МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Протокол
Ученого совета института
экономики

№ 1 от 30.08.2018

УТВЕРЖДАЮ
Председатель
Ученого совета института
экономики

_____________ /Дубровский В.Ж./
(подпись)

Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения

МИКРОЭКОНОМИКА

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)
«Все профили»

Автор(ы) Ильяшенко В.В., профессор, д.э.н.

Одобрена на заседании кафедры
Политической экономии

Протокол № 1 от 27.08.2018

Зав.кафедрой_____________
(подпись)
Е.В. Попов
(Фамилия И.О.)

Рекомендована УМК института
Экономики

Протокол № 1 от 28.08.2018

Председатель_____________
(подпись)
Т.И. Арбенина
(Фамилия И.О.)

Екатеринбург
2018

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Протокол Ученого совета института экономики	Председатель Ученого совета института экономики
№___1___от____30.08.2018____	__________________ /Дубровский В.Ж./ *(подпись)*

Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов заочной формы обучения

ТЕОРИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)

«Все профили»

Автор(ы): Джой Е.С., доцент, к.э.н.

Одобрена на заседании кафедры Политической экономии	Рекомендована УМК института Экономики
Протокол №__1__от___27.08.2018___	Протокол №__1__от___28.08.2018___
Зав.кафедрой_____________________ *(подпись)* __________Е.В. Попов_____________ *(Фамилия И.О.)*	Председатель_____________________ *(подпись)* ___________Т.И. Арбенина_________ *(Фамилия И.О.)*

Екатеринбург
2018

Введение

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров заочной формы обучения студенты выполняют в межсессионный период контрольную работу по учебной дисциплине «Теория стратегического взаимодействия». Выполнение контрольной работы способствует более глубокому изучению студентами данной дисциплины и является формой контроля самостоятельной работой студента со стороны кафедры политической экономии. Контрольная работа приравнивается к зачету и рассматривается как одна из форм итогового контроля знаний студентов в учебном процессе на заочном факультете.

Каждый вариант контрольной работы состоит из 2 частей.

Перед раскрытием вопроса необходимо изучить основную и дополнительную литературу, рекомендованную в данной учебно-методической разработке.

После изучения соответствующих источников студенту необходимо самостоятельно изложить теоретические вопросы контрольной работы, с обязательными ссылками на источники. Недопустимым считается дословное переписывание текста учебников, учебных пособий и т.д. Если в контрольной работе используется заимствованный текст, цифровой и фактический материал, то необходимо сделать ссылку на источник.

В контрольной работе должен быть представлен список литературы, включающий в себя учебники и учебные пособия, а также научную литературу и периодические издания по теме, использованные студентом в процессе выполнения контрольной работы.

Контрольная работа должна быть выполнена в полном объеме, к экзамену по дисциплине допускаются только студенты, имеющие зачтенные контрольные работы.

Выбор варианта контрольной работы осуществляется из списка вариантов, рекомендованных и утвержденных кафедрой политической экономии по буквам алфавита, с которых начинаются фамилии студентов. Эти буквы указаны в скобках напротив каждого варианта (таблица 1).

Студент выполняет контрольную работу только по одному из предложенных ему вариантов на выбор.

Таблица 1 – Распределение вариантов

Буквы, с которых начинаются фамилии студентов	№ варианта контрольной работы
А, Б, В, Г, Д, Е, Ж	1, 5
З, И, К, Л, М, Н,О	2, 6
П, Р, С, Т ,У, Ф, Х	3, 7
Ц, Ч, Ш, Щ, Э, Ю, Я	4, 8

Контрольная работа представляется на портал ИНО-онлайн. Она должна иметь титульный лист. Его образец приведен ниже. При оформлении работы на компьютере следует использовать шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, отступ абзаца – 1,25, цвет шрифта – черный, междустрочный интервал – 1,5 строки, формат листа – А4, размеры полей: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм.

Если контрольная работа не зачтена, то требуется переработать ее с учетом замечаний рецензента и представить на повторную рецензию.

Оценка контрольной работы (зачтено/не зачтено) заносится в зачетную ведомость.

Титульный лист (образец)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Уральский государственный экономический университет
Кафедра политической экономии

Контрольная работа
по Теории стратегического взаимодействия
Вариант 2

Исполнитель: студент I курса ИНО
группы ГМУ-18 Петров А.А.
Домашний адрес: г. Первоуральск,
ул. Титова, д. 5, кв. 67

Екатеринбург
2018

На следующей после титульного листа странице студентом указывается содержание контрольной работы:

Содержание

Образец выполнения контрольной работы

1. Матричные игры. Минимаксные и максиминные стратегии. Цена игры. Верхняя и нижняя цена игры. Математический и графический способ решения задач

Ответ:

Понятие игры

Теория игр анализирует принятие решений экономическими субъектами, которых называют, по традиции, игроками, в ситуациях, когда на результаты этих решений влияют действия, предпринимаемые другими экономическими субъектами. Такие ситуации принято называть играми. В свою очередь, игрок – это просто термин, который удобен для проведения аналогии изучаемой ситуации с салонной игрой с четко описанными правилами. Каждый игрок обладает определенной свободой выбора действий. Своими действиями игрок влияет не только на свой результат, но и на результаты всех остальных. Результат оценивается заданной для каждого игрока функцией выигрыша. Считается, что цель игрока – максимизировать свой выигрыш. Определение. Игра – математическая модель конфликтной ситуации.

Характеризующие признаки игрыкак математической модели ситуации:

1. наличие нескольких участников;
2. неопределенность поведения участников, связанная с наличием у каждого из них нескольких вариантов действий;
3. различие (несовпадение) интересов участников;
4. взаимосвязанность поведения участников, поскольку результат, получаемый каждым из них, зависит от поведения всех участников;
5. наличие правил поведения, известных всем участникам.

Определение. Ход в игре – выбор и осуществление игроком одного

из предусмотренных правилами игры действий. Определение. Стратегия – последовательность всех ходов до окончания игры.

Содержание теории игр:

1. установление принципов оптимального поведения в условиях неопределенности (конфликта),
2. доказательство существования решений, удовлетворяющих этим принципам,
3. указание алгоритмов нахождения решений, их реализация.

Моделями теории игрможно описать биологические, экономические, правовые, классовые, военные конфликты, взаимодействие человека с природой.

Все такие модели в теории игр принято называть играми.

