

«Выбор процентной ставки в условиях олигополии»

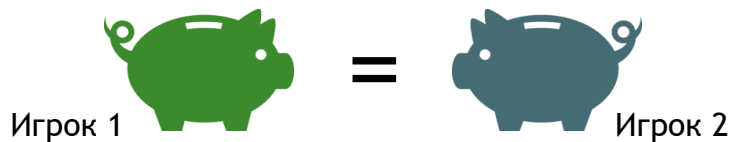
Команда проекта:



Два идентичных банка-игрока соперничают за инвестиции одновременно выбирая процентную ставку

1. Присутствуют два идентичных банка-игрока

Идентичность игроков



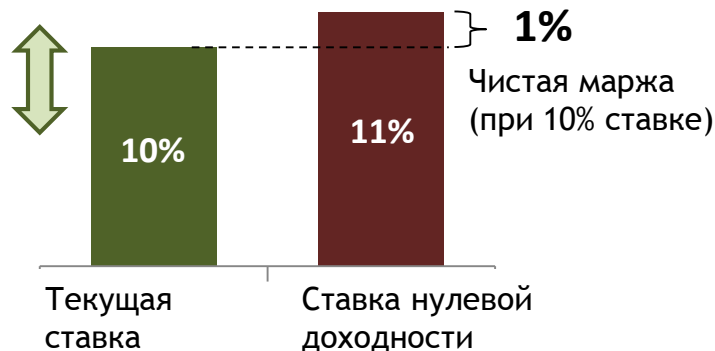
2. Прибыль - это маржа умноженная на объем полученных средств

Формула расчета прибыли*

$$\text{Profit} = \text{Margin} * \text{Investments}$$

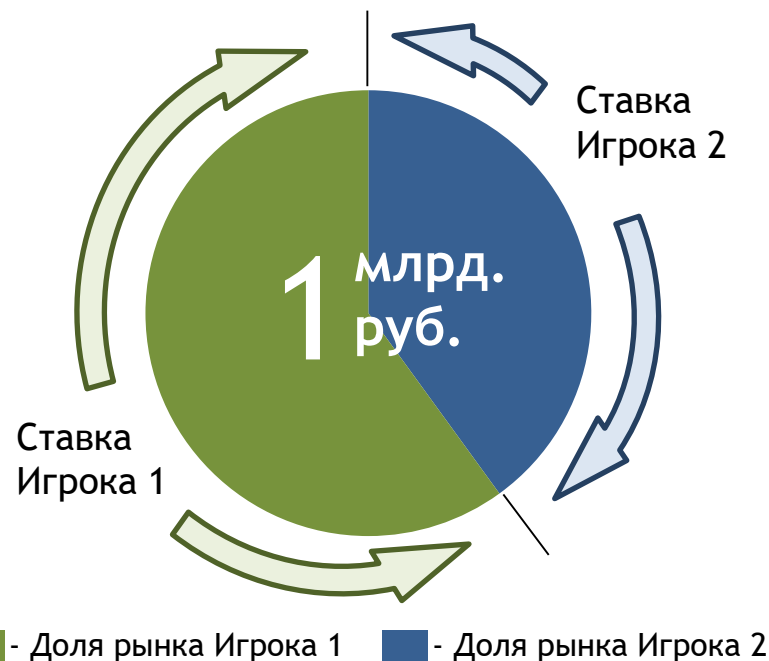
3. Маржинальность рассчитывается линейно из установленной ставки

Расчет чистой маржинальности вкладов



4. Рынок в 1 млрд. руб.** делится согласно выбранным ставкам

Схема структуры рынка



Единственный фактор, оказывающий влияние на прибыль - выбранная процентная ставка

* - Показательная формула, полный вид представлен в приложении 1; ** - указан объем рынка за период

Рассматривается несколько вариантов игр в зависимости от доступных стратегий и периодичности

Решение игры с тремя доступными стратегиями рассматривается в однопериодном и многопериодном вариантах через матрицу решений

