

Шабанов Артем Дмитриевич, студент 6 курса

Факультет Бизнес - информатика

ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет

Россия, Екатеринбург ул.8 марта дом 62

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ИГР В ПРАКТИКЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Аннотация: В статье обозначена роль теории игр в практике принятия управленческих решений, рассмотрена методология принятия управленческих решений на примере выбора стратегии закупок.

Ключевые слова: теория игр, методология, инструментарий, управленческие решения.

Annotation: The article describes the role of game theory in the practice of managerial decision-making, considers the methodology of managerial decision-making on the example of choosing a purchasing strategy

Key words: game theory, methodology, tools, management decisions.

В экономике игроки — это предприятия-производители, торговые компании, банки и другие организации самого разного рода.

Любая игра- это прежде всего развлечение, как большинство считает людей. Основная задача любой игры является выигрыш одного из игроков, который напрямую зависит от предыдущего хода оппонента. В социально-экономической среде конфликт интересов наблюдается повсеместно и имеет разнообразный характер. Исходя из реальной жизни, спрогнозировать определенный вид конфликта и его сценарий развития. В качестве примеры можно выделить взаимоотношения банкира и заемщика, покупателя и продавца. В данном примере возможна конфликтная ситуация, поскольку присутствует

разница интересов и желание получить максимальную выгоду, в связи, с чем разрабатывается оптимальная стратегия, с учетом интересов оппонента, для достижения намеченной цели. Для решения задач конфликтных ситуаций применять научно-практические методики. Одной из распространённых методик, позволяющую получить оптимальные результаты, является теория игр, математическая теория конфликтных ситуаций.

Экономическое поведение очень сильно пересекается с теорией игр, поскольку спектр задач, решаемых в экономике, коррелируются с теорией игр. С помощью теории игр, можно рассчитать последовательность событий, которые появляются в результате деятельности участников. Для теории игр основными входящими параметрами практических задач являются: цели, мотивация и степень влияния различных игроков.

Для определения важных факторов принятия решений в условиях конкурентной борьбы, методика теории игр, позволит создать проектное решение с обоснованием количества затрачиваемых ресурсов и времени для реализации проекта.

С точки зрения прикладного применения методики теории игр, то можно выделить следующие направления экономики: связь, технологии (по отраслям), медицина, промышленность, транспорт, сельское хозяйство и т.п.

Теория игр это математический метод изучения оптимальных стратегий игроков. Результат зависит от действий, как отдельного игрока, так и от комплекса действий всех играющих. Теория игр позволяет разработать и выбрать оптимальные стратегии, с учетом имеющихся характеристик игроков и наличия необходимых ресурсов.

С точки зрения экономики, то успех любой организации зависит от ее конкурентоспособности. С помощью теории игр возможно смоделировать оценку действий принятого решения конкурентов, для последующего моделирования действий самой организации.

Представим конфликтную ситуацию в виде игры, в которой стороны участвующие в конфликте являются игроками. Для описания математической модели данной ситуации, необходимо сначала выявить всех участников игры. Сложность заключается в том, что невозможно распознать какой игрок является конкурентом, кто станет им в будущем. В реальных условиях необходимо самых важных игроков рынка и нет необходимости исследовать каждого. Для любой игры характерно выполнение игроками определенной последовательности или комплекс действий, которые могут быть как личными или случайными. Сознательный выбор игроком одного из возможных действий, по задуманной стратегии-это личный ход игрока (например, ход конем в шахматах). Примером случайного хода можно привести подбрасывание кубика, на сторонах которого отображаются цифры от 1 до 6 и неизвестно, какое число выпадет в данный момент времени. Другим примером случайных событий можно соотнести котировка валют, рентабельность нового проекта и т.п.

На первой взгляд игра представляет собой некий хаос, однако любая игра имеет определенные периоды или этапы, которые определяют промежуточный результат игрока. Как отмечалось ранее, любая игра подчиняется закону выбранной стратегии, без которой невозможно получить результат. Игровая стратегия называется совокупность правил, определяющих выбор его действия при каждом личном ходе в зависимости от сложившейся ситуации. Обычно в процессе игры, при каждом личном ходе игрок делает выбор в зависимости от конкретной ситуации. Однако возможно, что все решения приняты игроком заранее (в ответ на любую сложившуюся ситуацию). Это означает, что игрок выбрал определённую стратегию, которая может быть задана в виде списка правил или программы. Другими словами, игровая стратегия это выбор определенного количества альтернативных вариантов игроком на каждом шаге игры, который является оптимальным по отношению к другим участникам. Оптимальную выборку необходимо производить не только для конкретного этапа игры, но и с учетом возможные ситуаций на последующих этапах. Иногда

приходится пожертвовать каким либо положительным эффектом определенного этапа, для получения выигрыша всей игры. Данные действия называется концепция стратегии. Игры можно классифицировать по количеству игроков, игра называется парной, если в ней участвуют два игрока и множественной-более двух игроков. Для любой игры необходимы правила, содержащие следующие основные условия:

- 1) действия игроков;
- 2) поведения для каждого игрока на этапах игры ;
- 3) порядок действий или событий для получения выигрыша.

