

**МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ(ГУ)
Факультет управления и прикладной математики
Кафедра «Математическое моделирование сложных процессов и систем»**

Исследование равновесия в задаче заемщика и кредитора.

Выполнила: Макарова Мария Александровна

Научный руководитель: доцент, к.ф.-м.н. Оленев Николай Николаевич

Задачи

- Построение модели взаимодействия заемщика с кредитором в условиях существования различных типов заемщиков
- Проверка существования равновесия при совершенной конкуренции и при монополии
- Исследование модели на возможность рационарования кредита
- Нахождение равновесия в задаче взаимодействия двух игроков (заемщика и кредитора) в условиях симметричной и ассиметричной информации
- Сравнение найденных равновесий с точки зрения эффективности по Парето.

Основные предположения модели

- Заемщики различаются степенью риска θ , где θ распределена среди заемщиков с плотностью распределения $g(\theta)$, и это общеизвестная информация
- Доход заемщика $U(L)(1 + X(\theta))$ где L –размет кредита, $X(\theta)$ случайная величина, зависящая от параметра

$$X(\theta) = \begin{cases} 0, & p = \theta \\ \frac{\theta}{1-\theta}, & p = 1 - \theta \end{cases}$$

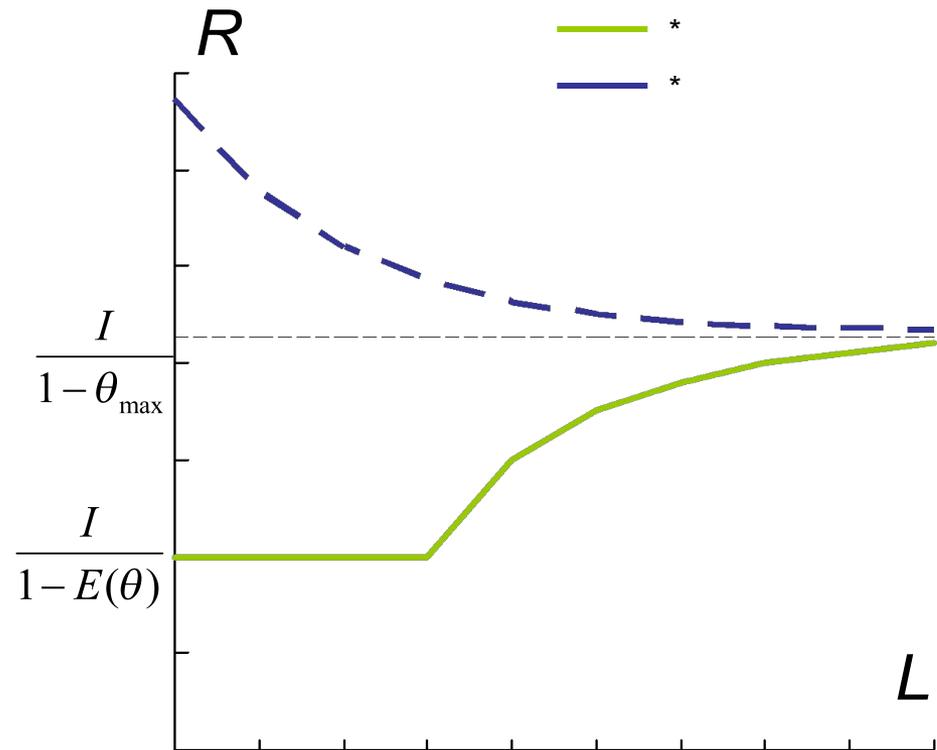
- Для функции U выполняется $\lim_{L \rightarrow \infty} U'(L) = I$
- Кредитор получает от заемщика доход RL в случае если доходов заемщика достаточно для выплаты, и всю прибыль заемщика в ином случае, где R –ставка кредита
- Расходы кредитора равны IL

При совершенной конкуренции нет равновесия, но есть общая асимптота кривых спроса и предложения

- Кредитор должен учитывать отрицательный отбор – берут кредит только заемщики с $\theta > \theta^*$

$$E(Q) = RL \frac{\int_{\theta^*}^{\theta_{\max}} (1-\theta)g(\theta)d\theta}{\int_{\theta^*}^{\theta_{\max}} g(\theta)d\theta} - IL$$

