

# ТЕМА 6. ТЕОРИЯ ИГР

1. Возникновение теории игр.
2. Развитие теории игр Джоном Нэшем.
3. Социальные дилеммы.
4. Решение социальных дилемм нематематическими методами.
5. Значение теории игр.

Теория игр - методология неoinституционализма, исследующая человеческое поведение.

Изучает, каким образом двое или более игроков выбирают отдельные действия или стратегии своего поведения.

Основоположники: Джон фон Нейман (1903 – 1957) и Оскар Моргенштерн (1902-1977), «Теория игр и экономическое поведение», 1944 г.

**Игра – конфликт рациональных индивидов, не доверяющих друг другу.**

Каждая игра характеризуется:

- количеством участвующих субъектов, называемых игроками;
- возможным для каждого из игроков набором действий, называемых стратегией;
- функциями выигрыша (платежа), отражающими степень удовлетворения интересов каждого из игроков;
- результатами игры, к которым приводят выбранные игроками стратегии, которые, в свою очередь, определяют выигрыш (проигрыш) каждого из игроков.

**Стратегия - возможные ходы в игре, известные заранее.**

У каждого участника есть выбор из нескольких возможных стратегий.

Классификация стратегий:

- **чистая**, ориентированная на определенное поведение игрока-противника;
- **смешанная**, ориентированная на несколько возможных стратегий противника.

Классификация игр по количеству стратегий:

- **конечные игры** – участники обладают конечным числом стратегий;
- **бесконечные игры.**

**Суть конфликта: участники, заранее зная все доступные другим стратегии, не знают, кто из соперников какую стратегию выберет.**

Выигрыш одного из участников зависит от выбора других, при этом выбор каждого зависит от выбранной им стратегии. Игрок строит предположения о выбранных партнерами стратегиях, но может ошибиться. Более рискованная для него стратегия обещает больше очков в случае успеха, но в случае неуспеха он теряет очки. И так – для всех участников игры. Ее результат

**Сумма игры** – общий итог выигрышей и проигрышей.

**Нулевая сумма** – когда выигрыш одной стороны равен проигрышу другой. Игра двух лиц с нулевой суммой называется антагонистической.

**Ненулевая (положительная) сумма** – когда выигрыш превышает проигрыш (например, взаимовыгодный обмен между лицами или странами).

При числе участников больше двух есть два класса игр:

- кооперативная игра, в которой допускаются стратегии вступать в коалицию, (например, в преферансе, когда двое спасовавших открывают карты и объединяются против того, кто взял игру на себя);
- некооперативная игра (каждый только за себя).

## 2. Развитие теории игр Джоном Нэшем.

Джон Нэш (1928-2015), Нобелевская премия 1994г.

Предмет исследований - игра двух лиц с ненулевой суммой, а затем некооперативные игры с числом участников больше двух.

Доказал существование равновесия для всех конечных игр с любым числом игроков.

**Равновесие Нэша - ситуация, в которой ни один из игроков не может улучшить свое положение, изменив свою стратегию односторонне, без изменения стратегий**

**Иначе – ситуация, когда каждый выбирает лучшую для себя стратегию (принимает решение) с учетом решений, принимаемых другими игроками.**

Если даже все игроки огласят свои стратегии одновременно, ни один не захочет пересмотреть свою стратегию. Тогда любая попытка какого-то игрока изменить свою стратегию в одностороннем порядке (когда никто больше не меняет свою) может только ухудшить его результат. В этом – залог устойчивости **Равновесия Нэша**.

Равновесие Нэша – самовыполняющееся соглашение (будучи достигнуто игроками, оно не нуждается во внешних силах, чтобы провести его в жизнь и поддерживать). Т.к. в интересах каждого следовать ему, когда ему следуют все другие.

Отсюда: кооперативные игры нуждаются во внешнем инфорсменте, а некооперативные устойчивы, т.к. достигнутое в них соглашение является равновесным.

Равновесие Нэша позволяет понять ситуации, когда для игроков оказывается «выгоднее» не вступать в коалиции, или когда мотивации одного какого-то игрока вступают друг с другом в противоречие, подчас непримиримое.

Ситуации последнего рода образуют класс, который называют **социальными дилеммами**. Крайний пример: выбор между убийством одного из близких.

