

**Озова Залина Аслановна**  
Московский университет «Синергия»

### **Теория игр в моделировании конкурентных стратегий финансовых институтов**

**Аннотация.** В условиях высокой волатильности и цифровизации финансовых рынков конкуренция между финансовыми институтами приобретает характер стратегического взаимодействия с неполной информацией. Данная статья посвящена применению аппарата теории игр для моделирования и анализа конкурентных стратегий банков, инвестиционных компаний, хедж-фондов и других финансовых институтов. В работе рассматриваются, как кооперативные и некооперативные игровые модели (включая игры с нулевой и ненулевой суммой, динамические и повторяющиеся игры, а также игры с неполной информацией) позволяют формализовать процесс принятия решений в таких областях, как ценообразование кредитных и депозитных продуктов, выход на новые рынки, формирование инвестиционных портфелей, управление рисками и соблюдение регуляторных требований.

Особое внимание уделяется моделям олигополистической конкуренции (типа Курно и Бертрана), адаптированным для финансового сектора, а также анализу проблем координации и возникновения системных рисков. Исследование демонстрирует, что теория игр предоставляет мощный инструмент для прогнозирования поведения участников рынка, поиска точек равновесия (Нэша, Штакельберга) и разработки устойчивых стратегий, максимизирующих полезность института в долгосрочной перспективе. Результаты работы имеют практическую ценность для стратегического менеджмента и риск-менеджмента в финансовых организациях, а также для органов надзора, моделирующих последствия регулирующих воздействий.

**Ключевые слова:** теория игр, финансовые институты, конкурентные стратегии, моделирование поведения на рынке, равновесие Нэша, олигополия в финансовом секторе, стратегическое взаимодействие, системный риск, динамические игры, кооперативные и некооперативные игры, принятие решений в условиях неопределенности.

**Ozova Zalina Aslanovna**  
Moscow University «Synergy»

### **Game Theory in Modeling Competitive Strategies of Financial Institutions**

**Abstract.** In conditions of high volatility and digitalization of financial markets, competition between financial institutions takes on the character of strategic interaction with incomplete information. This article is devoted to the application of game theory apparatus for modeling and analyzing competitive strategies of banks, investment companies, hedge funds and other financial institutions. The paper examines how cooperative and non-cooperative game models (including zero-sum and non-zero-sum games, dynamic and repetitive games, as well as games with incomplete information) make it possible to formalize the decision-making process in areas such as pricing credit and deposit products, entering new markets, forming investment portfolios, risk management, and compliance. Regulatory requirements.

Special attention is paid to models of oligopolistic competition (such as Cournot and Bertrand) adapted for the financial sector, as well as to the analysis of coordination problems and the emergence of systemic risks. The study demonstrates that game theory provides powerful tools for predicting the behavior of market participants, searching for equilibrium points (Nash,

Stackelberg) and developing sustainable strategies that maximize the usefulness of the institution in the long term. The results of the work are of practical value for strategic management and risk management in financial organizations, as well as for supervisors modeling the consequences of regulatory impacts.

**Keywords:** game theory, financial institutions, competitive strategies, modeling market behavior, Nash equilibrium, oligopoly in the financial sector, strategic interaction, systemic risk, dynamic games, cooperative and non-cooperative games, decision-making in conditions of uncertainty.

Современный финансовый рынок представляет собой сложную экосистему, где взаимодействие его ключевых агентов – коммерческих и инвестиционных банков, страховых компаний, управляющих фондов – носит характер стратегической взаимозависимости. Решения одного института (о ставках по кредитам, комиссиях, запуске новых продуктов, объёмах торговли) напрямую влияют на результаты деятельности его конкурентов, формируя динамическую и часто неопределённую среду. В этих условиях традиционные методы анализа, основанные на изолированном рассмотрении оптимизационных задач, оказываются недостаточными. Теория игр, как математический аппарат для моделирования конфликтов и кооперации рациональных агентов, предоставляет адекватный инструментарий для изучения такого стратегического взаимодействия [1]. Целью данной статьи является систематизация и анализ основных классов игровых моделей, применяемых для разработки и оценки конкурентных стратегий финансовых институтов, с акцентом на их практическую интерпретацию в контексте финансового рынка.