- Заемщик максимизирует прибыль при каждом заданном L



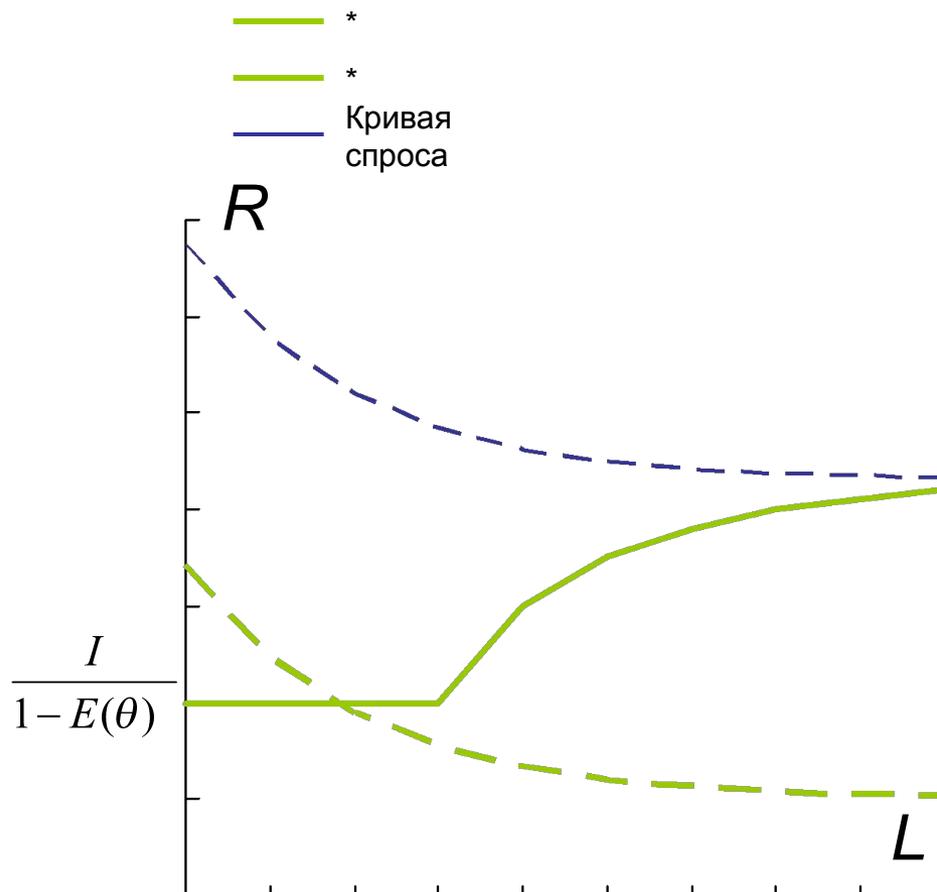
В модели совершенной конкуренции возможно рacionamento кредита

- Доход кредитора от сотрудничества с заемщиком типа θ

$$(1 - \theta)RL - IL$$

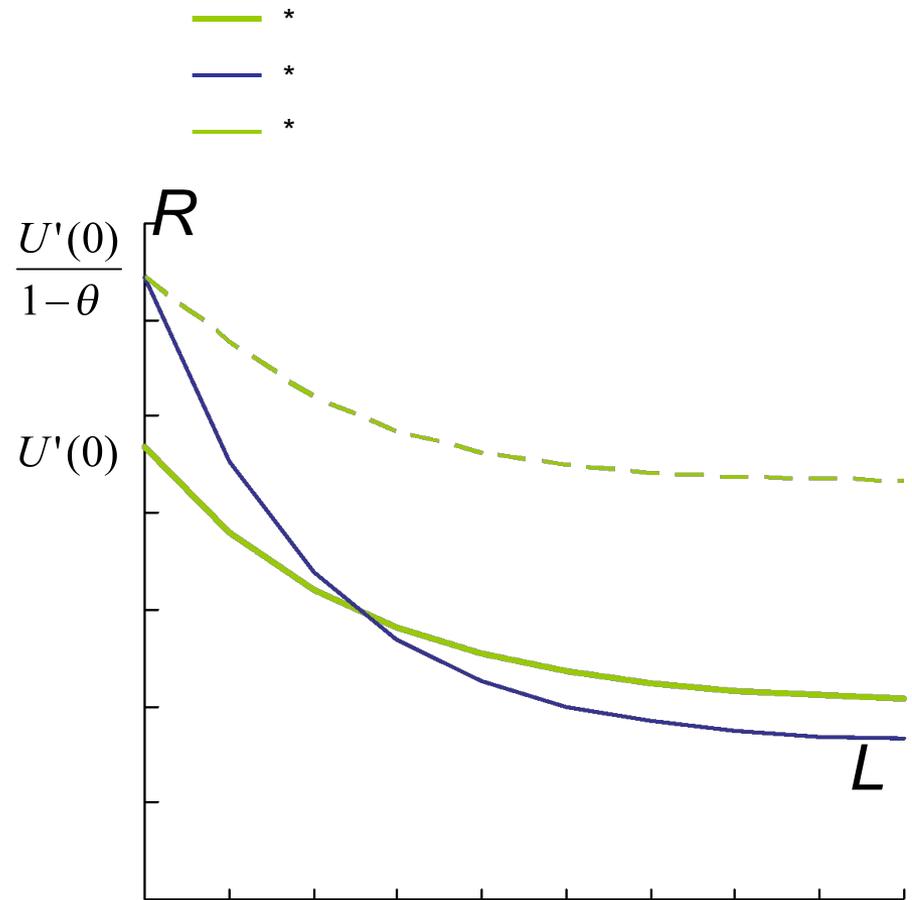
- При отклонении кредиторов от равновесия они привлекут только рискованных заемщиков