Классификация игр

-стратегические и чисто случайные

- игры в нормальной форме и динамические

- Метаигры - Это игры, результатом которых является набор правил для другой игры.

В зависимости от числа стратегий:- конечные, если у игрока имеется конечное количество стратегий;- бесконечные (в противном случае).

По числу игроков:-парные (два игрока);- множественные (больше двух игроков).

В зависимости от взаимоотношенй игроков:- кооперативные, если в игре заранее определены коалиции;- коалиционные, если игроки могут вступать в соглашения;- бескоалиционные, если игрокам нельзя вступать в соглашения.Определение. В играх с нулевой суммой одни игроки выигрывают за счет других, т.е. суммарный выигрыш всех игроков равен нулю.

Определение. Парные игры с нулевой суммой называются антагонистическими.

Определение. Конечные антагонистические игры называются матричными играми.

Матричные игры, их представление. Максиминные и минимаксные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры. Седловой элемент.

В общем случае матричная игра задается прямоугольной матрицей размера mxn:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} = (a_{ij})_{mxn}$$

Считается, что 1-й игрок имеет стратегии A_1, A_2, … , A_m ,определяемые строками матрицы, а 2-й игрок – стратегии B_1, B_2, … , B_n определяемые столбцами. Каждый элемент матрицы представляет выигрыш 1-го игрока (может быть и отрицательным) у 2-го, если каждый использует свою одну соответствующую стратегию.

Если представить платежную матрицу игры в виде:

	B_1	B_2		B_n	α
A_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	α_1
A_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}	α_2
…	…	…	…	…	…
A_m	a_{m1}	a_{m2}	…	a_{mn}	α_m
β	β_1	β_2	…	β_n	

то можно сделать следующие определения:

Нижняя цена игры (максимин): $\alpha = \max\limits_i \min\limits_j a_{ij} = \max\limits_i \alpha_i$

α-максимальный гарантированный выигрыш игрока P1, независимый от того, какую бы стратегию ни выбрал игрок P2. (Стратегия максимин)

Верхняя цена игры (мимимакс): $\beta = \min\limits_j \max\limits_i a_{ij} = \min\limits_j \beta_j$

β-минимальный гарантированный проигрыш игрока P2, независимый от того, какую бы стратегию ни выбрал игрок P1. (Стратегия минимакс)

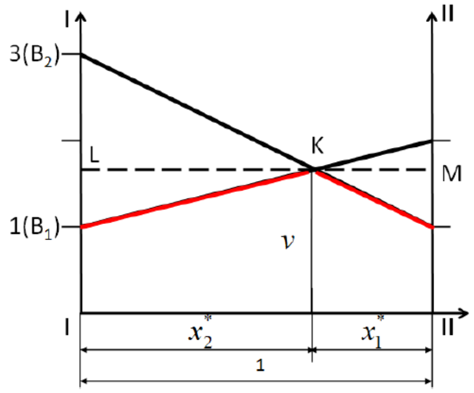
Седловой точкой (седловым элементом) называется компонент платёжной матрицы, расположенный на пересечении строки с максиминной стратегией (игрок P1) и столбца с минимаксной стратегией (игрок P2).

Графическое решение матричной игры 2x2.

Графическое решение на следующем примере:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

дает такую картину:



Числовое значение решения игры: $\langle (4/15; 11/15); \quad (0; 1/5; 4/5); \quad 3{,}2 \rangle$

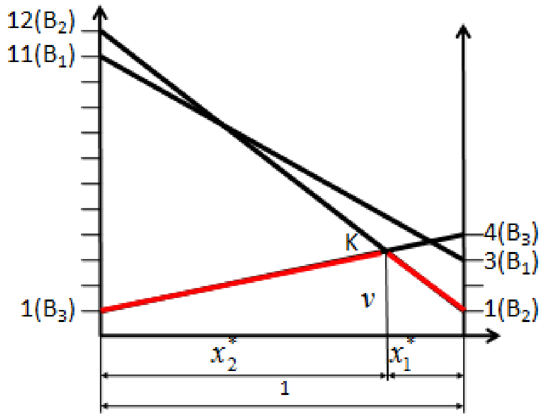
Игры 2xn.

Здесь задача решается в 2 этапа. На первом этапе, графическом, определяется пара активных стратегий 2-го игрока. Затем, с учетом только этих активных стратегий у 2-го игрока, аналитически решается задача 2x2.

Например, при решении игры

$$A = \begin{array}{c} \begin{pmatrix} 11 & 12 & 1 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{array}{l} x_1 \\ x_2 \end{array} \\ \begin{array}{ccc} y_1 & y_2 & y_3 \end{array} \end{array}$$

строится график выигрышей 1-го игрока:



Из этого графика видно, что у 2-го игрока первая стратегия является невыгодной (проигрыш на ней больше) и отбрасывается, после чего остается игра 2x2,

$$\tilde{A} = \begin{array}{c} \begin{pmatrix} 12 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{array}{l} x_1 \\ x_2 \end{array} \\ \begin{array}{cc} y_2 & y_3 \end{array} \end{array}$$

которая решается аналитически по приведенным выше формулам.

$$\tilde{A} = \begin{array}{c} \begin{pmatrix} 12 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{array}{l} x_1^* \\ x_3^* \end{array} \\ \begin{array}{cc} y_1^* & y_2^* \end{array} \end{array}$$

$$\begin{cases} 12x_1^* + 0x_2^* = v \\ 1x_1^* + 4x_2^* = v \\ x_1^* + x_2^* = 1 \end{cases} \qquad x_1^* = 4/15, \quad x_2^* = 11/15, \quad v = 3{,}2$$

$$y_1^* = 1/5, \quad y_2^* = 4/5$$

$$\begin{cases} 12y_1^* + 1y_2^* = v \\ 0y_1^* + 4y_2^* = v \\ y_1^* + y_2^* = 1 \end{cases} \qquad \langle (4/15; 11/15); \quad (0; 1/5; 4/5); \quad 3{,}2 \rangle$$

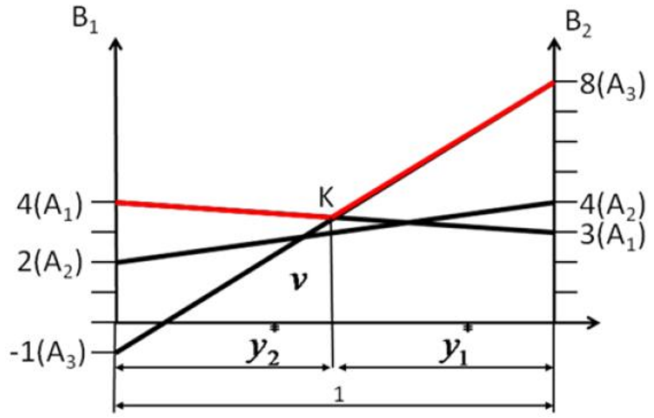
Игры mx2.