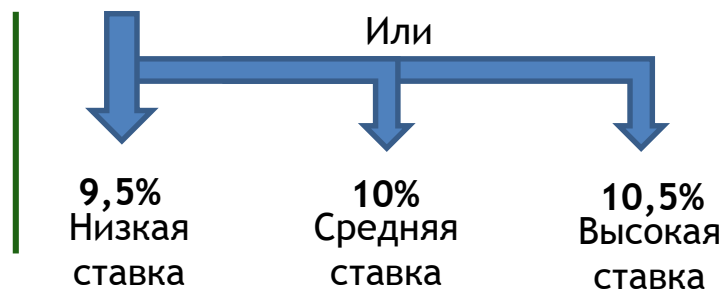
Тип игры:



Одновременная

1+
Период

Стратегии:



Решение через матрицу решений

Решение игры с расширенным набором стратегий рассматривается в однопериодном варианте через кривые реакции

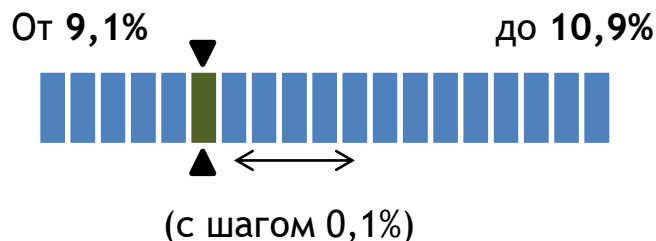
Тип игры:



Одновременная

1
Период

Стратегии:

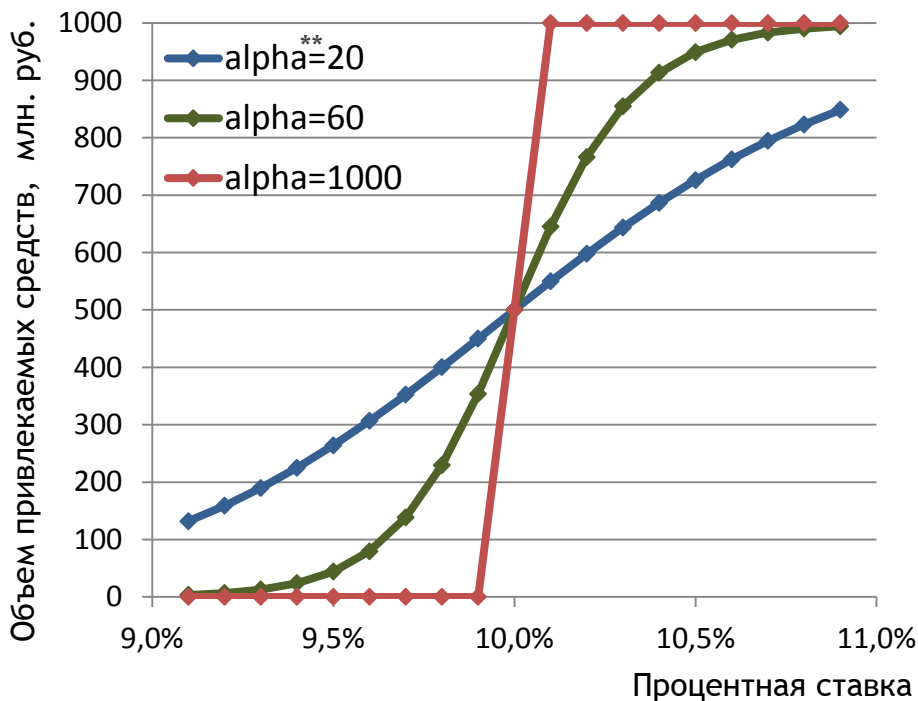


Решение через response curves

Экспоненциальный спрос можно оправдать различиями в сервисе, рисках, осведомленности и т.п.

«Сгладить» спрос можно экспонентой с «чувствительностью» к цене

Функция спроса*, млн. руб.



- Выше чувствительность - круче кривая
- В предельном случае 100% переход спроса на более дешевый продукт

Чувствительность объясняется неучтенными параметрами

Возможные обоснования занижения чувствительности к цене

- Лояльность клиентов к определенному банку
- Представления клиентов о уровне риска определенного банка
- Осведомленность клиентов о предложениях другого банка
- Параметры вносящие неоднородность в продукт (например, сервис, скрытые условия и т.п.)

