

Курс:
ТЕОРИЯ ИГР

Тема 1:
ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ИГР

ТЛЕУЖАНОВА МАНАТЖАН АШИМКУЛОВНА

Теория игр как научная дисциплина изучает отношения между людьми, которые руководствуются несовпадающими (а иногда и противоположными) мотивами. Наряду с традиционными играми, такими как покер, шахматы, футбол и многие другие, теория игр изучает и такие серьезные отношения как рыночная конкуренция, гонка вооружений, загрязнение окружающей среды. В теории игр все эти серьезные отношения называют играми, поскольку в них, как и в играх, результат зависит от решений (стратегий) всех участников. С одной стороны теория игр — это математическая дисциплина, которая применяется во многих областях человеческой деятельности (экономика, военное дело, биология и др.).

С другой стороны теория игр — это раздел современной экономической теории, что подтверждается большим количеством Нобелевских премий в области экономики, присужденных самым выдающимся представителям данной науки. И именно как строго математизированный раздел микроэкономики и рассматривается теория игр в данном вводном курсе. Ключевое понятие, которое связывает неоклассическую экономическую теорию и теорию игр — это рациональность: каждый субъект стремится максимизировать свою объективную или субъективную выгоду.

Несмотря на критику в его адрес, этот постулат играет важную двойную роль в обеих теориях. Во первых, он существенно ограничивает возможные варианты принятия решений, поскольку абсолютно рациональное поведение более предсказуемо, чем иррациональное поведение. Во вторых, он дает четкий критерий оценки эффективности принятых решений: то решение более эффективно, которое приносит большую выгоду лицу, принимающему решение. Неоклассическая экономическая теория обычно предполагает существование и функционирование «совершенного рынка». Каждый субъект принимает решения, основываясь на индикаторах состояния этого рынка.

Данный подход логичен при исследовании экономических систем с огромным числом участников, когдациальному субъекту невозможно предвидеть решения всех других субъектов. Такая децентрализованная экономическая система может устойчиво функционировать (находиться в равновесии), когда рынок находится в состоянии совершенной конкуренции. В действительности «совершенного рынка» не существует, и мы имеем только взаимодействия между людьми, регулируемые некоторыми правилами.

Теория игр предполагает, что субъекты при принятии своих решений должны просчитывать возможные решения других субъектов, поскольку результат зависит от решений всех участников. Поэтому в теории игр предполагается, что все субъекты не только рациональны, но и разумны, в том смысле, что они способны находить не только свои оптимальные решения но также и оптимальные решения других участников.

Применительно к экономике, теория игр изучает функционирование экономических систем в условиях «несовершенного рынка». Игровые модели олигополий и аукционов являются примерами успешного применения игрового подхода в экономике. Решение проблемы асимметричной информированности участников экономической системы — также важное достижение теории игр. Первое математически строгое определение игры было дано венгерским математиком Джоном фон Нейманом, которого по праву считают одним из величайших математиков XX века . Удивительно, но в своей работе, опубликованной в далеком 1928 году, он сформулировал игру п лиц с нулевой суммой точно также, как она формулируется сегодня.

В этой же работе Дж. фон Нейман доказал свою знаменитую теорему о существовании решения в смешанных стратегиях для матричных игр ($n = 2$). Пожалуй трудно вспомнить другой такой случай (в любой области знаний), когда новая теория была столь строго формализована с момента ее зарождения. Но все же принято считать, что теория игр как самостоятельный раздел экономической теории сформировалась после публикации в 1944 г. Дж. фон Нейманом в соавторстве с Оскаром Моргенштерном книги «Теория игр и экономическое поведение» [2]. Сегодня игровые модели столь разнообразны, что вряд ли возможно дать простое формальное определение игры, которое бы включало все модели. Неформально, игра — это модель конфликтной ситуации, в которой:

- 1) участвует n лиц (игроков),
- 2) заданы правила игры (способ принятия решений каждым из игроков),
- 3) определены правила осуществления платежей между игроками.

Обычно игры классифицируют следующим образом. По количеству игроков: игры 1, 2, n игроков. По количеству стратегий: конечные и бесконечные игры. Если у всех игроков конечное число стратегии, то такая игра конечная, иначе — игра бесконечная.

По характеру взаимоотношений между игроками: бескоалиционные и кооперативные игры. Игра называется бескоалиционной, если игроки не заключают между собой никаких соглашений. Конечная бескоалиционная игра двух игроков называется биматричной игрой. В кооперативной игре игроки могут заключать соглашения с целью увеличить свои выигрыши. По свойствам функций выигрышей: непрерывные, выпуклые, сепарабельные и т. д. Если сумма выигрышей всех игроков в каждой партии равна нулю, то это — игра с нулевой суммой. Игра двух игроков с нулевой суммой называется антагонистической. В такой игре один игрок выигрывает за счет другого. Конечная антагонистическая игра называется матричной игрой.

В играх с ненулевой суммой все игроки в сумме могут получить меньше их суммарного взноса. Например, в лотерее ее организаторы всегда в выигрыше, а участники в сумме получают меньше их суммарного взноса. По количеству ходов: одноходовые и многоходовые. Среди многоходовых игр выделим позиционные игры, в которых несколько игроков последовательно делают ходы; выигрыши игроков зависят от стратегии выбора ходов (пример — шашки, шахматы, карточные игры, игровые автоматы, динамические экономические системы и т. д.).

По информированности игроков: игры с совершенной и несовершенной информацией. В игре с совершенной информацией на каждом шаге игрокам известно, какие ходы были сделаны ранее (например, шашки и шахматы). В игре с несовершенной информацией игроки могут не знать, в какой позиции они находятся (некоторые стохастические игры, в частности, карточные игры). К играм с несовершенной информацией сводятся игры с неполной информацией (также известные как байесовские игры). В отличие от игр с несовершенной информацией, где неполная информированность игроков возникает в процессе игры, в играх с неполной информацией неполная информированность некоторых игроков возникает еще до начала игры, как следствие асимметричной информированности игроков (покупатель меньше знает о качестве товара, чем продавец, фирма точно не знает, какую технологию использует ее конкурент, и т. д.).