Здесь на первом этапе строится график относительно выигрышей 2-го игрока. При этом максимальный проигрыш 2-го игрока изображается ломаной вверху графика, самая нижняя точка которой находится на пересечении двух активных стратегий 1-го игрока. Остальные стратегии 1-го игрока не являются активными. Далее аналитически решается игра 2x2 только на активных стратегиях.

Например, игра с матрицей

$$\begin{array}{cl} A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 4 \\ -1 & 8 \end{pmatrix} & \begin{array}{l} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{array} \\ \quad\;\; y_1 \quad y_2 & \end{array}$$

графически решается так:



Отсюда видно, что для 1-го игрока вторая стратегия является невыгодной, и её нужно отбросить. Далее решается игра 2x2:

Решение имеет вид:

$$\begin{array}{cl} \widetilde{A} = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 8 \end{pmatrix} & \begin{array}{l} x_1^* \\ x_3^* \end{array} \\ \quad\;\; y_1^* \quad y_2^* & \end{array}$$

$$\begin{cases} 4x_1^* - 1x_3^* = v \\ 3x_1^* + 8x_3^* = v \\ x_1^* + x_3^* = 1 \end{cases} \qquad \begin{array}{l} x_1^* = 0{,}9, \quad x_3^* = 0{,}1, \quad v = 3{,}5 \\ y_1^* = 0{,}5, \quad y_2^* = 0{,}5 \end{array}$$

$$\begin{cases} 4y_1^* + 3y_2^* = v \\ -y_1^* + 8y_2^* = v \\ y_1^* + y_2^* = 1 \end{cases} \qquad \langle (0{,}9;\, 0;\, 0{,}1);\quad (0{,}5;\, 0{,}5);\quad 3{,}5 \rangle$$

7. Доминирование и дублирование стратегий в матричных играх. Эквивалентное преобразование матричной игры.

Первый метод, используемый для уменьшения размерности матрицы, основан на одном из важнейших понятий в теории игр - понятии доминирования стратегий.

Если i-я строка поэлементно не меньше (≥) j-й строки, то говорят, что i-я строка доминирует над j-й строкой. Поэтому игрок А не использует j-ю стратегию, так как его выигрыш при i-й стратегии не меньше, чем при j-й стратегии, вне зависимости от того, как играет игрок В.

Аналогично, если i-й столбец поэлементно не меньше (≥) j-го столбца, то говорят, что j-й столбец доминирует над i-м столбцом. Поэтому игрок В не использует i-ю стратегию, так как его проигрыш (равный выигрышу игрока А) при j-й стратегии не больше (≤), чем при i-й стратегии, вне зависимости от того, как играет игрок А. Стратегии, над которыми доминируют другие стратегии, надо отбросить и приписать им нулевые вероятности. На цене игры это никак не скажется. Зато размер матрицы игры понизится. С этого и нужно начинать решение игры.

Частный случай доминирования является дублированиестратегий:

Если платёжная матрица игры содержит несколько одинаковых строк (столбцов), то из них оставляем только одну строку, а остальные строки (столбцы) отбрасываем. Отброшенным стратегиям припишем нулевые вероятности.

Эквивалентное преобразование платежной матрицы.

Теорема. Оптимальные смешанные стратегии ***x**** и ***y**** соответственно 1-го и 2-го игроков в ***матричной игре*** $(a_{ij})_{mxn}$

с ценой ***v*** будут оптимальными и в ***матричной игре*** $(ba_{ij}+c)_{mxn}$

с ценой ***v'=bv+c***, где $b>0, \quad c\in R$

Пример:

$$A=\begin{pmatrix}1{,}2 & 1{,}8\\ 0{,}6 & 0{,}9\end{pmatrix} \qquad b=10, c=-6 \Rightarrow \widetilde{A}=\begin{pmatrix}6 & 12\\ 0 & 3\end{pmatrix}$$

По критерию Вальда за оптимальную принимается чистая стратегия, которая в наихудших условиях гарантирует максимальный выигрыш, т.е. a = max(minaij) Критерий Вальда ориентирует статистику на самые неблагоприятные состояния природы, т.е. этот критерий выражает пессимистическую оценку ситуации.

2. Правило Сэвиджа (правило минимального риска). При применении этого правила анализируется матрица рисков R = (rij). Рассматривая i-е решение будем полагать, что на самом деле складывается ситуация максимального риска bi = max [rij] ,

Но теперь уж выберем решение i0 с наименьшим bi0. Итак, правило Сэвиджа рекомендует принять решение i0, такое что:

bi0 =min bi = min (max rij)

Критерий минимального риска Севиджа рекомендует выбирать в качестве оптимальной стратегии ту, при которой величина максимального риска минимизируется в наихудших условиях, т.е. обеспечивается: a = min(max rij) Критерий Сэвиджаориентирует статистику на самые неблагоприятные состояния природы, т.е. этот критерий выражает пессимистическую оценку ситуации.

3. Правило Гурвица (взвешивающее пессимистический и оптимистический подходы к ситуации). Принимается решение i, на котором достигается максимум:

λ min qij + (1-λ) max qij , где 0 < λ < 1

Значение λ выбирается из субъективных соображений. Если λ приближается к 1, то правило Гурвица приближается к правилу Вальда, при приближении λ к 0, правило Гурвица приближается к правилу "розового оптимизма" (догадайтесь сами, что это значит). (максимакс)

Критерий Гурвицаявляется критерием пессимизма - оптимизма. Критерий Гурвицаучитывает возможность как наихудшего, так и наилучшего для человека поведения природы.

Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Доход, получаемый фирмой при реализации i-го решения, является случайной величиной Qi с рядом распределения. Правило рекомендует принять решение, приносящее максимальный средний ожидаемый доход.

