

ТЕМА 4:

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИГР



Тема 1: Теоретические основы теории игр

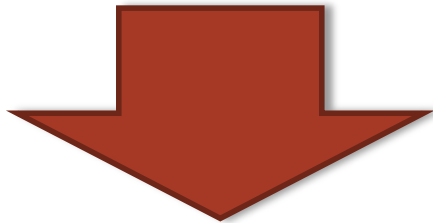
1.1. Предмет и задачи теории игр

1.2. Классификация видов игр



Теория игр – это раздел математики, изучающий математические модели принятия решений в конфликтных ситуациях.

Теория игр опирается на предположение о том, что независимо от цели игры и ее обстоятельств найдется стратегия, которая позволит добиться успеха.



это всегда происходит по определенным правилам, но иногда их трудно распознать

Классическая задача теории игр «Дилемма заключенного»

Полиция задержала двух человек, которые подозреваются в совместном тяжком преступлении. Сотрудники полиции уверены в их виновности, но твердых доказательств их вины у них нет. При задержании у обоих подозреваемых было обнаружено незарегистрированное оружие. В законодательстве большинства стран за преступление, совершенное группой людей, то есть бандой, полагается больший срок, чем за то же преступление, но совершенное в одиночку. Поэтому им обоим было предложено содействовать следствию. Их развели по разным камерам и предложили следующее:

- если один из них признается в содеянном, а другой откажется сотрудничать со следствием, то ему сократят срок заключения до двух лет, а другой получает 10 лет заключения;
- если в преступлении сознаются оба, то им дадут по пять лет;
- если оба откажутся сотрудничать со следствием, то им дают по три года за незаконное хранение орудия.

Им сообщили, что предложение сделано обоим и действует до утра следующего дня. Какое решение примет каждый из них?

Матрица «Дилемма заключенного»

		<i>Подозреваемый В</i>	
		сознаётся	не признаётся
<i>Подозреваемый А</i>	сознаётся	5 : 5	2 : 10
	не признаётся	10 : 2	3 : 3

Жозеф Луи Франсуа Бертран

французский математик



11.03.1822 – 05.04.1900

1. Профессор Политехнической школы и Колледжа Франции, член Парижской академии наук.
2. Работал в области теории чисел, дифференциальной геометрии, теории вероятности и термодинамики.
3. Дал математическую трактовку стратегии в играх в курсе теории вероятностей «Calcul des probabilités» в 1889 г.

Джон фон Нейман

венгро-американский математик еврейского происхождения



03.12.1903 – 08.02.1957

- 1) Профессор Принстонского университета США.
- 2) Сотрудник RAND Corporation
(американский стратегический центр для обеспечения национальной безопасности страны).

3) Внес большой вклад в создание первых ЭВМ и разработку методов их применения.

2) Важную роль в экономике сыграла теория игр, разработанная Нейманом и О. Моргенштерном



Монография является классическим, основополагающим трудом по теории игр. Большинство понятий и идей, разрабатываемых в настоящее время в теории игр, берут свое начало из этого труда

Джон Форбс Нэш

американский математик



1. Лауреат Нобелевской премии по экономике 1994 года «За анализ равновесия в теории некооперативных игр».
2. Сотрудник RAND Corporation.
3. Работал в Принстоне и Массачусетском технологическом институте, получил звание профессора Принстонского университета

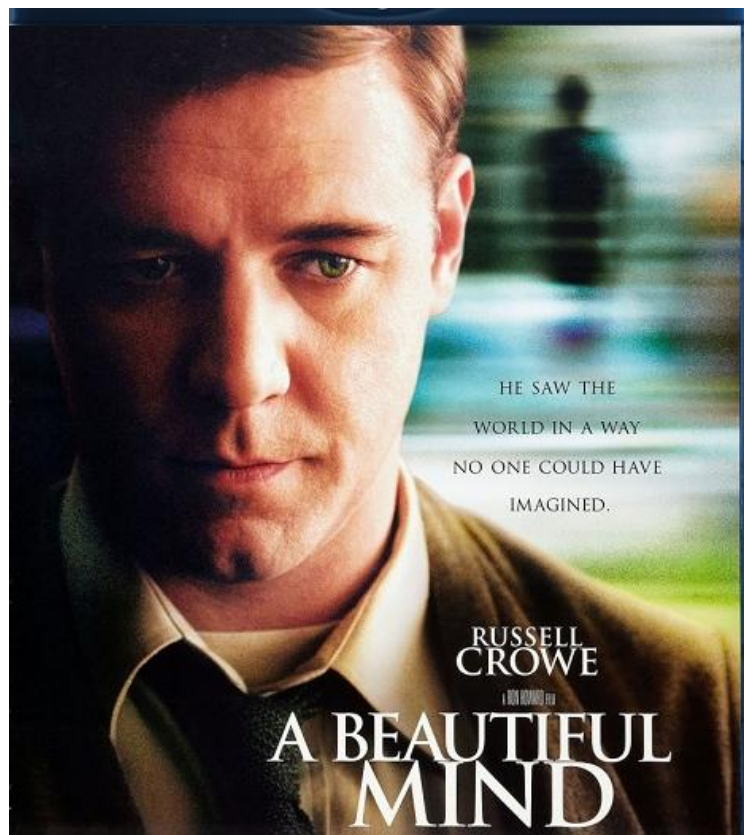
13 июня 1928 г.

