

# Лекции 6 - 7

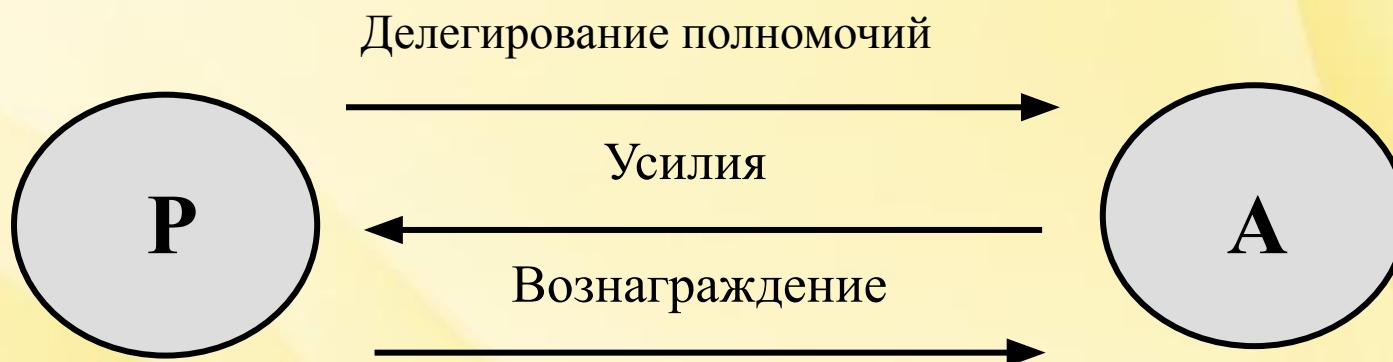
## Теория контрактов

# Теория контрактов: истоки

- ❑ 1970е. Неудовлетворенность теорией общего равновесия
- ❑ Необходимость в новом аналитическом инструментарии для анализа решений агентов и результатов функционирования рынков
- ❑ Проблемы регулирования рынков: анализ последствий организационных соглашений различного дизайна
- ❑ Вопросы регулируемых фирмы: контракты государства с частными фирмами

# Теория агентства: предпосылки

- Совершенная рациональность участников;
- Полнота и асимметрия информации;
- Принципал
- Агент



**Отношения «принципал – агент»**

# Теория агентства: предпосылки

- Несовпадение интересов принципала и агента;
- Возможность ущемления интересов принципала агентом:
  - Агент обладает частной информацией;
  - Принципал выполняет взятые на себя обязательства по выплате вознаграждения агенту
    - Оплата строится на «проверяемых» переменных, наблюдаемых третьей стороной
- Асимметрия информации:
  - Скрытые действия
  - Скрытая информация

# Задачи теории агентства

- Оценка издержек, возникающих вследствие асимметрии информации в тех или иных контрактах
- Поиск эффективных механизмов минимизации этих издержек
- Поиск и анализ оптимальных стимулирующих схем вознаграждения
  
- Неблагоприятный отбор (оппортунизм *ex ante*)
- Моральный риск (оппортунизм *ex post*)

# Неблагоприятный отбор

Что это такое?

Факторы возникновения

- Наличие у агента скрытой информации;
- Издержки измерения;

Примеры

- Заемщики на финансовом рынке
- Клиенты страховых компаний
- Государство и регулируемая фирма

# Наблагоприятный отбор на рынке труда

- На рынке присутствуют потенциальные работники с разной производительностью

$$\alpha \in \{\alpha_1; \alpha_2\} \quad 0 < \alpha_1 < \alpha_2 \quad p(\alpha = \alpha_1) = q.$$

- Случай симметричной информации:

$$\begin{cases} w_{\alpha_1} = \alpha_1 \\ w_{\alpha_2} = \alpha_2 \end{cases}$$

- Случай асимметричной информации:

- $w = q \cdot \alpha_1 + (1 - q) \cdot \alpha_2$  (неблагоприятный отбор)



# Сигналы и фильтрация

## *Фильтрация*

- ❑ Действия неинформированного участника контракта, по реакции на которые со стороны информированного участника он получает необходимую информацию;

## *Сигналы*

- ❑ Действия информированного участника контракта, ставящие своей целью донести определенную информацию до неинформированного участника



# Сигнальная модель Спенса, или зачем поступают в вузы

$$U(w, e, \alpha_i) = u(w) - c(e, \alpha_i)$$

$$u' > 0 \quad u'' < 0$$

$$\frac{\partial c}{\partial e} \geq 0 \quad \frac{\partial^2 c}{\partial e^2} \geq 0 \quad \frac{\partial c}{\partial \alpha} < 0 \quad \frac{\partial^2 c}{\partial e \partial \alpha} < 0$$

# Последовательность игры

- Nature выбирает уровень продуктивности работника.
- Работник (информированная сторона), получая определенный уровень образования, тем самым подает сигнал нанимателю (неинформированной стороне).
- Наниматель на основании сигнала работника формирует представление о его вероятной принадлежности к одному из двух возможных типов: к высокопродуктивным или к низкопродуктивным работникам.
- Наниматель предлагает работнику набор контрактов.
- Работник принимает один из предложенных контрактов или отвергает их все.
- На основании предыдущего хода игры вычисляются выигрыши участников.