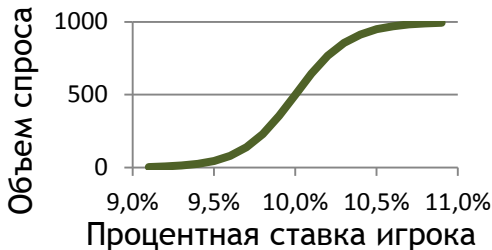
Предполагаем, что функция спроса включает ряд неоднородностей и неучтенных ранее параметров

* - если ставка соперника равна 10%; ** - коэффициент чувствительности к цене (отклонению ставки от рыночной)

Функция прибыли имеет максимум, который становится выше и острее с увеличением чувствительности

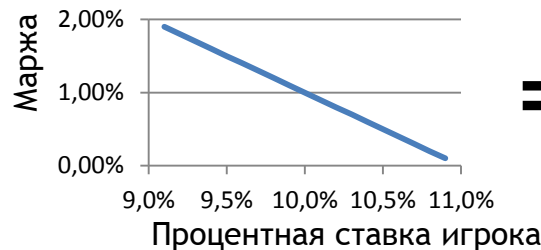
Растущий со ставкой спрос и падающая маржа приводят к наличию экстремума (максимума) прибыли

Схема функции спроса



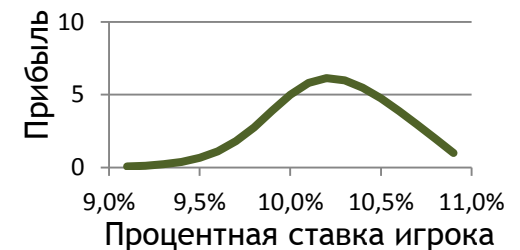
X

Зависимость маржи от ставки



=

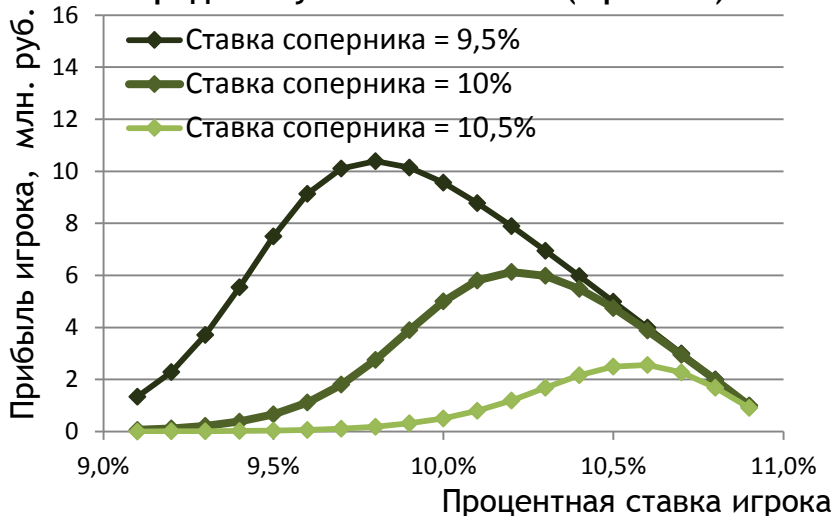
Схема функции прибыли



Максимум становится выше и острее с ростом чувствительности

Функция прибыли*, млн. руб.

Средняя чувствительность ($\alpha=60$)



Высокая чувствительность ($\alpha=1000$)



* - двухмерный вариант; трехмерный вариант представлен в приложении 2





Менее чувствительные вкладчики в любой игре окажутся в плохих или худших условиях

В стационарном варианте присутствует 2 равновесия, а в динамической игре устойчивое равновесие максимально благоприятно для игроков

Таблица выигрышей, млн. руб.