Дж. Нэш доказал, что классический подход к конкуренции А.Смита, когда каждый сам за себя, неоптимален.

Наиболее оптимальны те стратегии, при которых каждый старается сделать лучше для себя, делая лучше для других.



«Игры разума» (2001 г.)



– реж. Рон Ховард
– гл. роли Рассел Кроу,
Дженнифер Коннелли
– награды: четыре «Оскара»
(лучший фильм, адаптированный
сценарий, режиссура, актриса
второго плана), «Золотой глобус»
(за лучшую мужскую роль)

Игра - упрощенная
формализованная модель реальной
конфликтной ситуации.

Цель теории игр - выработка рекомендаций по разумному поведению участников конфликта (определение оптимальных стратегий поведения игроков).

От реального конфликта игра отличается тем, что ведется по определенным правилам:

1. Правила устанавливают последовательность ходов, объем информации каждой стороны о поведении другой и результат игры в зависимости от сложившейся ситуации.
2. Правилами устанавливаются также конец игры, когда некоторая последовательность ходов уже сделана, и больше ходов делать не разрешается.

АНТАГОНИЗМ — *(от греч. antahonisma спор, борьба)*

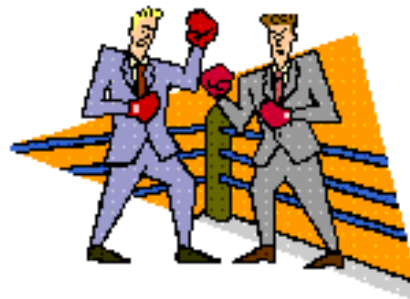
противоречие, для которого
характерна острая непримиримая
борьба враждующих сил,
тенденций.

Примеры конфликтных ситуаций:

взаимоотношения
покупателя и
продавца



конкуренция
различных
фирм



боевые
действия



А также обычные игры

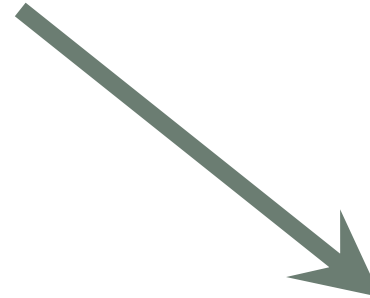
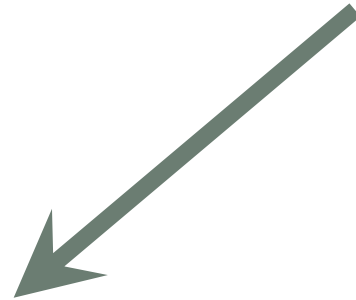


Игроки – заинтересованные стороны в игре.

Партия игры – каждый конкретный пример разыгрывания игры некоторым конкретным образом от начала до конца.

Ход игрока – выбор и осуществление действия производимого одним игроком в условиях точно определенных правилами игры.

Игра состоит из **ХОДОВ**, выполняемых игроками
одновременно или последовательно



ЛИЧНЫЙ

СЛУЧАЙНЫЙ

Ход называется **ЛИЧНЫМ**, если игрок сознательно выбирает его из совокупности возможных вариантов действий и осуществляет его.



Ход называется **случайным**,
если его выбор производится не
игроком, а каким-либо
механизмом
случайного выбора



Стратегией игрока называется совокупность правил, определяющих выбор варианта действий при каждом личном ходе в зависимости от ситуации, сложившейся в процессе игры.

В простых (одноходовых) играх, когда в каждой партии игрок может сделать лишь по одному ходу, понятие стратегии и возможного варианта действий совпадают.

Стратегия игрока называется **оптимальной**, если она обеспечивает данному игроку при многократном повторении игры максимально возможный средний выигрыш или минимально возможный средний проигрыш, независимо от того, какие стратегии применяет противник.



Теория игр имеет свои недостатки:

1. Предположение о полной (“идеальной”) разумности противников.

В реальном конфликте зачастую оптимальная стратегия состоит в том, чтобы угадать, в чем слабость противника и воспользоваться этой слабостью

Теория игр имеет свои недостатки:

2. Каждому из игроков должны быть известны все возможные действия (стратегии) противника, неизвестно лишь то, каким именно из них он воспользуется в данной партии.