# Разделяющие равновесия

- представления нанимателя о связи уровня образования потенциального работника и его продуктивности:

$\left\{ \begin{array}{l} \text{работник с уровнем образования } e < e^* \text{ обладает низкой продуктивностью;} \\ \text{работник с уровнем образования } e \geq e^* \text{ обладает высокой продуктивностью.} \end{array} \right.$

- Работник: 0 или  $e^*$

- Условия самоотбора:

$$u(\alpha_1) - c(0, \alpha_1) \geq u(\alpha_2) - c(e^*, \alpha_1)$$

$$u(\alpha_2) - c(e^*, \alpha_2) \geq u(\alpha_1) - c(0, \alpha_2)$$

- При  $e^* \in [\underline{e}; \bar{e}]$

$$\begin{cases} e_1 = 0; & w = \alpha_1 & \text{для низкопродуктивных работников} \\ e_2 = e^*, e^* \in [\underline{e}; \bar{e}]; & w = \alpha_2 & \text{для высокопродуктивных работников} \end{cases}$$

# Объединяющие равновесия

$\left\{ \begin{array}{l} \text{если } e < e^*, \text{ работник обладает низкой продуктивностью с вероятностью } 1; \\ \text{если } e \geq e^*, \text{ работник обладает низкой продуктивностью с вероятностью } q \\ \text{или высокой продуктивностью с вероятностью } (1 - q). \end{array} \right.$

□ Условия самоотбора:

$$u(q \cdot \alpha_1 + (1 - q)\alpha_2) - c(e^*, \alpha_1) \geq u(\alpha_1) - c(0, \alpha_1)$$

$$u(q \cdot \alpha_1 + (1 - q)\alpha_2) - c(e^*, \alpha_2) \geq u(\alpha_1) - c(0, \alpha_2)$$

$$u(q \cdot \alpha_1 + (1 - q)\alpha_2) - c(e^0, \alpha_1) = u(\alpha_1) - c(0, \alpha_1)$$

$$E_q(\alpha) = q \cdot \alpha_1 + (1 - q) \cdot \alpha_2$$

□ Неэффективность института образования

## «Очищение» равновесий, или критерий Хо-Крепса

- Слишком много равновесий?
- Как выбрать из континуума равновесий более «логичные»?
- Что делать с «нестандартным» сигналом?

$$e^* \in [\underline{e}; \bar{e}] \quad e': \underline{e} < e' < e^*$$

- Низкая продуктивность

$$u(\alpha_2) - c(e', \alpha_1) \quad u(\alpha_2) - c(e', \alpha_1) < u(\alpha_1) - c(0, \alpha_1)$$

- Высокая продуктивность

$$u(\alpha_2) - c(e', \alpha_2) \quad u(\alpha_2) - c(e', \alpha_2) > u(\alpha_2) - c(e^*, \alpha_2)$$

# Фильтрация: поиск оптимальных контрактов

- Принципал и агенты двух типов

$$c_i = \frac{\theta_i}{2} e_i^2 \quad \theta_2 > \theta_1$$

$$w_i = w_i(e_i)$$

$$\max_{w_1, w_2, e_1, e_2} \pi = e_1 + e_2 - (w_1 + w_2)$$

- Симметричная информация:

$$\max_{w_1, w_2, e_1, e_2} \pi = e_1 + e_2 - (w_1 + w_2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} w_1 - \frac{\theta_1}{2} e_1^2 \geq 0 \quad (IR_1) \\ w_2 - \frac{\theta_2}{2} e_2^2 \geq 0 \quad (IR_2) \end{array} \right. .$$

$$e_1^* = \frac{1}{\theta_1} \quad e_2^* = \frac{1}{\theta_2}$$

$$\left\langle w_i^* = \frac{1}{2\theta_i}, e_i^* = \frac{1}{\theta_i} \right\rangle$$



# Асимметричная информация

- Проблема неблагоприятного отбора
- И поиск ее решения...

