



I Love  
Economics  
ЛЭШ

Программа «Экономика»,  
Альфа

Москва, Летово, 2023

# Одновременные игры

Данил Фёдоровых

Курс «Теория игр»



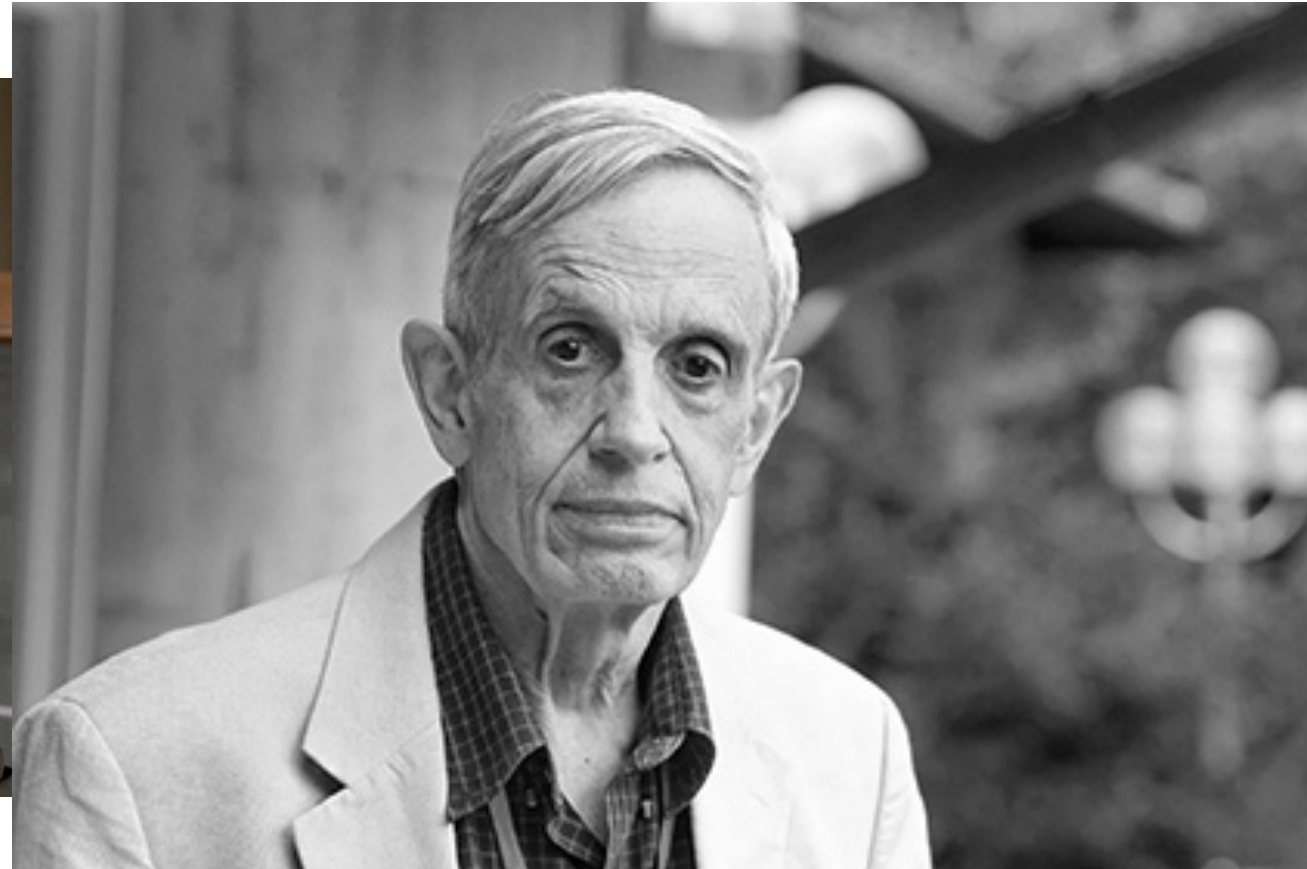
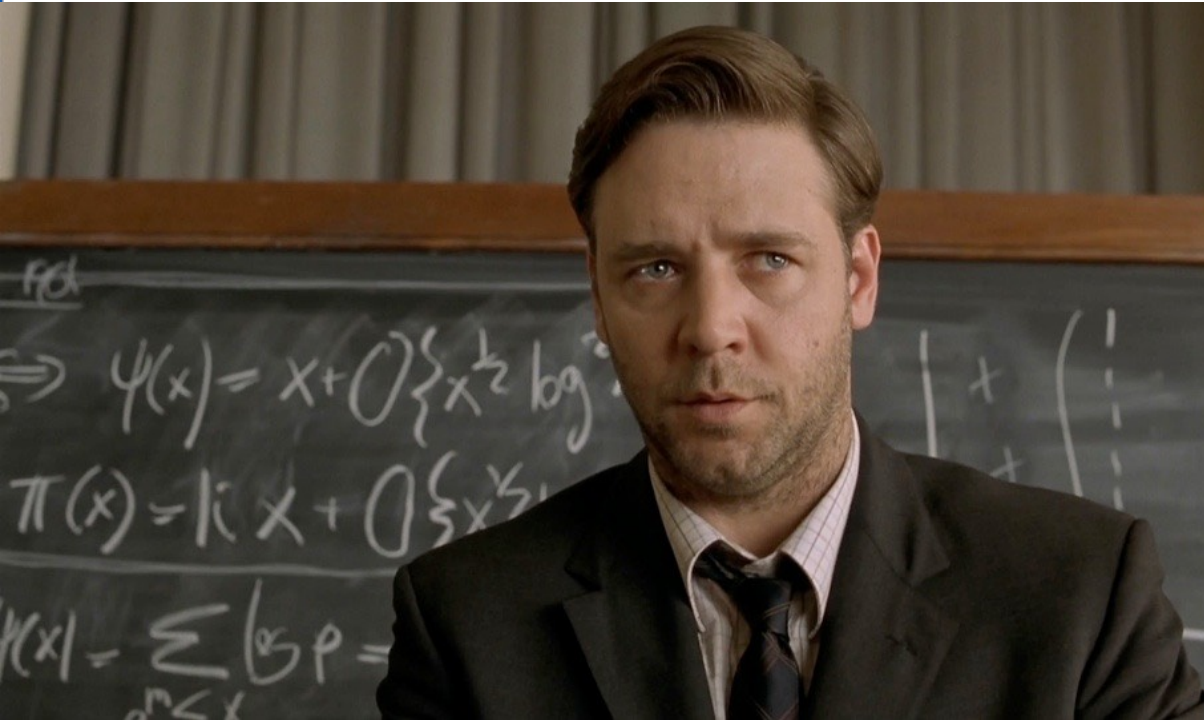
Теория игр — наука о стратегических взаимодействиях