4а.По критерию Байеса за оптимальные принимается та стратегия (чистая) Ai, при которой максимизируется средний выигрыш a или минимизируется средний риск

r - max∑(aijpj)

4б. Критерий Лапласа. Если вероятности состояний природы правдоподобны, для их оценки используют принцип недостаточного основания Лапласа, согласно которого все состояния природы полагаются равновероятными, т.е.:

q1 = q2 = ... = qn = 1/n.

Критерий Байеса: $\max_i \bar{a}_i = \max_i \sum_{j=1}^{n} a_{ij} p_j$

$p_1 = p_2 = ... = p_n = \frac{1}{n} \quad \Rightarrow \max_i \bar{a}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}$

Критерий Вальда: $\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$

$$\alpha = \max_{\bar{x}} \min_j \sum_{i=1}^{m} a_{ij} x_i$$

Критерий Сэвиджа: $S = \min_i \max_j r_{ij}$

$$S = \min_{\bar{x}} \max_j \sum_{i=1}^{m} r_{ij} x_i$$

Критерий Гурвица: $H = \max_i \left[\chi \min_j a_{ij} + (1-\chi) \max_j a_{ij} \right]$

$\chi \in [0,1]$ - «коэффициент пессимизма»

$\chi = 1$ - критерий Вальда

$\chi = 0$ - ситуация «крайнего оптимизма»

11. Понятие о статических играх с полной информацией на примере «Дилеммы заключенного».

Определение. Под статическойпонимают такую игру, в которой все её участники принимают решения, не зная, какие именно решения принимают другие.

Определение. Под играми с полной информациейпонимают игры, в которых каждый из игроков точно знает характеристики других игроков.

Пример. «Дилемма заключенного». Двое заключенных подозреваются в совершении некоторого преступления. Они помещены в разные камеры и не имеют никакой возможности обмениваться информацией. Каждому по отдельности предлагается сознаться (С) к определенному сроку, но можно и молчать (М). Если один сознался, а другой молчит, то сознавшегося освобождают, а молчун получает

максимальный срок, равный 9 годам. Если оба сознались, то обоим срок снижается до 6 лет. Если оба молчат, то вину по основному преступлению доказать невозможно, и они получают по 1 году за незаконное владение оружием. Кратко игра записывается в виде матрицы:

	M	C
M	- 1 , - 1	- 9 , 0
C	0 , - 9	- 6 , - 6

По традиции считается, что игрок 1 выбирает строки, а игрок 2 – столбцы. В каждой клетке матрицы стоят 2 числа: выигрыш игрока 1, выигрыш игрока 2. Матричная форма удобна для конечных игр двух лиц.

Дуополия Курно.

Пусть есть всего два продавца n=2. Продавец i независимо от другого продавца $j \neq i$ планирует выпуск продукции в объёме q_i. Тогда совокупное предложение Q= $q_1 + q_2$. Цена на рынке устанавливается в соответствии с обратной функцией спроса, которую считаем линейной: P(Q) = D^{-1} (Q) = a −Q, a > 0 , где a>0 характеризует максимально возможную цену покупки.

Фуекции затрат продавцов одинаковы и не содержат постоянных затрат: $c(q_i)=c\cdot q_i, \quad a>c>0$.

Множество стратегий игрока i – это объем выпуска продукции, который не ограничен: $S_i=[0,\infty)$.

Выигрыш игрока i – это размер его прибыли:
$$u_i(q_i,q_j)=P(Q)\cdot q_i-c(q_i)=(a-q_i-q_j)\cdot q_i-c\cdot q_i=$$
$$=q_i\cdot(a-c-q_i-q_j).$$

Отсюда наилучший ответ игрока i на любую стратегию q_j игрока j:
$$R_i(q_j)=\frac{a-c-q_j}{2}.$$

Поэтому РН находим из решения системы двух уравнений:
$$\begin{cases} q_1^*=\dfrac{a-c-q_2^*}{2}; \\ q_2^*=\dfrac{a-c-q_1^*}{2}. \end{cases}$$

Решение этой системы имеет вид: $q_1^*=q_2^*=\frac{1}{3}(a-c)$.

Выигрыши игроков в равновесии равны $\frac{1}{9}(a-c)^2$.

Суммарный выигрыш игроков равен $\frac{2}{9}(a-c)^2$.

Цена на продукцию равна $\frac{a+2c}{3}$.

Суммарный выпуск равен $Q^*=q_1^*+q_2^*=\frac{2}{3}(a-c)$.

При монополии выпуск продукции равен $Q_M=\frac{1}{2}(a-c)$ при ценах на продукцию $P_M=\frac{a+c}{2}$, и выигрыш монополиста $\frac{1}{4}(a-c)^2$.

При совершенной конкуренции выпуск составляет $Q_{CE}=a-c$, цены равны $P_{CE}=c$ при нулевом выигрыше продавцов.

Сравнение дуополии с совершенной конкуренцией и монополией показывает, что по ценам, выпускам и выигрышам дуополия занимает промежуточное положение между монополией и совершенной конкуренцией.

Проблема общин.

В одной деревне живут n крестьян, которые держат коз. Крестьянин i решает, независимо от других, сколько коз gi ему держать. Общее поголовье G=g1+…gn; затраты на содержание одной козы c от него не зависят. Однако ценность козы для крестьянина v(G) зависит от общего поголовья, поскольку пастбище, где кормятся все козы деревни, весьма ограничено.

Наложим на функцию v(G) условия:
$$1.\ v(0)>0, \quad v(G_{\max})=0$$
$$2.\ v(G)>0, \quad v'(G)<0, \quad v''(G)<0, \quad 0<G<G_{\max}$$

Стратегия крестьянина состоит в определении количества коз, которых будет держать. Функция выигрыша крестьянина – его прибыль:
$$u_i=g_i\cdot(v(G)-c)$$

Для нахождения РН запишем условия первого порядка:
$$v(G^*)-c+g_i^*\cdot v'(G^*)=0, \quad i=1,\dots,n$$

Сложим все уравнения и поделим результат на n:
$$v(G^*)+\frac{G^*}{n}\cdot v'(G^*)=c.$$

Это уравнение всегда имеет единственное решение при c<v(0), поскольку в левой части стоит убывающая функция, принимающая отрицательные значения на правом конце в точке Gmax.

Найдем общинный оптимум из принципа максимизации суммарного выигрыша G· (v(G)− c).