$$\max_{w_1, w_2, e_1, e_2} \pi = \alpha_1(e_1 - w_1) + \alpha_2(e_2 - w_2)$$

$$\left\| \begin{array}{l} w_1 \geq \frac{\theta_1}{2} e_1^2 \quad (IR_1) \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} w_1 \geq \frac{\theta_1}{2} e_1^2 + \left( w_2 - \frac{\theta_1}{2} e_2^2 \right) \quad (IC_1) \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} w_2 \geq \frac{\theta_2}{2} e_2^2 \quad (IR_2) \end{array} \right.$$

$$\left\| \begin{array}{l} w_2 \geq \frac{\theta_2}{2} e_2^2 + \left( w_1 - \frac{\theta_2}{2} e_1^2 \right) \quad (IC_2) \end{array} \right. .$$



# Асимметричная информация

$$\max_{w_1, w_2, e_1, e_2} \pi = \alpha_1(e_1 - w_1) + \alpha_2(e_2 - w_2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} w_1 - \frac{\theta_1}{2} e_1^2 = w_2 - \frac{\theta_1}{2} e_2^2 \\ w_2 - \frac{\theta_2}{2} e_2^2 = 0 \\ e_1^2 > e_2^2 \end{array} \right. .$$

$$\hat{e}_1 = \frac{1}{\theta_1} = e_1^*$$

$$\hat{e}_2 = \frac{1}{\theta_2 + \frac{\alpha_1}{\alpha_2}(\theta_2 - \theta_1)} < \frac{1}{\theta_2} = e_2^*$$

$$\left( \hat{w}_1 > w^* = \frac{1}{2\theta_1} \right)$$

$$\left( \hat{w}_2 < w^* = \frac{1}{2\theta_2} \right)$$

# Сигналы и фильтрация на различных рынках

## Сигналы

- Товарные рынки: реклама
- Финансовые рынки: политика дивидендов и структура фирмы
- Рынок образовательных услуг

## Фильтрация

- Рынок страхования
- Рынок труда

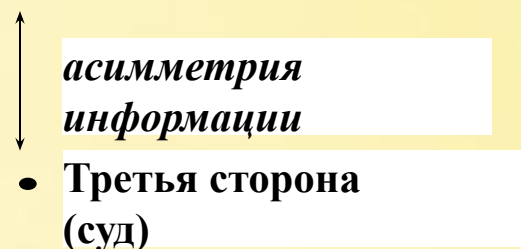
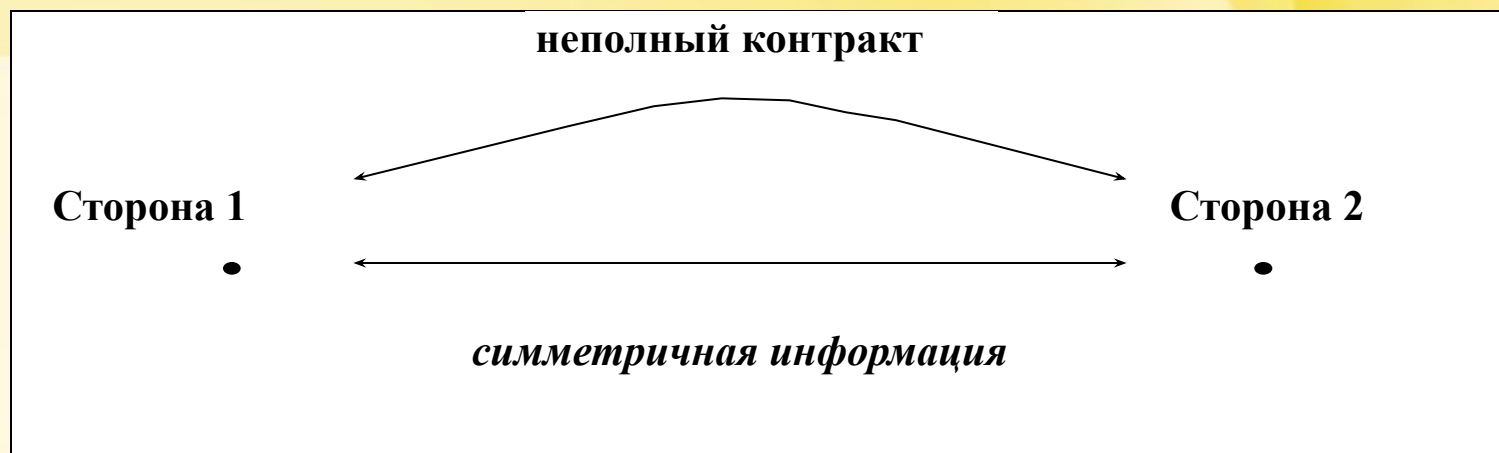
# Теория неполных контрактов