Разработаем примитивную математическую модель для случая, когда неизвестно, кто из игроков является фаворитом. Обозначим переменную a как выигрыш первого игрока, а переменную z - выигрыш второго игрока, в результате получим уравнение вида $a=-z$. Данная уравнение характеризует игру с нулевой суммой, которая позволяет найти результат второго игрока при известном результате первого.

Игры также можно условно разделить на конечные и бесконечные. Если у игроков имеется конечное число стратегий, то игра считается конечной, в противном случае она является бесконечной. Для нахождения решения игры необходимо игрокам выбрать стратегию, удовлетворяющую оптимальному условию, при котором один из игроков получает максимальный выигрыш. Также следует отметить, проигравший игрок должен получить минимальный потери при проигрыше. Данное обстоятельство называют условие устойчивости, которое подталкивает игроков придерживаться своей выбранной стратегии. При много кратных этапах игры игроки стратегически анализируют каждый промежуточный результат, достигая намеченную конечную цель игры.

Теории игр , предполагает разработку оптимального решения с математическим обоснованием найденного решения.

В качестве примеров можно назвать плановые производственные показатели, выход товара на новые рынки, создание корпорации, проведение

инновационной деятельности, диверсификация и т.д. Методика теории игр может использоваться в любой сфере экономики, поскольку на определенное решение системы влияют множество объектов, род деятельности которых может быть, как напрямую связано с деятельностью компании, так и косвенно.

Рассмотрим пример с применением методики теории игр относительно проникновения нового товара/услуги на рынок. Пусть есть некое предприятие, которое выступает в качестве монополиста рынке доставки посылок (например, почта России) и появилось новое предприятие, предлагающее услуги по доставке товаров и писем до квартиры получателя. Новая компания начнет просчитывать все риски и целесообразность входа на рынок. Реакция компании-монополист может носить двойственный характер либо будет конкурентная борьба, либо возможно разделение рынка. Исходя из теории игр образуется двухэтапная игровая ситуация, первый ход которой, выполняет компания-новичок. Данная ситуация Игровая ситуация показана в виде дерева на рисунке 1.

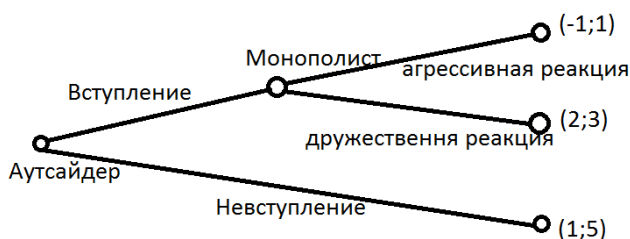


Рисунок 1 – Схема реакции игроков

Игровая ситуация описанная в виде матрице, представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Представление ситуаций игры

Наименование	Дружественная реакция	Агрессивная реакция
Вхождение на рынок	2;3	-1;1
Отказ от вступления на рынок	1;5	1;5

Данная визуализация позволяет исключить абсурдные действия, приводящие к тупиковым убыточным результатам. Для нахождения равновесного состояния, необходимо применить специальные алгоритмы исследования операций конечной игры. Данный алгоритм ничто иное как итерационная модель с промежуточным контролем, причем анализ игры производится с последнего хода и поэтапно возвращается в начало игры. Данный подход помогает имитировать ситуацию для получения предварительных результатов.

На основании теории игр, основываясь на таблицу 1, можно сделать следующий вывод, компания-новичок могла бы отказаться от вступления на рынок из-за агрессивного поведения монополиста, но в соответствии с расчетными показателями окупаемости и низкой вероятностью влияния монополиста на деятельность компании, целесообразно вступить на рынок.

Также можно рассмотреть пример, в котором игроками выступают покупатель и продавец. В этом случае задача будет рассматриваться в виде парной игры.

Пусть компания закупает два вида продукции одного вида: S1 и S2. Если потребители предпочтут S1, то объемы продаж компании в конце составят: 950 тысяч единиц S1 и 470 тысяч единиц S2. Если же потребители предпочтут S2, то объемы продаж составят 650 тыс. S1 против 750 тыс. S2. Задача заключается в максимизации средней величины дохода от реализации смартфонов с учетом мнения и поведения потребителей.

Известно, что компания располагает двумя стратегиями:

1. Спрос товара S1 (стратегия A1);
2. Спрос товара S2 (стратегия A2).

Предположим, что политика компании придерживается к A1.

Произведем расчет прибыли компании при условии, что товары S1, будут полностью реализованы.

$$\text{Прибыль} = 950000 * (750 - 600) + 470000 * (600 - 500) = 189,5 \text{ млн} \quad (1)$$

Произведём расчет прибыли, когда товар S2 будет полностью реализован, а S1 в количестве 650000, тогда:

$$\text{Прибыль} = 650000 * (750 - 600) + 470000 * (600 - 500) = 144,5 \text{ млн} \quad (2)$$

Произведем расчет при условии выбора компанией стратегии A2.