**Стратегическое взаимодействие (игра)** — такое, где исход для участника связан не только с его действиями, но и с чьими-то еще

**Стратегия** — план действий во всех возможных ситуациях в игре

**Исход** — результат игры, комбинация стратегий





John F. Nash  
(1928 — 2015)



Теория игр: одновременные игры

## Равновесие Нэша (Nash Equilibrium)





## Пример 1: Golden Balls



<https://www.youtube.com/watch?v=0vYejrbiPBU>



## Равновесие Нэша

**Исход игры, в котором каждый выбрал оптимальную стратегию** при заданных стратегиях остальных игроков

= набор стратегий — **оптимальных ответов друг на друга**


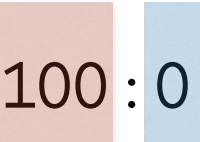
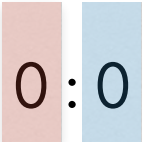
		Sarah	
		Split	Steal
Steven	Split	50 : 50	0 : 100
	Steal	100 : 0	0 : 0

В этом примере **три** равновесия Нэша.



## Эффективность (по Парето)

Исход называется (Парето-)эффективным, если нет другого исхода, где **чь-то положение лучше, а всех остальных — не хуже.**

		Sarah	
		Split	Steal
Steven	Split	50 : 50	 0 : 100 Нечестно
	Steal	 100 : 0 Нечестно	 0 : 0 Неэффективно

В этом примере **три** равновесия Нэша.



Чему нас это учит?

В рассмотренной игре имеет место *проблема кооперации*.

**Иногда действия людей в своих интересах приводят к очень плохим последствиям для них же.**

В ситуациях, подобных Golden Balls, договоренность игроков могла бы всем помочь, но стимулов ее соблюдать у игроков нет.

*Подумайте над другими подобными примерами. Как правила игры (законы) помогают сгладить проблему?*





## Пример 2: Очередь

Вожатые Маша и Миша решают, когда отрядам пойти в столовую на обед: в 13:00 или 13:30.

Никто не хочет ждать лишние полчаса (штраф 3 балла), но если они придут одновременно, то будет очередь — ее все не любят еще больше (штраф 5 баллов).

