

# **доклад**

**Игры чистой кооперации**

Туем Гислен

# Содержание

0.1	Введение . . . . .	4
0.2	Теоретические основы . . . . .	5
0.2.1	Определение и формальная модель . . . . .	5
0.2.2	Интерпретация параметров . . . . .	5
0.2.3	Условия кооперации . . . . .	6
0.3	Анализ равновесий . . . . .	6
0.3.1	Равновесие Нэша . . . . .	6
0.3.2	Парето-оптимальность . . . . .	7
0.3.3	Риск-доминирование . . . . .	7
0.4	Динамические аспекты . . . . .	8
0.4.1	Повторяющиеся взаимодействия . . . . .	8
0.4.2	Эволюционные модели . . . . .	8
0.5	Приложения . . . . .	9
0.5.1	Экономика . . . . .	9
0.5.2	Социальные науки . . . . .	9
0.5.3	Биология и экология . . . . .	10
0.6	Заключение . . . . .	10
	<b>Список литературы</b>	<b>11</b>

# Список иллюстраций

1	Кооперация vs. Конкуренция . . . . .	4
2	Матрица выигрышей . . . . .	6
3	График равновесий . . . . .	7
4	График равновесий . . . . .	8
5	Эволюция кооперации . . . . .	9

# Список таблиц

## 0.1 Введение

Игры чистой кооперации представляют собой фундаментальный класс моделей в теории игр, где успех каждого игрока напрямую зависит от согласованных действий всех участников. В отличие от конкурентных игр, где выигрыш одного игрока означает проигрыш другого, кооперативные игры фокусируются на ситуациях, в которых взаимовыгодное сотрудничество возможно, но не гарантировано.



Рис. 1: Кооперация vs. Конкуренция

Цель — детально разобрать структуру игр чистой кооперации, проанализировать их равновесия, рассмотреть динамические аспекты и продемонстрировать

их применение в различных областях.

---

## 0.2 Теоретические основы

### 0.2.1 Определение и формальная модель

Игра чистой кооперации — это некооперативная игра с несколькими равновесиями Нэша, в которых игроки выбирают **соответствующие** стратегии.

**Формальная постановка:**

- Два игрока: Игрок 1 и Игрок 2.
- У каждого две стратегии: **С (Сотрудничать)** и **Ф (Отказаться от сотрудничества)**.
- Выигрыши задаются матрицей:

	Игрок 2: С	Игрок 2: F
Игрок 1: С	(a, a)	(0, 0)
Игрок 1: F	(0, 0)	(1, 1)

### 0.2.2 Интерпретация параметров

- **a = 1**: Классическая игра чистой кооперации.
- **a > 1**: Усиленная кооперация (например, дополнительная выгода от совместных действий).

## Платежная матрица

		Игрок 2		
		Камень	Ножницы	Бумага
Игрок 1	Камень	0; 0	+1; -1	-1; +1
	Ножницы	-1; +1	0; 0	+1; -1
	Бумага	+1; -1	-1; +1	0; 0

Рис. 2: Матрица выигрышей

### 0.2.3 Условия кооперации

Для устойчивой кооперации необходимо:

1. **Взаимность:** Оба игрока должны выбрать **С**.
2. **Доверие:** Отсутствие стимулов для отклонения.
3. **Координация:** Механизм выбора между **(С, С)** и **(F, F)**.

## 0.3 Анализ равновесий

### 0.3.1 Равновесие Нэша

В игре существуют два равновесия:

1. **(С, С):** Оба сотрудничают → выигрыш (а, а).
2. **(F, F):** Оба отказываются → выигрыш (1, 1).

### Почему это равновесия?

- Если один игрок выбирает **C**, второму выгодно тоже выбрать **C** (иначе 0).
- Если один выбирает **F**, второму выгодно выбрать **F** (иначе 0).

### 0.3.2 Парето-оптимальность

- **(C, C)** Парето-доминирует **(F, F)** при  $a > 1$ .
- Но **(F, F)** может быть более устойчивым из-за риска.

### 0.3.3 Риск-доминирование

**(F, F)** является риск-доминирующим, если:

- При неопределённости выбора оппонента, **F** даёт гарантированный выигрыш 1.



Рис. 3: График равновесий

## Применение теории игр в практике управления

\*Теория игр все шире проникает в практику экономических решений и исследований. Ее можно рассматривать как инструмент, помогающий

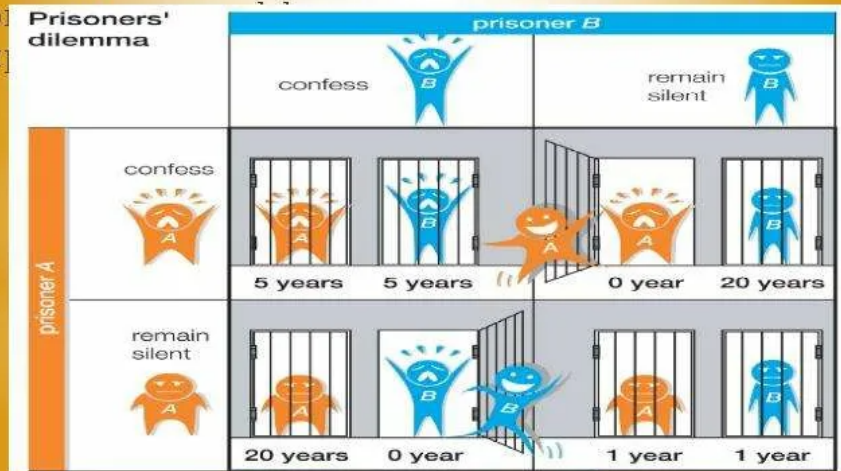


Рис. 4: График равновесий

## 0.4 Динамические аспекты

### 0.4.1 Повторяющиеся взаимодействия

В повторяющейся игре кооперация может поддерживаться стратегиями:

- “Око за око” (Tit-for-Tat): Начинай с С, затем повторяй действие оппонента.
- “Щедрый Tit-for-Tat”: Иногда прощай отклонения.

### 0.4.2 Эволюционные модели

В популяциях кооперация развивается, если:

- Группы кооператоров получают больше выгод.



- Существует механизм наказания “безбилетников”.



Рис. 5: Эволюция кооперации

---

## **0.5 Приложения**

### **0.5.1 Экономика**

- Создание картелей (если все соблюдают договорённости — прибыль высокая).
- Совместные инвестиции в инфраструктуру.

### **0.5.2 Социальные науки**

- Коллективные действия (например, протесты).
- Нормы поведения в обществе.

### 0.5.3 Биология и экология

- Взаимовыгодные симбиозы (например, пчёлы и цветы).
  - Климатические соглашения между странами.
- 

## 0.6 Заключение

Игры чистой кооперации:

- Показывают, как взаимовыгодные исходы зависят от согласованности.
- Имеют два равновесия: **(C, C)** (оптимальное) и **(F, F)** (устойчивое).
- Применяются в экономике, социологии, биологии.

Более подробно в [1], [2], [3], [4]

## Список литературы

1. Osborne M.J. An Introduction to Game Theory. Oxford University Press, 2004. 533 с.
2. Axelrod R. The Evolution of Cooperation. Basic Books, 1984. 241 с.
3. Myerson R.B. Game Theory: Analysis of Conflict. Harvard University Press, 1991. 568 с.
4. Sigmund K. The Calculus of Selfishness. Princeton University Press, 2010. 173 с.