В основе применения теории игр лежит концепция равновесия Нэша – ситуации, в которой ни один участник не может увеличить свою выгоду, односторонне изменяя стратегию при условии, что остальные сохраняют свои стратегии неизменными [2]. Для финансовых институтов выигрыш обычно формализуется как прибыль, доля рынка, показатель риск-доходность или их комбинация.

Применительно к финансовому сектору наиболее релевантны следующие классы игр:

Некооперативные игры с нулевой и ненулевой суммой: Конкуренция за ограниченный ресурс (например, за клиентов при высокой фиксированной стоимости привлечения) может моделироваться как игра с нулевой суммой. Однако чаще взаимодействие имеет характер игры с ненулевой суммой, где возможны как взаимные потери (в ценовых войнах), так и взаимные выгоды (при формировании отраслевых стандартов).

Динамические (многошаговые) игры: Финансовые рынки по своей природе динамичны. Модели, такие как игра Штакельберга, где один игрок (лидер) делает первый ход (например, крупный банк устанавливает новую процентную ставку), а остальные (последователи) реагируют на него, идеально описывают асимметричную конкуренцию. Повторяющиеся игры позволяют моделировать долгосрочные взаимодействия, где угроза будущего возмездия (например, ответного снижения маржи) может поддерживать кооперативное поведение (сдерживание от агрессивного ценообразования) в настоящем [3].

Игры с неполной информацией (байесовские игры): Участники редко обладают полной информацией о типах конкурентов (их издержках, целевых показателях, аппетите к риску). Моделирование таких ситуаций позволяет анализировать стратегии выхода на новые сегменты рынка, сигнализирования (например, через размер уставного капитала или кредитные рейтинги) и аукционные механизмы (например, при размещении гособлигаций).

Классические модели промышленной организации успешно адаптируются для анализа банковского дела и инвестиционного сектора.

1. Модель Курно (конкуренция по объёмам). Применима в ситуациях, где финансовые институты выбирают объём предлагаемых ресурсов. Например, несколько

крупных банков определяют объём кредитования в определённом сегменте (ипотека для крупных корпоративных клиентов), влияя на рыночную процентную ставку. Каждый банк максимизирует прибыль, выбирая оптимальный объём кредитов в предположении, что объёмы конкурентов фиксированы. Равновесие Нэша в такой модели демонстрирует, как рост концентрации на рынке ведёт к снижению совокупного предложения кредитов и росту их стоимости для заёмщиков по сравнению с совершенно конкурентным рынком.

2. Модель Бертрана (конкуренция по ценам). Более адекватна для рынков розничных финансовых услуг, где институты напрямую конкурируют, устанавливая цены (процентные ставки по депозитам и кредитам, комиссии за обслуживание). В простейшем случае с однородным продуктом и одинаковыми издержками равновесие Бертрана приводит к установлению цены на уровне предельных издержек (так называемая «бертрановская парадоксальная конкуренция»), что уничтожает экономическую прибыль. Однако в реальности дифференциация продуктов (бренд, качество сервиса, сетевое присутствие) и ограничения мощности (лимиты на выдачу кредитов) смягчают ценовое давление и позволяют институтам удерживать положительную маржу [4].

**Таблица 1. Применение моделей олигополии в финансовом секторе**

<b>Модель</b>	<b>Стратегическая переменная</b>	<b>Пример применения в финансах</b>	<b>Ключевой вывод для института</b>
Курно	Объём выпуска (кредитов, активов)	Крупное корпоративное кредитование, рынок деривативов	Выбор объёма с учётом реакции рынка и действий конкурентов. Рост концентрации снижает объёмы и повышает цены.
Бертран	Цена (ставка, комиссия)	Розничные депозиты и кредиты, брокерские услуги	Жёсткая ценовая конкуренция ведёт к снижению маржи. Дифференциация продукта — ключевой способ избежать этого.
Штакельберг	Последовательный выбор объёма или цены	Внедрение инновационного продукта (первый банк); реакция на изменение ключевой ставки ЦБ	Лидер получает преимущество «первого хода», но должен предвидеть реакцию последователей.