### 3. Социальные дилеммы.

## Дилемма заключенного (prisoner's dilemma)

	Джерри не признается	Джерри признается
Том не признается	1 год / 1 год	3 года / 0 лет
Том признается	0 лет / 3 года	2 года / 2 года

Наилучшей стратегией для обоих является кооперативное поведение, т.е. оба либо не признаются, либо признаются.

«Дилемма заключенного» не решена (не найдена единственная оптимальная стратегия).

**Единственной индивидуально рациональной стратегией будет признание вины, хотя оптимальный результат достигается при отрицании вины обоими подозреваемыми.**

Избежать неоптимального результата можно лишь при условии, что оба обвиняемых будут вести себя в соответствии с «золотым правилом» морали (Евангелие от Матфея, Сенека, Конфуций...): не делай другому, чего не пожелал бы себе. В данном случае – не признавать вину.

Основной момент «дилеммы заключенного» в том, что игрок испытывает искушение достичь своего интереса таким путем, который был бы для него тяжелым или даже убийственным, если бы другой сделал это по отношению к нему.

**Проблема «безбилетника» (free rider problem) – стремление людей получить общественное/коллективное благо бесплатно.**

Проблема состоит в том, что сама возможность такого поведения часто приводит к тому, что коллективное действие может не состояться.

Это та же «дилемма заключенного», только приложенная к числу участников больше двух. Например, ситуация похищения людей с целью выкупа. Обычно семья готова уплатить выкуп (если похищенный жив).

Однако выплата выкупа поощряет подобные преступления. Если бы никто и никогда не платил выкуп, похищения прекратились бы. Но в каждом конкретном случае родственники похищенного заинтересованы только в его освобождении, и им нет дела до других потенциальных жертв будущих похищений.

Можно сказать, пожалуй, что проблема безбилетника еще более безнадежна, чем дилемма заключенного для двух лиц. Здесь личный эгоизм одного вредит интересам множества людей.

## 4. Решение социальных дилемм нематематическими методами

В научных кругах привыкли считать, что использование матметодов является гарантией объективности выводов ЭН. Абстрактный формализованный анализ оценивается гораздо выше, чем конкретное детализированное эмпирическое исследование, поскольку первое отличает логически безупречные доказательства и независимый от контекста всеобщий характер.

Но в науке есть примеры объяснений особенностей реального мира с помощью словесного описания:

- модель «рынка лимонов» Джордж Акерлофа (р. 1940, Нобелевская премия по экономике 2001 г.)
- «шахматный город» Томаса Шеллинга (р. 1921, Нобелевская премия по экономике 2005 г.,)

Шеллинг провел простой эксперимент: нарисовал на листе бумаги сетку, каждый квадрат которой представил как участок с домом.

Предположив, что каждая семья хочет жить в смешанном в расовом отношении районе, он произвольным образом отметил некоторые квадраты черными и белыми маркерами. Затем он предположил, что каждая семья предпочла бы иметь нескольких ближайших соседей своей расы. Если количество соседей того же цвета становилось менее 50 %, семья переезжала.

Он продолжал перемещать маркеры до тех пор, пока не осталось ни одного, имеющего более 50 % соседей другого цвета. В этот момент, к удивлению Шеллинга, сетка была полностью сегрегирована. Все белые маркеры оказались в одной области, а все черные маркеры – в другой.

Скромное естественное желание иметь соседями по крайней мере нескольких человек с определенными отличительными чертами произвело значительный эффект, поскольку повлияло на принятие многих решений, которые привели к резкому разделению

Акерлоф и Шелинг утверждают, что в некоем экон. или социальном феномене может быть выявлена некая повторяемость, закономерность (плохие товары/деньги вытесняют хорошие), используя для этого легко узнаваемую и простую формальную модель.

**Итог этого эксперимента: "Социальные реалии создаются не только желаниями людей, но и под действием слепых и более или менее механических, в данном случае сил, из-за которых небольшие и, казалось бы, безвредные личные предпочтения**

## 5. Значение теории игр.

Согласно теории игр, в каждом взаимодействии между игроками могут существовать различные виды равновесий:

- равновесие доминирующих стратегий;
- равновесие по Нэшу;
- равновесие по Штакельбергу;
- равновесие по Парето.

**Доминирующей стратегией** называется такой план действий, который обеспечивает участнику максимальную полезность вне зависимости от действий другого противника. Соответственно, **равновесием доминирующих стратегий** будет пересечение доминирующих стратегий обоих участников игры.