		Игрок 2		
		Ставка 9,5%	10,0%	10,5%
Игрок 1	Ставка 9,5%	7,5	4,0	1,9
	10,0%	7,4	5,0	2,8
	10,5%	4,5	3,7	2,5
	10,5%	4,5	3,7	2,5

-2- ← (between 7,5 and 7,4)
 ↑ 1 (between 4,0 and 5,0)

- XX%** - Стратегия игрока (ставка)
-  - Доминируемая стратегия
-  - Равновесие по Нэшу (устойчивое)
-  - Равновесие по Нэшу (неустойчивое)
-  - Сигнал к смене стратегии и ответ

Анализ однопериодной игры

- 1) Исключение доминируемых стратегий оставляет верхний левый квадрат решений
- 2) Среди оставшихся вариантов два удовлетворяют условию равновесия по Нэшу

Анализ многопериодной игры

- 1) В случае меньшего равновесия одному из игроков следует понизить ставку
- 2) Оптимальным ответом второго будет также понижение ставки

Максимальный выигрыш без договоренности

Стационарное равновесие смещается в пользу более чувствительных вкладчиков в однопериодной игре

В стационарном варианте присутствует 2 равновесия, а в динамической игре максимально благоприятный исход возможен лишь при кооперации

Таблица выигрышей, млн. руб.

		Игрок 2			
		Ставка	9,5%	10,0%	10,5%
Игрок 1	Ставка		9,5%	10,0%	10,5%
	9,5%	7,5	7,5	0,7	0,0
	10,0%	0,7	5,0	5,0	0,5
10,5%	0,0	0,5	4,8	2,5	

5,0 ← -2- 4,8
 ↑ 1
 2,5

- XX%** - Стратегия игрока (ставка)
- Доминируемая стратегия
- Равновесие по Нэшу (устойчивое)
- Равновесие по Нэшу (неустойчивое)
- ←-1→
-2- ← - Сигнал к смене стратегии и ответ

Анализ однопериодной игры

- 1) Исключение доминируемых стратегий оставляет правый нижний квадрат решений
- 2) Среди оставшихся вариантов два удовлетворяют условию равновесия по Нэшу

Анализ многопериодной игры

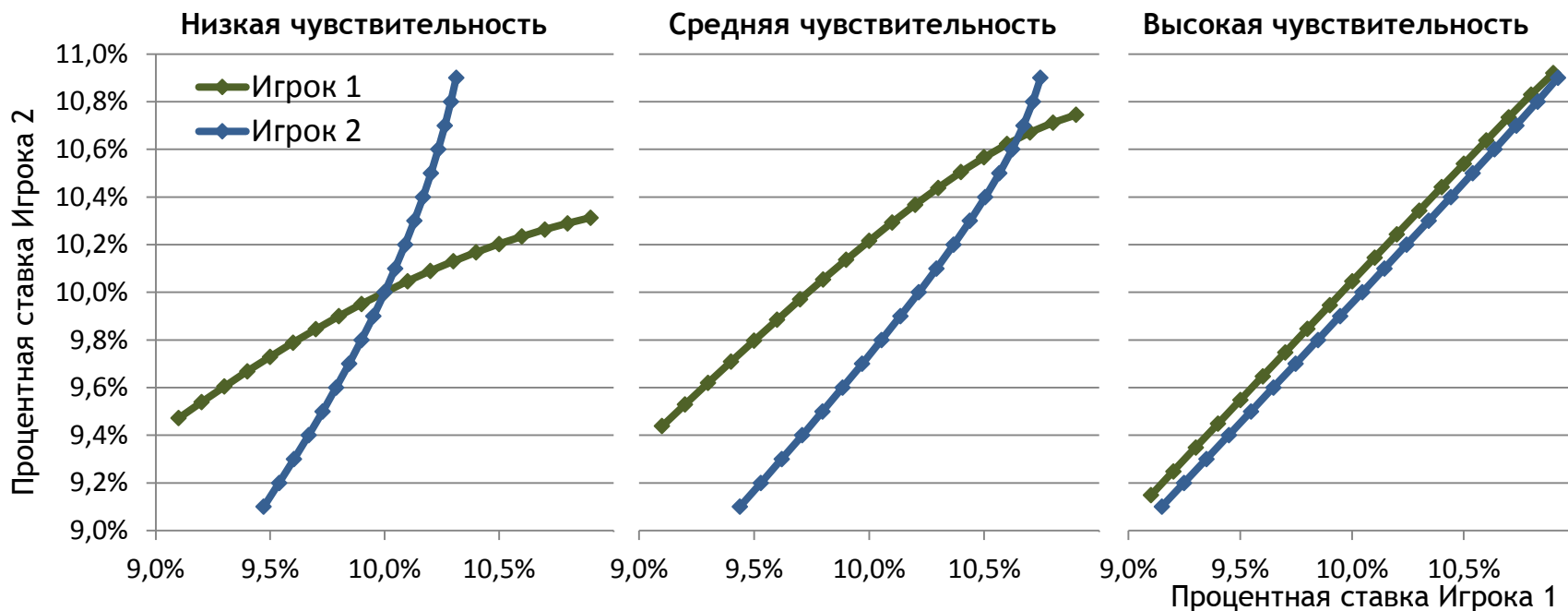
- 1) В случае меньшего равновесия одному из игроков следует понизить ставку
- 2) Оптимальным ответом второго будет также понижение ставки
- 3) Достижение лучшего исхода возможно лишь при кооперации (стратегия «спускового крючка»)

