до Я,
М.: АСТ, 2022, 352 с.

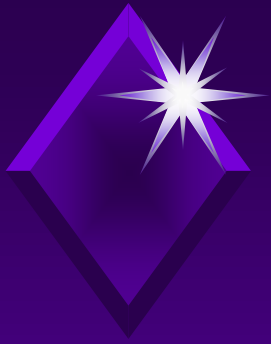
<https://www.labirint.ru/books/860412>

– бумажная версия

<https://savvateev.xyz/SavvateevFilatov.pdf>

– электронная версия (авторская верстка)





*Спасибо
за внимание!*



alexander.filatov@gmail.com
<https://vk.com/alexander.filatov>
<https://youtube.com/alexanderfilatov>