**Равновесие по Нэшу** возникает, когда ни один из игроков не может улучшить своего положения, если его противники не изменят своих стратегий, т.е. это равновесие обеспечивает игрока максимумом полезности в зависимости от действий другого игрока. Иногда равновесие по Нэшу называют также некооперативным равновесием, поскольку участники совершают свой выбор, не вступая ни в какие соглашения друг с другом и не принимая во внимание никаких соображений (интересы общества или интересы других сторон), кроме собственной выгоды.

**Равновесие по Штакельбергу** возникает тогда, когда существует временной лаг в принятии решений участников игры: один из них принимает решения, уже зная, как поступил другой.

Таким образом, равновесие по Штакельбергу соответствует максимуму полезности игроков в условиях неодновременности принятия ими решения. В отличие от равновесия доминирующих стратегий и равновесия по Нэшу этот вид равновесия существует всегда.

Наконец, **равновесие по Парето** – это ситуация, когда нельзя улучшить положение одного из игроков, не ухудшая при этом положения другого.

Рассмотрим различные виды равновесий в дилемме заключенных:

	Джерри не признается	Джерри признается
Том не признается	1 год / 1 год	3 года / 0 лет
Том признается	0 лет / 3 года	2 года / 2 года

В результате равновесным по Нэшу набором стратегий будет «признавать – не признавать». Для обоих подозреваемых «признавать» является **доминирующей стратегией**.

Она соответствует «войне всех против всех»: люди, не чувствуя себя в безопасности, будут стремиться напасть, т.к. лучшая защита – нападение.

Это действует и в отношениях между странами, которые Р.Аксельрод сформулировал как дилемму безопасности: страны стремятся обеспечить свою безопасность, угрожая безопасности других.

- равновесие по Штакельбергу будет достигнуто в квадрате (1; 1),
- равновесие по Парето соответствует квадрату (2; 2).

Таким образом, в условиях выбора нелегко принять решение и выбрать стратегию. Теория игр позволяет эффективно решать подобные задачи несколькими методами и из множества решений выбрать наиболее эффективные.

**Для таких моделей, которые охватывают широкий спектр жизненных дилемм, не только не найдены оптимальные стратегии, но и не доказано их**

И все равно это огромное достижение теории игр, ибо без нее мы еще меньше понимали себя. Например, «равновесие Нэша» – бесценное средство структуризации проблем, их более отчетливого понимания. Последнее же есть необходимая предпосылка их решения.

На основе дилеммы заключенного (ДЗ) было создано семь экспериментальных игр или механизмов выявления предпочтений.

Название	Описание	Применение модели	Наилучший вариант
«Общественное благо» (public goods game)	Расширенный вариант модели ДЗ - ситуация, когда возможность бесплатно пользоваться благами, произведенным и другими, снижает мотивацию к их	Моделирование командной работы в трудовых коллективах, охоты в первобытных обществах, производства общественных благ в	Никто из игроков ничего не инвестирует, общественное благо не производится.

В теории игр появляется одно из фундаментальных понятий современной экономической теории - понятие **commitment** (*возможности выполнять свои обещания*).

Во многих ситуациях одному из участников игры может понадобиться инструмент, который убедит остальных, что тот не блефует. Он называется **commitment device**.

При входе на монопольный рынок фирма X несет издержки. Если монополия объявит ценовую войну, то вход на рынок не будет оправдан. Если же монополия предпочтет сговор, то олигопольная прибыль покроет издержки на вход. В этой игре есть два равновесия по Нэшу: (вход, сговор) и (не входить, война). Какое из них выбрать?

Вводится критерий совершенства по подыграм.

Равновесие (не входить, война) не является совершенным по подыгре, которая начинается после входа. Монополист, хотя и обещал, что в случае входа он начнет ценовую войну, не держит своего слова - война ему теперь невыгодна.

Этот результат демонстрирует фундаментальное отличие теории игр от теории максимизации полезности отдельного экономического агента. Если у агента сократить множество выбора, его выигрыш не может увеличиться.

Другие примеры – переговоры с

Таким образом, теория игр применима ко всем сферам деятельности человека. При помощи нее можно предугадать поведение человека (фирмы, государства) практически в любой ситуации, в любом взаимодействии. При этом для анализа необязательно, чтобы во взаимодействии активно участвовали все игроки. Такие игры, в которых активен только один участник, называют **играми с природой**.