

III семинар. Теория игр.

Теория игр — методологическая концепция принятия решений участником любой игры.

К середине XX века существующие фундаментальные принципы экономической теории показали свою несостоятельность. Самым критичным было отсутствие актуальной методологии принятия решений участниками рынка. Существовавшая на тот момент экономическая теория не давала внятного ответа на главный вопрос: на основании чего участник рынка принимает решения в ходе своей деятельности? Два математика-экономиста, Оскар Моргенштерн и Джон фон Нейман, задались целью найти ответ.

Как выяснилось, все существующие модели принятия решений в экономических системах рассматривали сферического участника в вакууме, который озабочен только увеличением собственной прибыли и при принятии решений не принимал во внимание деятельность других участников своей экономической системы. Это противоречило реалиям рыночной экономики, т.к. не учитывался один из главных факторов, влияющих на поведение участников рынка — конкуренция.

Рассматривая различные экономические модели, исследователи пришли к выводу, что больше всего деятельность участника в рамках экономической модели похожа на игру против других игроков. Так им в голову и пришла идея принять экономическую модель — как частный случай игры, а её участников — как соревнующихся между собой игроков.

В 1944 году за авторством Моргенштерна и фон Неймана была опубликована книга «Теория игр и экономическое поведение», в которой:

- Игра — деятельность двух и более участников (игроков) имеющая условия некоего “выигрыша” и “проигрыша”, в рамках которой все участники могут распоряжаться какими-то ресурсами и взаимодействуют между собой, преследуя цель “выиграть” и принимая решения, основанные на поведении других игроков;
- Математически описан способ поиска оптимальных стратегий в такой игре (ведущих к “выигрышу” с какой-то определенной вероятностью).

Спустя 5 лет, в 1949 году, Джон Нэш в своей диссертации значительно расширил теорию игр, допустив ситуации, когда игроки не конкурируют между собой, а кооперируются для достижения общей цели (кооперативные игры). Более того, Нэш также ввёл понятие «игр с ненулевой суммой», в которых выигрыш был не константой (игры с нулевой суммой), а мог изменяться от действий игроков. Для своего времени это был настоящий прорыв в изучении игрового взаимодействия, наглядно показавший всю ветхость «классического» понятия о конкуренции (когда каждый сам за себя). За эту диссертацию Джон Нэш даже получил нобелевскую премию.

Решение - последовательности вероятностей, заданные над возможными значениями результата.

Решить игру - проработать все стратегии.

Смысл теории игр проще всего пояснить на «Дилемме заключенного», классическая формулировка которой звучит так:

Двое преступников, А и Б, попались примерно в одно и то же время на сходных преступлениях. Есть основания полагать, что они действовали по сговору, и полиция, изолировав их друг от друга, предлагает им одну и ту же сделку: если один свидетельствует против другого, а тот хранит молчание, то первый освобождается за помощь следствию, а второй получает максимальный срок лишения свободы (10 лет). Если оба молчат, их деяние проходит по более лёгкой статье, и они приговариваются к 6 месяцам. Если оба свидетельствуют против друг друга, они получают минимальный срок (по 2 года). Каждый заключённый выбирает, молчать или свидетельствовать против другого. Однако ни один из них не знает точно, что сделает другой. Что произойдёт?

Представив игру в виде матрицы мы получим:

	Преступник Б Стратегия «молчать»	Преступник Б Стратегия «предать»
Преступник А Стратегия «молчать»	Пол года каждому	10 Лет преступнику А Отпустить преступника Б
Преступник А Стратегия «предать»	10 Лет преступнику Б Отпустить преступника А	2 года каждому

А теперь представим развитие ситуации, поставив себя на место заключенного А. Если мой подельник молчит, лучше его сдать и выйти на свободу. Если он говорит, то так же лучше все рассказать, и получить всего два года, вместо десяти. Таким образом, если каждый игрок выбирает, что лучше для него, оба сдадут друг друга, и получают два года, что не является идеальной ситуацией для обоих. Если бы каждый думал об общем благе, они бы получили всего по пол года.

Альфа и Омега

Теория игр доказывает, что если игроки не будут изменять свою стратегию, то рано или поздно они придут к какому-то равновесному состоянию, в котором выигрыш уже нельзя увеличить, продолжая следовать выбранной линии поведения. Таких равновесных состояний в игре всего два вида (и из них вытекает несколько подвидов):

Равновесие по Нэшу:

Ситуация при некооперативной игре, в которой ни один игрок не может увеличить свой выигрыш, совершая ходы в одностороннем порядке, т.е. не кооперируясь с другими игроками.

Определение выше отличается от патовой ситуации тем, что игроки всё же могут совершать ходы, хоть и убыточные, а патовая ситуация — это когда ход вообще сделать нельзя.