Из условий первого порядка для общинного оптимума G_0 получим уравнение:

$$v(G_0)+G_0\cdot v'(G_0)=c.$$

Здесь в левой части стоит также убывающая функция, принимающая в нуле значение *v(0)*. Поскольку $v'(G)<0$, то

$$v(G)+G\cdot v'(G)<v(G)+\frac{G}{n}\cdot v'(G)\Rightarrow G_0<G^*.$$

Итак, если крестьяне действуют общинно, то им надо держать меньше коз. Но общинный минимум не является РН: если все остальные его придерживаются, то у крестьянина появляется соблазн завести себе

немного больше коз. В итоге ситуация может скатиться в устойчивое, но неэффективное с коллективной точки зрения равновесие Нэша.

21. Смешанные стратегии и смешанное расширение игры, равновесие Нэша в смешанных стратегиях на примере игры «Орлянка» («Совпадение монет»): определение смешанных стратегий, функций отклика и графическое отображение решения задачи.

Определение. *Смешанная стратегия игрока i* – это вероятностная мера μ_i на множестве его чистых стратегий s_i. Если все множества стратегий конечны, $\mu_i(s_i)$ является вероятностью выбора игроком i стратегии s_i: $\mu_i(s_i)\ge 0,\quad \sum_{s_i\in S_i}\mu_i(s_i)=1$.

Определение. *Смешанным расширением* игры в нормальной форме $G=\{S_i,u_i,i\in N\}$ называется игра $G_m=\{M_i,\overline{u}_i,i\in N\}$, где $M_i=\left\{\mu_i \mid \mu_i(s_i)\ge 0, \sum_{s_i\in S_i}\mu_i(s_i)=1\right\}$ - множество смешанных стратегий игрока i; $\mu(s)=\prod_{i\in N}\mu_i(s_i)$ - вероятность выбора s при независимом выборе s_i; $\overline{u}_i(\mu)=\sum_{s\in S}\mu(s)\cdot u_i(s)$ - ожидаемый выигрыш в исходной игре, $\mu=(\mu_1,\dots,\mu_n)$.

Определение. РН в смешанных стратегиях μ^* называют РН в смешанном расширении G_m: $\overline{u}_i(\mu_i^*,\mu_{-i}^*)\ge\overline{u}_i(\mu_i,\mu_{-i}^*),\quad \forall\mu_i\in M_i,\quad \forall i\in N$.

Найдем РН в смешанных стратегиях для игры «Совпадение монет».

Расставим вероятности p и q применения игроками своих стратегий:

	O	P	
O	-1,1	1,-1	p
P	1,-1	-1,1	1-p
	q	1-q	

Здесь $\mu_1(O)=p; \quad \mu_1(P)=1-p; \quad \mu_2(O)=q; \quad \mu_2(P)=1-q$.

Запишем средний выигрыш 1-го игрока от использования им 1-й стратегии:

$\overline{u}_1(O)=(-1)\cdot q+(1)\cdot(1-q)=1-2q$

Аналогично по 2-й стратегии:

$\overline{u}_1(P)=1\cdot q+(-1)\cdot(1-q)=2q-1$

Теперь сравним эти выигрыши между собой:

$$\overline{u}_1(O)>\overline{u}_1(P):\ p=1\ ;1-2q>2q-1\Rightarrow q<\frac{1}{2}\ ;$$

$$\overline{u}_1(O)<\overline{u}_1(P):\ p=0\ ;1-2q<2q-1\Rightarrow q>\frac{1}{2}\ ;$$

$$\overline{u}_1(O)=\overline{u}_1(P):\ p\in[0,1]\ ;\ 1-2q=2q-1\Rightarrow q=\frac{1}{2}\ .$$

Функция отклика (наилучшего ответа) первого игрока на действия второго:

$$R_1(q)\equiv p=\begin{cases}1, & q<1/2\\ 0, & q>1/2\\ [0,1], & q=1/2\end{cases}$$

Запишем средний выигрыш 2-го игрока от использования им своей 1-й стратегии:

$\overline{u}_2(O)=1\cdot p+(-1)\cdot(1-p)=2p-1$

и аналогично от 2-й стратегии:

$\overline{u}_2(P)=(-1)\cdot p+1\cdot(1-p)=1-2p$.

Сравним эти выигрыши между собой:

$$\overline{u}_2(O)>\overline{u}_2(P): q=1;\Rightarrow 2p-1>1-2p\Rightarrow p>\frac{1}{2}\ ;$$

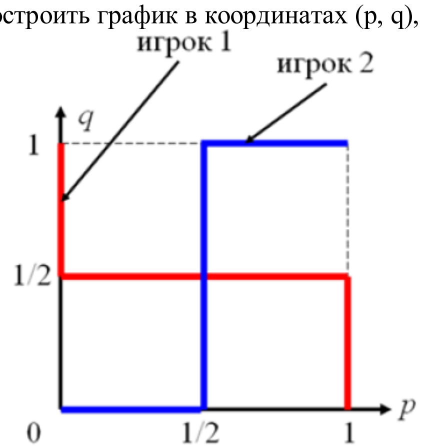
$$\overline{u}_2(O)<\overline{u}_2(P): q=0;\Rightarrow 2p-1<1-2p\Rightarrow p<\frac{1}{2}\ ;$$

$$\overline{u}_2(O)=\overline{u}_2(P): q\in[0,1];\Rightarrow 2p-1=1-2p\Rightarrow p=\frac{1}{2}\ .$$

Функция отклика (наилучшего ответа) второго игрока на действия первого:

$$R_2(p)\equiv q=\begin{cases}1, & p>1/2\\ 0, & p<1/2\\ [0,1], & p=1/2\end{cases}$$

РН соответствует всем точкам (p, q), удовлетворяющим обеим функциям отклика. Для этой цели можно построить график в координатах (p, q), т.е. на единичном квадрате:



В точке пересечения графиков функций отклика находится равновесие Нэша: $\mu_2(O)=\frac{1}{2}; \quad \mu_2(P)=\frac{1}{2}\ ,\ \mu_1(O)=\frac{1}{2}; \quad \mu_1(P)=\frac{1}{2}.$

Метод обратной индукции.