В реальном конфликте перечень всех возможных стратегий противника неизвестен, а наилучшим решением в конфликтной ситуации нередко будет именно выход за пределы известных противнику стратегий

1.2. Классификация видов игр

Единой классификации игр не существует, поэтому игры классифицируются по различным признакам и критериям

По **видам ходов** игры подразделяются на:

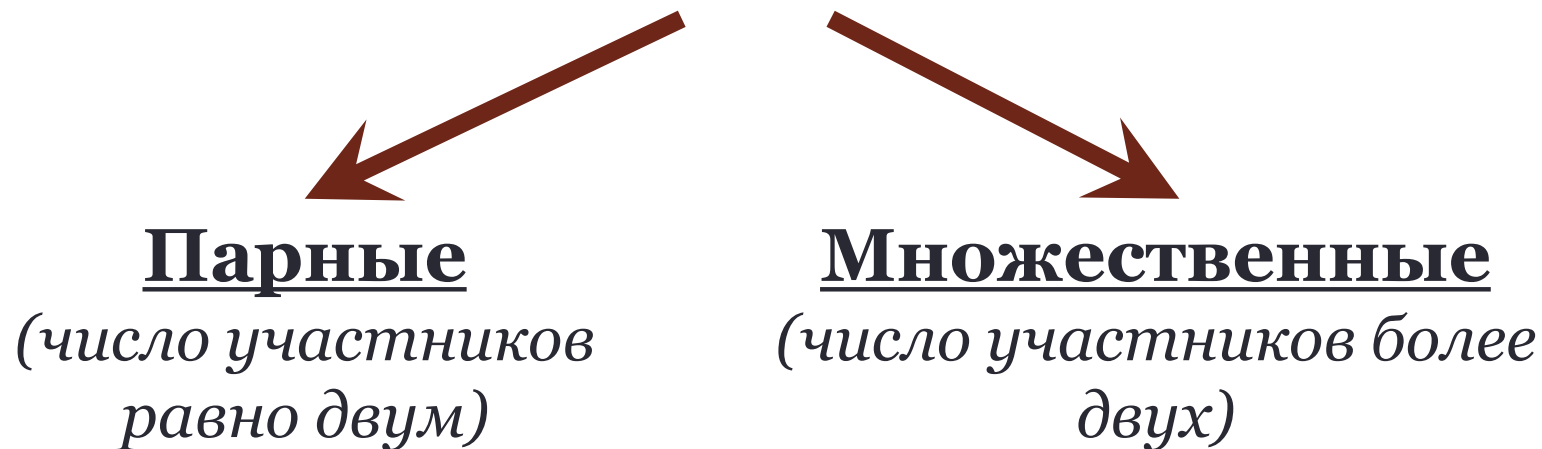
- **азартные** - состоят только из случайных ходов (*ими теория игр не занимается*);



- **стратегические** - если наряду со случайными ходами есть личные ходы, или все ходы личные.



В зависимости от **числа участников** :



По **характеру взаимоотношений** игроков:

- **Бескоалиционные** (*игроки не имеют право вступить в соглашения, образовывать коалиции*);
- **Коалиционные** (*действия игроков направлены на максимизацию выигрышей коллективов*);
- **Кооперативные** (*выигрыш коалиции возникает не как следствие тех или иных действий игроков, а как результат их наперед определенных соглашений*).

В зависимости от **количества ходов игроков** :

- ❑ **конечные** – конечное число ходов игроков;
- ❑ **бесконечные** – поиск решения хотя бы у одного игрока может продолжаться бесконечно долго.

По **полноте информации**, имеющейся у игроков относительно прошлых ходов:

игры с полной информацией

(игроки знают все ходы, сделанные до текущего момента, равно как и возможные стратегии противников)

игры с неполной информацией

Стратегические
(проходят в условиях полной неопределенности)

Статистические
(имеется возможность получения информации на основе статистического эксперимента)

По **характеру выигрышей** участников
игры:

С НУЛЕВОЙ СУММОЙ

*любая возможная партия некоторой игры имеет нулевую
сумму выигрышей всех игроков*



Антагонистическая игра – игра,
воспроизводящая, моделирующая экономическую
ситуацию противостояния, противоборства,
конкуренции двух сторон с взаимно противоположными
интересами

По **характеру выигрышей** участников
игры:

С НЕНУЛЕВОЙ СУММОЙ

не обязательно выигрыш одного игрока означает
проигрыш другого



Биматричная игра - это конечная игра двух игроков с ненулевой суммой, в которой выигрыши каждого игрока задаются матрицами отдельно для соответствующего игрока.

По ***равности выигрышей***:

- ***симметричные*** – игры, при которых соответствующие стратегии у игроков будут равны, то есть иметь одинаковые платежи (выигрыши).
- ***несимметричные***.

По **очередности ходов**:

- **параллельные** – игры, в которых игроки ходят одновременно, или, по крайней мере, они не осведомлены о выборе других до тех пор, пока все не сделают свой ход;
- **последовательные** – игры, в которых участники могут делать ходы в заранее установленном либо случайном порядке, но при этом они получают некоторую информацию о предшествующих действиях других.

Спасибо за внимание!