Равновесие по Парето:

Ситуация при кооперативной игре, в которой группа игроков получает максимальный выигрыш (поровну на всех скооперировавшихся), но любой игрок имеет возможность совершить ход в одностороннем порядке, увеличивающий его выигрыш за счёт уменьшения выигрыша остальных игроков.

Иными словами, при стратегии «каждый сам за себя» игроки рано или поздно придут к равновесию по Нэшу, а при стратегии «кооперируемся» — максимизируют общий выигрыш и приходят к равновесию по Парето.

Типы игр

Кооперативная \ некооперативная игра

Кооперативной игрой является конфликт, в котором игроки могут общаться между собой и объединяться в группы для достижения наилучшего результата. Примером кооперативной игры можно считать карточную игру Бридж, где очки каждого игрока считаются индивидуально, но выигрывает пара, набравшая наибольшую сумму. Из двух типов игр, некооперативные описывают ситуации в мельчайших деталях и выдают более точные результаты. Кооперативные рассматривают процесс игры в целом. Не смотря на то, что эти два вида противоположны друг другу, вполне возможно объединение стратегий, которое может принести больше пользы, чем следование какой-либо одной.

С нулевой суммой и с ненулевой суммой

Игрой с нулевой суммой называют игру, в которой выигрыш одного игрока равняется проигрышу другого. Например банальный спор: если вы выиграли сумму N , то кто-то эту же сумму N проиграл. В игре же с ненулевой суммой может изменяться общая цена игры, таким образом принося выгоду одному игроку, не отнимая ее цену у другого. В качестве примера здесь отлично подойдут шахматы: превращая пешку в ферзя игрок А увеличивает общую сумму своих фигур, при этом не отнимая ничего у игрока Б. В играх с ненулевой суммой проигрыш одного из игроков не является обязательным условием, хотя такой исход и не исключается.

Параллельные и последовательные

Параллельной является игра, в которой игроки делают ходы одновременно, либо ход одного игрока неизвестен другому, пока не завершится общий цикл. В последовательной игре каждый игрок владеет информацией о предыдущем ходе своего оппонента до того, как сделать свой выбор. И совсем не обязательно информации быть полной, что подводит нас к следующему типу.

С полной или неполной информацией

Эти типы являются подвидом последовательных игр, и названия их говорят сами за себя.

Метаигры

Эти игры являются «леммами» теории игр. Они полезны не сами по себе, а в контексте какого-либо конфликта, расширяя его набор правил.

В любом конфликте типы объединяются, определяя таким образом правила игры, будь это кооперативная последовательная игра с нулевой суммой, или метаигра с неполной информацией.

Проблемы практического применения

Безусловно, следует указать и на наличие определенных границ применения аналитического инструментария теории игр. В следующих случаях он может быть использован лишь при условии получения дополнительной информации.

Во-первых, это тот случай, когда у игроков сложились разные представления об игре, в которой они участвуют, или когда они недостаточно информированы о возможностях друг друга. Например, может иметь место неясная информация о платежах конкурента (структуре издержек). Если неполнотой характеризуется не слишком сложная информация, то можно применять опыт подобных случаев с учетом определенных различий.

Во-вторых, теорию игр трудно применять при множестве ситуаций равновесия. Эта проблема может возникнуть даже в ходе простых игр с одновременным выбором стратегических решений.

В-третьих, если ситуация принятия стратегических решений очень сложна, то игроки часто не могут выбрать лучшие для себя варианты. Например, на рынок в разные сроки могут вступить несколько предприятий или реакция уже действующих там предприятий может оказаться более сложной, нежели быть агрессивной или дружелюбной.

Экспериментально доказано, что при расширении игры до десяти и более этапов игроки уже не в состоянии пользоваться соответствующими алгоритмами и продолжать игру с равновесными стратегиями.

К сожалению, ситуации реального мира зачастую очень сложны и настолько быстро изменяются, что невозможно точно спрогнозировать, как отреагируют конкуренты на изменение тактики. Тем не менее, теория игр полезна, когда требуется определить наиболее важные и требующие учета факторы в ситуации принятия решений в условиях конкурентной борьбы. Эта информация важна, поскольку позволяет учесть дополнительные переменные или факторы, имеющие возможность повлиять на ситуацию, и тем самым повысить эффективность решения.

Заключение

В заключение следует особо подчеркнуть, что теория игр является очень сложной областью знания. При обращении к ней надо соблюдать известную осторожность и четко знать границы применения. Слишком простые толкования таят в себе скрытую опасность. Анализ и консультации на основе теории игр из-за их сложности рекомендуются лишь для особо важных проблемных областей. Опыт показывает, что использование соответствующего инструментария предпочтительно при принятии однократных, принципиально важных плановых стратегических решений, в том числе при подготовке крупных кооперационных договоров.

Если тема окажется интересной для сообщества, следующих статьях я попытаюсь подробнее раскрыть типы игр и их стратегии.