$$\theta > 1 - \frac{U(L) - U(L_1)}{\left(R - \frac{IL_1}{L(1 - E(\theta))}\right)L}$$



В игре двух участников равновесие существует только в условиях асимметричной информации

- Случаю двух равноправных игроков соответствует игра в стратегической форме – кредитор называет R , заемщик L
- Каждый из них максимизирует ожидаемую прибыль при фиксированной стратегии второго игрока



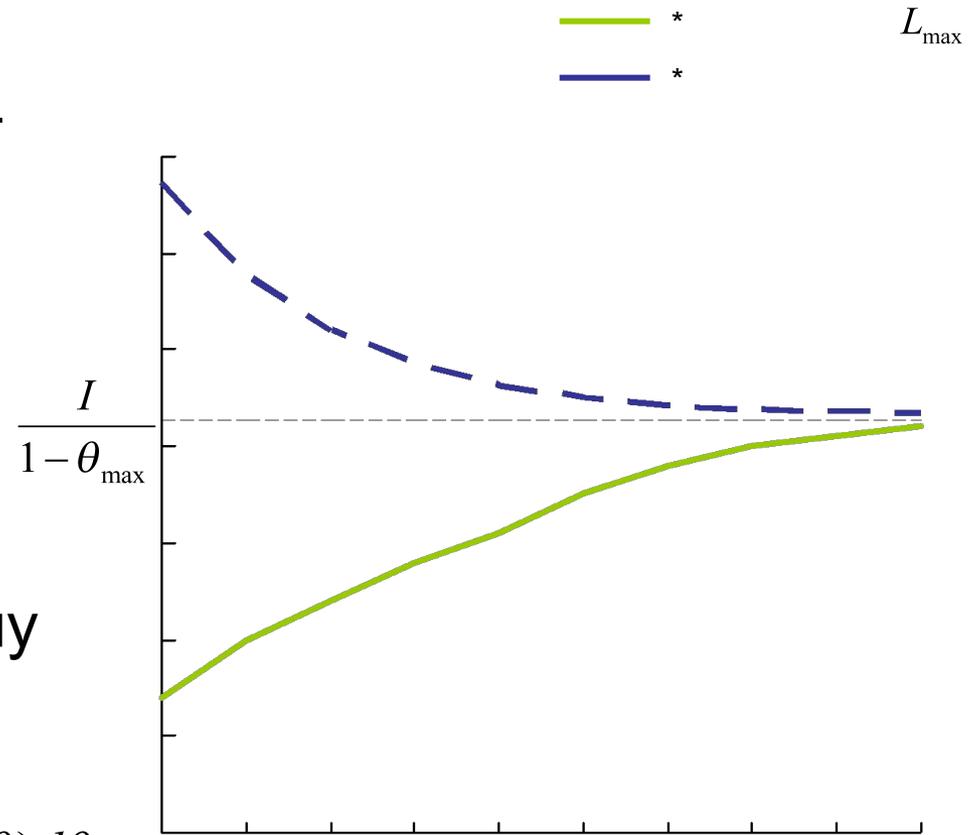
На монопольном рынке равновесие не существует даже при допущении рационирования

- Игра по Штакельбергу – сначала кредитор называет R (и, при рационировании L_{\max}), затем заемщик называет L

- Кредитор решает задачу максимизации

$$R^* = \arg \max_R \int_0^{\theta_{\max}} L_{\theta}(R) ((1-\theta)R - I) g(\theta) d\theta$$

где $L_{\theta}(R)$ - спрос заемщика



Выводы

- В условиях совершенной конкуренции равновесие, при котором спрос равен предложению, не существует, но возможно рacionamento кредита.
- В игре двух игроков равновесие существует только в условиях ассиметричной информации
- На монопольном рынке не существует равновесия – прибыль кредитора возрастает на кривой спроса
- Наиболее выгодное равновесие для заемщиков с θ меньше некоторого θ_0 - равновесие в условиях рacionamento кредита на конкурентном рынке, при больших θ - максимизация L при $R = \frac{I}{1 - \theta_{\max}}$