Далее рассмотрим случай, когда товар S1 будет реализован полностью, а S2- только в количестве 450000, тогда:

$$\text{Прибыль} = 650000 * (750 - 600) + 450000 * (600 - 500) = 144,5 \text{ млн.} \quad (3)$$

Для случая, когда товар S2 реализован полностью тогда:

$$\text{Прибыль} = 650000 * (750 - 600) + 750000 * (600 - 500) = 172,5 \text{ млн.} \quad (4)$$

Рассматривая двух игроков покупателя и продавца, получим доходную матрицу, представленную в таблице 2.

Таблица 2.

Платежная матрица, млн.

Потребители Производитель	B1	B2
S	189,5	144,5
S2	144,5	172,5

На основании данных таблицы можно сделать вывод о том, что доход компании не может меньше 144,5 млн., при этом, если спрос будет увеличиваться, то доходы могут составлять 189,5 млн. или 172,5 млн.

Для решения найдем нижнюю и верхнюю границы игры

$$\alpha = \max_i(\min_j(a_{ij})) = 144,5$$

$$\beta = \min_j(\max_i(a_{ij})) = 172,5, \quad (5)$$

где α – нижняя граница игры

β – верхняя граница игры

a_{ij} – элемент матрицы, стоящий в i -ом столбце и j -ой строке

Поскольку $\alpha \neq \beta$, то решение задачи целесообразно проводить с помощью смешанной стратегии:

$$SA = (p_1, p_2)$$

$$SB = (q_1, q_2), \quad (6)$$

где p_1, p_2 – вероятности того, что компания использует стратегию закупок A_1, A_2

q_1, q_2 – вероятности того, что потребительский спрос будет находиться в состояниях B_1, B_2

Вспользуемся задачей линейного программирования с помощью, симплексного метода. Для этого удобно воспользоваться средствами Microsoft Excel.

Вычислим верхнюю и нижнюю границы игры с помощью формул Microsoft Excel. Решение представлено на рисунке 2.

Стратегии	B1	B2	min
A1	189,5	144,5	144,5
A2	144,5	172,5	144,5
max	189,5	172,5	
α	144,5		
β	172,5		

Рисунок 2 – Математическая модель игры

В данном случае, седловая точка отсутствует, и цена игры v лежит в диапазоне от 144,5 до 172,5 млн.

Для расчета вероятностей p_1, p_2, q_1, q_2 и цены игры v воспользуемся табличным процессором Microsoft Excel для расчета параметров. Результаты расчетов представлены на рисунке 3.

Стратегии	B1	B2	min
A1	189,5	144,5	144,5
A2	144,5	172,5	144,5
max	189,5	172,5	

α	144,5
β	172,5

p1	0,383562
p2	0,616438
v	161,7603
q1	0,383562
q2	0,616438

Рисунок 3 – Расчет параметров смешанной стратегии

Оптимальная стратегия $A=(0,384;0,616)$.

Оптимальная стратегия $B=(0,384;0,616)$.

Следовательно, компания, применяя стратегии A_1 и A_2 , будет иметь оптимальную смешанную стратегию со средним доходом в сумме 161,76 млн.

Для получения такого дохода компании необходимо закупить:

$$(950+470)*0,384+(650+750)*0,616= 1130 \text{ тыс. } S_1+ 1112 \text{ тыс. } S_2.$$

Таким образом, применение методов теории игр позволит компании определить оптимальный объем закупок, при котором будет достигнута максимальная прибыль.

Выводы

Теория игр упрощает оценку целесообразности принятия управленческого решения. Но данная методика имеет ряд существенных недостатков, поскольку при расчетах используется идеализированная ситуация без учета влияния возможных факторов со стороны внешней среды. Данное направление развивается и постоянно пополняется новыми поправочными коэффициентами для учета социально-экономических процессов в реальной жизни.

Для особо важных проблемных областей менеджмента теория игр может выполнять лишь функцию рекомендательного характера. Использование инструментария теории игр предпочтительно при принятии однократных, принципиально важных стратегических решений, например, при подготовке крупных договоров в сфере корпораций, масштабного маркетинга и т. п.

Список используемой литературы:

1. Фон Нейман, Дж., Теория игр и экономическое поведение/ Фон Нейман Дж., О. Моргенштерн// изд-во Наука- 1970- С. 235-237.
2. Петросян, Л.А., Теория игр/ Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.А. Семина// Учеб. пособие для ун-тов — М. Высш. шк., Книжный дом «Университет»- 1998.-78 с.
3. Дубина, И. Н. Основы теории экономических игр/ И.Н. Дубина-учебное пособие. - М.: КНОРУС- 1980.-С. 35-42.
4. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами/ М.В. Губко, Д.А. Новиков // 2-е издание. -2005.-67 с.