- Среднее решение без договоренности
- Лучшее решение при кооперации и дополнительных допущениях

Равновесие «портится» с повышением чувствительности вкладчиков в отсутствие кооперации

Точка стационарного равновесия перемещается в сторону нулевой маржинальности с повышением чувствительности к ставке

Лучшие ответные реакции игроков



- Выше чувствительность к ставке - хуже для банков
- Стоит развивать инструменты снижающие чувствительность вкладчиков к ставке (лояльность, надежность, информированность и т.п.)

Наиболее интересными путями развития являются добавление асимметрии игроков и связи с рынком

Некоторые пути развития задачи больше соответствуют реальности и их легче воплотить в жизнь

Направления возможных улучшений

Целесообразность

Комментарии

• Приблизить функцию спроса к реальности



А что именно приблизит наше описание к реальности?

• Добавить связь с внешним рынком (для притока/оттока общего кол-ва средств)



Правдоподобное допущение, однако не ясна форма связи

• Добавить сегментацию (VIP, дорогие, дешевые клиенты и т.п)



Правдоподобное и реализуемое допущение

• Добавить 3-его и более игроков



Не приоритетно, т.к. игра все равно симметрична

• Добавить различий между игроками (асимметрию)



Правдоподобное и реализуемое допущение

 - Приоритетные направления

 - Неприоритетные направления

Вы можете связаться с нами

Приложение 1: формулы для расчета спроса и прибыли

Предположения о функции спроса

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{D_1}{D_2} = \exp\left(2\alpha \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2}\right) \\ D_1 + D_2 = M \end{array} \right.$$

$D_{1,2}$ - Объем вкладов первого и второго игрока соответственно

$r_{1,2}$ - Установленная ставка первого и второго игрока соответственно

α - Коэффициент чувствительности к ставке

M - Общий объем рынка (1 млрд. руб.)

Функции спроса игроков

$$\left\{ \begin{array}{l} D_1 = M \frac{\exp\left(2\alpha \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2}\right)}{1 + \exp\left(2\alpha \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2}\right)} \\ D_2 = M / \left(1 + \exp\left(2\alpha \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2}\right)\right) \end{array} \right.$$

Функции прибыли игроков

$$\left\{ \begin{array}{l} I_2 = M / \left(1 + \exp\left(2\alpha \frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2}\right)\right) * (11\% - r_2) \\ I_1 = M / \left(1 + \exp\left(2\alpha \frac{r_2 - r_1}{r_1 + r_2}\right)\right) * (11\% - r_1) \end{array} \right.$$

Приложение 2: График функции прибыли первого игрока

Большая чувствительность - больше максимально возможная прибыль, но меньше реальная

Зависимость прибыли первого игрока от процентных ставок игроков для разной чувствительности потребителей, млрд. руб.