В динамических играх с полной и совершенной информацией удобно решать игру методом обратной индукции. В соответствии с методом обратной индукции игра «разматывается» с конца. При этом рассматриваются все последние вершины игры, в которых один из игроков делает выбор, исходя из его рациональности. Далее процесс повторяется для всех предшествующих вершин, пока не дойдет до начальной вершины. Например, в игре «Террорист» единственной вершиной, из которой можно начать применение метода обратной индукции («предфинальная» позиция), является вершина, в которой ход делает террорист. Террорист из двух вариантов (взрывать или не взрывать бомбу в Нью-Йорке) выбирает – не взрывать, поскольку при заданных выигрышах ему выгоднее именно не взрывать.

После этого игру можно частично свернуть (редуцировать), и дерево игры упрощается:

Поскольку действия террориста в Нью-Йорке несложно предугадать, пилот выбирает лететь в Нью-Йорк, где его выигрыш больше.

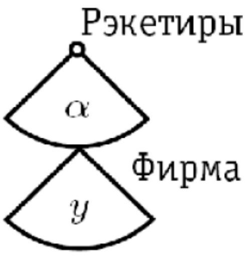
Таким образом, обратная индукция показывает, что пилот полетит в Нью-Йорк, а террорист не будет взрывать бомбу.

Обратную индукцию можно реализовать и на основе функций отклика игроков.

24. Применение метода обратной индукции на примере игры «Рэкет».

Пример. Игра «Рэкет». Рэкетиры выбирают, какую долю $\alpha \in [0,1]$ выручки следует отбирать у фирмы. Они при этом максимизируют αpy, где p – цена, y - выпуск фирмы. Фирма имеет прибыль $(1-\alpha)py - y^2$ и максимизирует её при $y \geq 0$.

Рэкетиры делают ход первыми. Зная, какую долю выручки они хотят отбирать, фирма выбирает уровень выпуска. Структура игры имеет вид:



$$\begin{pmatrix} \alpha py \\ (1-\alpha)py - y^2 \end{pmatrix}$$

На первом шаге условие первого порядка для фирмы дает следующую функцию отклика фирмы на отбираемую долю выручки:

$$y(\alpha) = \frac{(1-\alpha)p}{2}$$

Зная эту функцию, рэкетиры максимизируют свою функцию выигрыша. Для этого надо подставить функцию отклика фирмы в функцию выигрыша рэкетиров и применить к полученному выражению условие первого порядка. Это дает значение α=1/2.

25. Представление динамической игры с полной информацией в нормальной форме (на примере динамического варианта игры «Выбор компьютера»).

Определение. Стратегия (чистая) в динамической игре – это полный план действий игрока, который показывает, что он будет делать в каждой из вершин, в которой ход принадлежит ему.

Следует отметить, что в этом плане игрок указывает свои действия даже в тех вершинах, в которых он в процессе игры реально вряд ли окажется.

Пример. Динамический вариант игры «Выбор компьютера», в котором 1-й игрок выбирает себе компьютер первым. Дерево игры имеет вид:

1-й игрок имеет две стратегии, совпадающие с альтернативами в вершине 1. Игрок 2 имеет 4 стратегии, каждая из которых определяет его действия в двух вершинах – 2 и 3. Его стратегии следующие: (2IBM,3IBM), (2IBM,3Mac), (2Mac,3IBM), (2Mac,3Mac).

Нормальная форма имеет вид:

Рассмотрим случай, когда a<c, b<c. Сравним равновесия Нэша с результатом применения обратной индукции.

Сначала применим обратную индукцию. Здесь игроки выберут следующие стратегии:
1: 1IBM

2: (2IBM, 3Mac)

Из таблицы же получаем сразу 3 РН, и только одно из них совпадает с решением, полученным по методу обратной индукции:

Такая ситуация является типичной, т.е. решение, получаемое обратной индукцией, всегда является РН.

26. Совершенное по подыграм равновесие Нэша (СПРН) (на примере динамического варианта игры «Выбор компьютера»). Связь с обратной индукцией. Равновесия пустых угроз.

Определение. Все РН, которые не могут быть получены обратной индукцией, называются «равновесиями пустых угроз». Это название отражает тот факт, что они противоречат предположению о рациональности игроков. Следовательно, концепция РН для динамических игр, вообще говоря, не дает удовлетворительного

прогноза исхода игры, и поэтому её требуется каким-то образом усилить.

Определение. Совершенным в подыграх равновесием Нэша (СПРН) называется такой набор стратегий, который является РН в полной игре, а соответствующие части этого набора стратегий являются РН во всех собственных подыграх этой игры.

Теорема. В игре с совершенной информацией и конечным числом ходов множество решений, получаемых обратной индукцией, совпадает с множеством СПРН.

Нормальная форма игры может быть очень громоздкой. Использование последней теоремы сильно упрощает поиск СПРН, поскольку не требует записи игры в нормальной форме и нахождения в

ней РН.

Пример в 25 вопросе

Дуополия Штакельберга.

Дуополия Штакельберга – это модель несовершенной отраслевой конкуренции с лидирующей фирмой, которая первой определяет объем выпускаемой на рынок продукции. Зная планы лидераотрасли, другие фирмы определяют объемы собственных выпусков. Такой вид дуополии основан на том, что фирма – лидер имеет возможность прогнозировать ответную реакцию ведомой фирмы или фирм и планировать свой выпуск с учетом этого прогноза.

Пусть в игре участвую две фирмы, т.е. N = {1,2} , причем фирма 1 – лидер, а фирма 2 – ведомая. Описание отрасли возьмем таким же, как в дуополии Курно.

Здесь фирма – лидер имеет возможность прогнозировать ответную реакцию ведомой фирмы и планировать свой выпуск с учетом этого прогноза.

Зададим порядок ходов:

Ход 1. Фирма 1 выбирает объём выпуска q1.

Ход 2. Фирма 2, зная выбор фирмы 1, выбирает объём своего выпуска q2.

Поскольку информация о правилах игры и функциях выигрыша считается полной, фирма 1 может спрогнозировать ответную реакцию фирмы 2. Для этого применим условия первого порядка, и это дает:

$$R_2(q_1) = \frac{a - c - q_1}{2}$$

Теперь этот прогноз подставим в функцию выигрыша фирмы 1, получим после применения условий первого порядка для фирмы 1:

$$q_1^S = \frac{a - c}{2}$$

и соответственно для фирмы 2:

$$q_2^S = R_2\left(q_1^S\right) = \frac{a - c}{4}.$$

Выигрыш лидера равен здесь $\frac{(a-c)^2}{8}$, а выигрыш ведомого оказывается вдвое меньше: $\frac{(a-c)^2}{16}$. В дуополии Курно выигрыш любой фирмы оказывался равным $\frac{(a-c)^2}{9}$, т.е. каждой фирме выгодно захватить лидерство в отрасли.

