доклад

Игры чистой кооперации

Tуем Гислен

Содержание

Список иллюстраций

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.

![Кооперация vs. Конкуренция](data:application/octet-stream;base64,)

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: **C (Сотрудничать)** и **F (Отказаться от сотрудничества)**.  
- Выигрыши задаются матрицей:

|  | Игрок 2: C | Игрок 2: F |
| --- | --- | --- |
| **Игрок 1: C** | (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).

![Матрица выигрышей](data:application/octet-stream;base64,)

Матрица выигрышей

### 0.2.3 Условия кооперации

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

## 0.3 Анализ равновесий

### 0.3.1 Равновесие Нэша

В игре существуют два равновесия:  
1. **(C, C)**: Оба сотрудничают → выигрыш (a, a).  
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.

![График равновесий](data:application/octet-stream;base64,)

График равновесий

![График равновесий](data:application/octet-stream;base64,)

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 **C**, 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”.

![Эволюция кооперации](data:application/octet-stream;base64,)

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](https://global.oup.com/academic/product/an-introduction-to-game-theory-9780195128956). Oxford University Press, 2004. 533 с.

2. Axelrod R. [The Evolution of Cooperation](https://www.basicbooks.com/titles/robert-axelrod/the-evolution-of-cooperation/9780465005642/). Basic Books, 1984. 241 с.

3. Myerson R.B. [Game Theory: Analysis of Conflict](https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674341166). Harvard University Press, 1991. 568 с.

4. Sigmund K. [The Calculus of Selfishness](https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691142705/the-calculus-of-selfishness). Princeton University Press, 2010. 173 с.