	Миша	
Маша	13:00	13:30
13:00	5 : 5	10 : 7
13:30	7 : 10	2 : 2

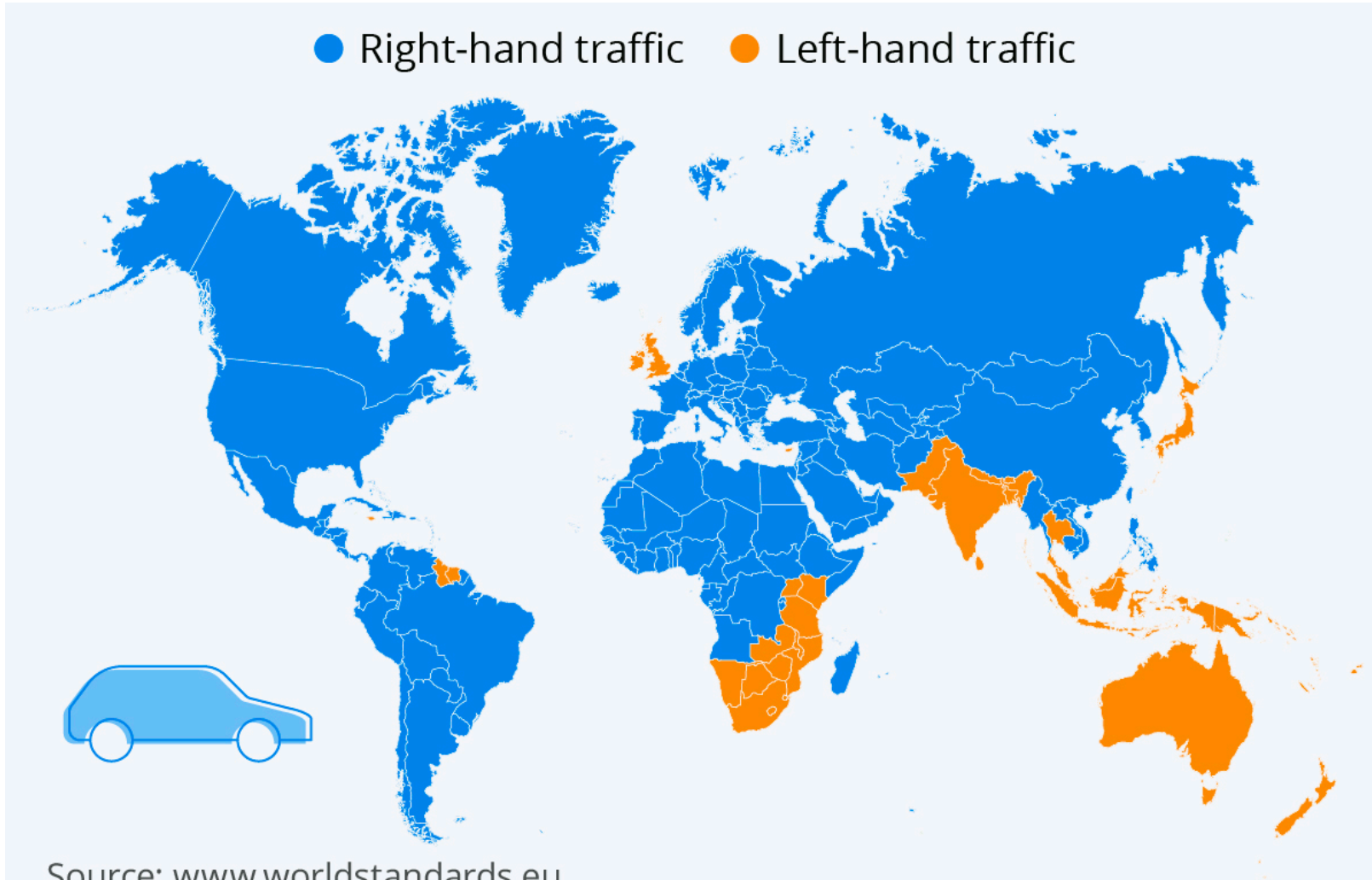
В этом примере **два** равновесия Нэша.

Sweden,  
3 September 1967





● Right-hand traffic ● Left-hand traffic



Source: [www.worldstandards.eu](http://www.worldstandards.eu)





The CURTIS No. 9  
STANDARD TYPEWRITER

1 Q 2 W 3 E 4 R 5 T 6 Y 7 U 8 I 9 O

FIG @ \$ % ^ \* = / ¢ #  
A S D F G H J K L

= & ( ) ? ' " : ; .  
Z X C V B N M

# Dvorak keyboard™

A faster, more comfortable  
typing experience.





Чему нас это учит?

В рассмотренных примерах имеет место *проблема координации*.







**Чтобы решить ее, игрокам нужны договоренности (или дополнительные правила). Кто-то может оказаться в худшем положении, чем другой, но без договоренностей всем было бы еще хуже.**

В данном случае стимулов нарушать договоренность у игроков нет. С одной стороны, это хорошо, но с другой — может обернуться тем, что система зависнет в неэффективном равновесии надолго.

*Подумайте над другими подобными примерами. Как правила игры (законы) помогают сгладить проблему?*



### Пример 3: Камень-ножницы-бумага

		
 $0 : 0$	$-1 : 1$	$1 : -1$
 $1 : -1$	$0 : 0$	$-1 : 1$
 $-1 : 1$	$1 : -1$	$0 : 0$



35,4 %



35 %



29,6 %







1001111001010011000000100  
1100001011110110111011110  
0111100111110011111000110  
0111011101101101100011001



## Чему нас это учит?

Иногда непредсказуемость может быть частью стратегии в игре. Такие стратегии называются *смешанными* (в отличие от *чистых*, где нет вероятностей).

В любой игре с конечным числом участников и стратегий есть по крайней мере одно равновесие (теорема Нэша). Иногда это равновесие в смешанных стратегиях, иногда в чистых, а иногда бывают и те, и другие.

**Люди не очень-то хороши в том, чтобы быть непредсказуемыми правильным образом. Этим можно пользоваться.**



I Love  
Economics  
ЛЭШ