Такая ситуация называется борьбой за лидерство. Здесь речь идет только об информационном лидерстве, т.е. о праве первым принять решение и объявить его другому игроку.

Совокупный выпуск в дуополии Штакельберга равен QS = $\frac{3}{4}$ (a − c).

Он больше, чем в дуополии Курно, а значит, и цены ниже. Потребители только выигрывают от появления фирмы-лидера.

Корпорации и профсоюзы.

В этой модели два участника: профсоюз и фирма. 1-й ход принадлежит профсоюзу, который может диктовать фирме уровень зарплаты W. Зная предложение профсоюза, фирма в качестве 2-го хода выбирает уровень занятости L.

Профсоюз заинтересован как в увеличении зарплаты, так и в увеличении занятости, поэтому его функция выигрыша u_U (W L), должна возрастать по обеим переменным. Линии безразличия u_U (W L)=const , и направление роста выигрыша профсоюза должны выглядеть примерно так:

Выигрыш фирмы от найма рабочих определяется функцией выпуск f (L) , которая показывает, сколько продукции выпустит фирма, если наймет L рабочих. Будем считать эту функцию вогнутой и возрастающей, причем:

$f(0)=0, \quad f'(0)=\infty, \quad f'(\infty)=0$.

Выигрыш фирмы $u_F(W,L)=f(L)-W\cdot L$ - это выпуск продукции за вычетом зарплаты рабочим.

Оптимальный ответ фирмы $L^*(W)$ на заданный профсоюзом уровень зарплаты W определяется из максимизации выигрыша фирмы по L. Применение условий первого порядка даёт $f'(L)=W$.

Изобразим на графике прямую с наклоном W, касательную к графику функции выпуска:

Отсюда видно, что, чем больше запрос профсоюза W, тем меньше значение $L^*(W)$.

Теперь изобразим линии безразличия фирмы $u_F(W,L)=c$ с учетом того, что выигрыш фирмы убывает по W, а по L при заданном W возрастает до $L^*(W)$ и потом убывает. Отсюда следует, что при заданном уровне выигрыша фирмы наибольшая зарплата достигается при занятости $L^*(W)$. Изобразим ситуацию графически:

В силу обратной индукции решается задача оптимального выбора уровня зарплаты профсоюзом с учетом прогноза ответной реакции фирмы по занятости:

В силу обратной индукции решается задача оптимального выбора уровня зарплаты профсоюзом с учетом прогноза ответной реакции фирмы по занятости:

$$\max_{W\geq 0} u_U\left(W, L^*(W)\right) = u_U\left(W^*, L^*(W^*)\right).$$

Если обозначить $L^* = L^*(W)$, то в точке (L^*, W^*) линия безразличия для фирмы должна иметь максимум по зарплате, а линия безразличия профсоюза должна касаться линии $L^*(W)$. Графически это выглядит так:

Из рисунка видно, что из точки $\left(L^*, W^*\right)$ можно сместиться вправо и вниз так, чтобы оказаться ниже линии безразличия для фирмы и выше линии безразличия для профсоюза. Это означает, что данный механизм переговоров не является эффективным, поскольку он приводит к такому результату, который может быть улучшен одновременно и для профсоюза, и для фирмы за с чет некоторого снижения зарплаты при одновременном увеличении занятости.

Модель банка.

Существует много моделей, построенных по схеме двухпериодной игры Модель банка:

1. Два инвестора положили деньги в банк на депозит в размере D каждый;
2. Банк вкладывает эти деньги в некоторый проект, который через два периода должен принести доход 2R;
3. Инвестор имеет право забрать деньги после первого периода, но тогда проект не будет реализован и удастся вернуть только 2r;
4. После второго периода деньги можно забирать без ущерба для проекта, причем первый имеет преимущество.

$$R > D > r > \frac{D}{2}$$

	взять	нет
взять	*r,r*	*D,2r-D*
нет	*2r-D,D*	

	взять	нет
взять	*R,R*	*2R-D,D*
нет	*D,2R-D*	*R,R*

1. Во втором периоде имеется одно РН.
2. Подставим выигрыши в этом РНв игру первого периода.
3. Получается два равновесия РН.
4. Равновесие (нет, нет) лучше для обоих инвесторов.
5. Равновесие (взять, взять) возникает при бегстве капитала из банка из-за испуга, что кто-то заберет деньги из банка.(слухи!)

$$R > D > r > \frac{D}{2}$$

	взять	нет
взять	*r,r*	*D,2r-D*
нет	*2r-D,D*	

	взять	нет
взять	*R,R*	*2R-D,D*
нет	*D,2R-D*	*R,R*

	взять	нет
взять	*r,r*	*D,2r-D*
нет	*2r-D,D*	*R,R*

Выводы: Имеем 2 РН. Одно из них RR предпочтительнеедругого, но ситуация r, r может возникнуть из-за слухов: «бегство капитала из банка». Эта ситуация не является единственным равновесием, но одним из РН, которое может реализоваться

Международная конкуренция.

2. Международная конкуренция

- **Две страны** участвуют в ***международной торговле*** друг с другом. В ***каждой стране*** имеется **правительство**, **фирмы** и **потребители**.

1. **Правительство** i определяет тарифы t_i.
2. **Фирма** страны i производит продукцию h_i для потребления внутри страны и e_i на экспорт в др.страну.
3. **Потребители** покупают продукцию по цене $P_i(Q_i)=a-Q_i$, где $Q_i=h_i+e_j$.
4. **Затраты фирмы** из производственных и экспортной пошлины.

Играпроисходит в два этапа (периода):

1. Сначала правительстваобеих стран одновременно и независимо назначают тарифы;

2. Затем, зная эти тарифы, фирмы участвуют на объединенном рынкедвух стран (дуополия Курно), назначая выпускипродукциидля внутреннего потребления и на экспорт.

1. Выигрыш фирмыопределяется их прибылью. (πi)

2. Выигрыш государстваучитывает интересы потребителей и фирмы своей страны, а также доходы от пошлины на импорт. (Wi)

Выигрыш покупателейна графике соответствует площади заштрихованного треугольника.