В долгосрочной перспективе перед финансовыми институтами встают проблемы, выходящие за рамки простых моделей ценообразования. Теория игр предлагает инструменты для их анализа:

- Кооперативные игры и формирование коалиций: Моделирование процессов слияний и поглощений, создания стратегических альянсов (например, платежных систем) или синдицированного кредитования. Ядро игры и концепция вектора Шепли помогают оценить справедливое распределение выгод от кооперации между участниками [5].

«Дилемма заключённого» и системные риски: Классическая дилемма заключённого иллюстрирует, почему в погоне за индивидуальной выгодой (например, за рискованной прибылью в период бума) институты могут прийти к коллективно неоптимальному результату (системному кризису). Динамические повторяющиеся взаимодействия и внешнее регулирование (угроза наказания от надзорного органа) могут сместить равновесие в сторону более осторожного поведения.

Игры с сигнализированием и фильтрацией: На рынках с асимметричной информацией (например, кредитном) более качественные заёмщики или более устойчивые банки могут использовать дорогостоящие сигналы (предоставление большего объёма обеспечения, участие в стресс-тестах) чтобы отделить себя от других. Моделирование этих процессов помогает в разработке продуктов и политик риск-менеджмента.

Теория игр перестала быть сугубо теоретическим инструментом и стала важной составляющей стратегического анализа в финансовом секторе. Представленный обзор демонстрирует, что её аппарат позволяет:

1. Формализовать и прогнозировать исход конкурентной борьбы на олигополистических финансовых рынках в статике и динамике.
2. Разрабатывать устойчивые стратегии ценообразования, выхода на рынок и управления активами с учётом наиболее вероятного поведения конкурентов.
3. Анализировать проблемы коллективных действий, координации и возникновения системных рисков, что критически важно как для менеджеров институтов, так и для финансовых регуляторов.

Дальнейшее развитие связано с интеграцией игровых моделей с методами анализа больших данных и машинного обучения для более точной калибровки параметров игр, а также с моделированием поведения в условиях экстремальных рыночных событий и сетевых эффектов в цифровой финансовой среде.

### **Список источников**

1. Freixas X. *Microeconomics of Banking* / X. Freixas, J.-C. Rochet. – 2nd ed. – Cambridge : MIT Press, 2008. – 388 p.
2. Friedman J. W. A non-cooperative equilibrium for supergames / J. W. Friedman // *The Review of Economic Studies*. – 1971. – Vol. 38, № 1. – P. 1–12.
3. Nash J. Non-Cooperative Games / J. Nash // *The Annals of Mathematics*. – 1951. – Vol. 54, № 2. – P. 286–295.
4. Shapley L. S. A value for n-person games / L. S. Shapley // *Contributions to the Theory of Games* / ed. By H. W. Kuhn, A. W. Tucker. – Princeton : Princeton University Press, 1953. – Vol. II. – P. 307–317.
5. Tirole J. *The Theory of Industrial Organization* / J. Tirole. – Cambridge : MIT Press, 1988. – 479 p.
6. Беляев А. В. Равновесие по Нэшу в моделях конкуренции на финансовых рынках / А. В. Беляев // *Прикладная эконометрика*. – 2014. – № 36(4). – С. 114–130.
7. Зенкевич Н. А. Кооперативная динамика и устойчивость в олигопольных моделях банковского сектора / Н. А. Зенкевич, С. Л. Асеев // *Экономика и математические методы*. – 2018. – Т. 54, № 3. – С. 56–70.

### **Сведения об авторе**

**Озова Залина Аслановна**, старший преподаватель департамента математики, Московский университет «Синергия», Москва, Россия

### **Information about the author**

**Ozova Zalina Aslanovna**, Senior Lecturer, Department of Mathematics, Moscow University «Synergy», Moscow, Russia.