- Совершенная рациональность участников
- Отсутствие асимметрии информации между сторонами контракта
  
- Ограниченные возможности судебной системы
  - Ненаблюдаемые события или действия
  - Неполнота контракта
    - Вынужденная
    - Намеренная

# Примеры

- Фирма и работник
  - Инвестиции в человеческий капитал
- Владелец квартиры и квартиросъемщик
  - Инвестиции в обустройство квартиры
- Заказчик и поставщик
  - Технологические инвестиции
  
- Что общего в этих примерах?
  - Намеренная неполнота контракта
  - Инвестиции в специфические активы
  - Непредвиденное изменение условий среды
  - Вымогательство*

# Схема отношений в неполных контрактах



- Суд обеспечивает выполнение контракта по наблюдаемым параметрам
- Контракт не является полным

# Модель (Гроссман, Харт)

- Участники
  - заказчик товара
  - поставщик товара
- Товар
  - Изначально – базовое качество
  - В дальнейшем – возможность улучшения качества
- События
  - Договор о поставке товара базового качества по установленной цене;
  - Инвестиции в использование новых возможностей товара заказчиком;
  - Определение важности улучшения качества товара для заказчика;
  - Принятие решения об улучшении качества;

# Timing





# Обозначения

- $C$  – издержки поставщика по улучшению качества
- $I$  – инвестиции заказчика
- $\alpha$  - вероятность того, что улучшение качества будет связано для заказчика с дополнительной прибылью в размере  $V$  ( $V > C$ )
- $(1-\alpha)$  – вероятность того, что улучшение качества будет связано для заказчика с нулевой дополнительной прибылью

# Характеристики социального оптимума

$$\max_{\alpha} E\Pi = \alpha \cdot (v - c) + (1 - \alpha) \cdot (0 - 0) - \frac{\alpha^2}{2}$$

$$\alpha^* = v - c$$

$$I^* = \frac{(\alpha^2)}{2} = \frac{(v - c)^2}{2}$$

$$\max E\Pi = E\Pi^* = \frac{(v - c)^2}{2} > 0$$

# Случай 1: поставщик и заказчик имеют право блокировать решения

$$\max_{\alpha} E\Pi_B = \frac{1}{2}[\alpha \cdot (v - c)] - \frac{\alpha^2}{2}$$

$$\alpha^{**} = \frac{1}{2}(v - c)$$

$$I^{**} = \frac{(v - c)^2}{8} < I^*$$

$$E\Pi_B^{**} = \frac{(v - c)^2}{8} \quad E\Pi_S^{**} = \frac{(v - c)^2}{4} \quad E\Pi^{**} = \frac{3}{8}(v - c)^2 < E\Pi^*$$

- Недоинвестирование
- Снижение совокупной прибыли по сравнению с оптимумом

## Случай 2: Решения принимает поставщик

- ❑ Заказчик: та же задача, что и в случае 1
- ❑ Те же результаты, что и при независимом поведении фирм

## Случай 3: Решения принимает заказчик

$$\max_{\alpha} EP_B = \alpha v + (1 - \alpha) \frac{c}{2} - \frac{\alpha^2}{2} \quad v - \frac{c}{2} = \alpha^0 > \alpha^*$$

$$I^0 = \frac{(\alpha^0)^2}{2} = \frac{\left(v - \frac{c}{2}\right)^2}{2} > I^*$$

$$EP_S^0 = -\alpha^0 \cdot c - (1 - \alpha) \frac{c}{2} \quad EP^0 = EP_S^0 + EP_B^0 = \alpha^0(v - c) - \frac{(\alpha^0)^2}{2}$$

$$EP^0 = \frac{1}{2}(v - c)^2 - \frac{1}{8}c^2 < EP^* \quad EP^0 \geq EP^{**} \quad \text{при } v \geq 2c$$

- Переинвестирование
- Зависимость эффективности от сравнительной величины  $V$

# Выводы

- ❑ Распределение прав на принятие решений имеет значение;
- ❑ При достаточно большой выгоде от улучшения качества интеграция с наделением заказчика правом принятия решений эффективнее независимых отношений или наделения такими правами поставщика;
- ❑ За право принятия контроля сторона, осуществляющая специфические инвестиции, готова платить;
- ❑ Вертикальная интеграция – способ борьбы с вымогательством

# Литература

- ❑ J.-J. Laffont, D. Martimort. The Theory of Incentives, Princeton University Press, 2002
- ❑ P. Bolton, M. Dewatripont. Contract Theory, MIT 2005
- ❑ Юдкевич, Подколзина, Рябинина «Основы теории контрактов: модели и задачи», М.: ГУ-ВШЭ, 2002