Фиксируем тарифыи найдем равновесие Нэша в игре фирм (найдем h*1,h*2,e*1, e*2) для которых выполнено условие максимума прибыли).Т.к. функция выигрыша распадается на два слагаемых (внутренний рынок и экспорт), то преобразуем задачу.

Подставив равновесие Нэша в игре корпораций, зависящей от тарифов, как от параметров, в функции выигрыша государств, найдем равновесие Нэша в игре государств, назначающих тарифы. (все переменные, кроме тарифов, опущены)

$t_i = -(a-c)$ отрицательные тарифы

Суммарный выпускпродукции в каждой стране будет равен 5·(ac)/ 9 . Для потребителей это хуже, чем при нулевых тарифах, когдастраны объединяются в один рынок с дуополией Курнои суммарнымвыпуском продукции 2· (a-c)/ 3. С точки зрения правительства, максимумвыигрышей двух стран

достигается при нулевых тарифах. РН для правительства достигается в доминирующих стратегиях, нооно хуже чем свободная неравновесная торговля.

Денежная политика.

В этой модели повторяется динамическая игра, в которой участвуют представители власти, управляющие денежной политикой, и корпорации.

Ход 1. Корпорации формируют некоторый ожидаемый уровень инфляции pe за год.

Ход 2. Власти узнают ожидания корпораций и определяют реальный уровень инфляции p.

Выигрыш корпораций связан с стремлением угадать истинный уровень инфляции, чтобы минимизировать ущерб от нее.

$-(\pi-\pi_e)^2$ - выигрыш корпораций от инфляции

$-c\pi^2-(y-y^*)^2, \quad c>0$ - выигрыш властей

Для власти желателен низкий уровень инфляции, но при этом готовы использовать эффект неожиданной инфляции в качестве рычага госуправления:

Считается, что реальный уровень ВВП зависит от целевого по формуле:

- Здесь $0 < b < 1$ характеризует степень монополизации экономики, сдерживающую ее развитие.
- Параметр $d > 0$ измеряет чувствительность экономики к неожиданной инфляции $\pi - \pi_e$
- Незаметно поступающие в экономику деньги могут восприниматься корпорациями как увеличение спроса, на что они могут ответить ростом предложения. Если же деньги в экономику поступают резко и открыто – увеличение цен

Рассмотрим двухходовую игру и далее добавим повторение.

- Если власти знают ожидаемый уровень инфляции π_e и стремятся максимизировать величину

$$w(\pi, \pi_e) = -c\pi^2 - \left(by^* + d(\pi - \pi_e) - y^*\right)^2,$$

- То из условия первого порядка находим наилучший ответ властей:

$$\pi^*(\pi_e) = \frac{d}{c+d^2}\left[(1-b)y^* + d\pi_e\right] \quad (*)$$

В силу обратной индукции корпорации стремятся максимизировать величину:

$$-\left(\pi^*(\pi_e) - \pi_e\right)^2 \Rightarrow \pi^*(\pi_e) = \pi_e \Rightarrow \pi_e = \frac{d(1-b)}{c}y^*$$

Рассмотрим следующие релейные стратегии:

- Корпорации ожидают нулевую инфляцию до тех пор, пока реализуется нулевая инфляция, иначе переходят на ожидание π_e^*
- Власти реализуют нулевую инфляцию, пока ожидаемая инфляция равна 0, иначе переходят на $\pi^*(\pi_e)$

Условие невыгодности отклонения для корпорации проверять не надо, т.к. для них реализуется максимально возможный выигрыш, равный нулю.

Для властей условие можно записать в виде:

$$\frac{w(0,0)}{1-\delta} \geq w(\pi^*(0),0) + \frac{\delta}{1-\delta}w(\pi_e^*, \pi_e^*) \Leftrightarrow \delta \geq \frac{c}{2c+d^2}$$

Тогда

$$\max_{b_i \in [0,1]}\left[(v_i - b_i)\cdot b^{-1}(b_i)\right]$$

Решаем задачу максимизации ожидаемого выигрыша:

При выводе используем равенство: $\dfrac{\partial y}{\partial x} = \dfrac{1}{\frac{\partial x}{\partial y}}$

$$-b^{-1}(b_i) + (v_i - b_i)\cdot\frac{db^{-1}(b_i)}{db_i} = 0 \qquad \frac{db^{-1}(b_i)}{db_i} = \frac{1}{b'(b^{-1}(b_i))} = \frac{1}{b'(v_i)}$$

Выпишем условие первого порядка для оптимального ответа игрока i

$$-v_i + (v_i - b(v_i))\cdot\frac{1}{b'(v_i)} = 0$$

Подставляя это в условие оптимальности, получим дифференциальное уравнение

$$b'(v_i)\cdot v_i + b(v_i) = v_i \qquad b(v_i)\cdot v_i = \frac{1}{2}v_i^2 + k \qquad [b(v_i)\cdot v_i]' = v_i$$

Общее решение этого уравнения имеет вид:

$0 \le b(v_i) \le v_i \Rightarrow k = 0$

Получаем единственное симметричное РБН:

Итак, в классе возрастающих дифференцируемых стратегий имеется единственное симметричное равновесие Байеса-Нэша.

Наилучшая заявка продавца

$$\max_{p_S \in [0,1]} \left[\frac{p_S + E(p_B(v_B) \mid p_S \le p_B(v_B))}{2} - v_S \right] \cdot \Pr\{p_S \le p_B(v_B)\}$$

должна определяться из решения задачи максимизации ожидаемого выигрышапродавца:

по всем допустимым заявкам продавца ps?[0,1]

Для данного аукциона нетрудно найти целое семейство РБН, зависящих от параметра X – «правильной» цены.

Оба игрокасчитают X правильной ценой и ставят эту цену в свою заявку, если это только возможно из условий выгодности сделки, иначе отказываются торговать.

$$p_B(v_B) = \begin{cases} x, & v_B \ge x \\ 0, & v_B < x \end{cases} \qquad p_S(v_S) = \begin{cases} x, & v_S \le x \\ 1, & v_S > x \end{cases}$$

Стратегия покупателя Стратегия продавца

$p_B(v_B) = x$

$p_B(v_B) = 0 \quad v_B \ge x$ Стратегия покупателя: ,

если , иначе

Стратегия продавца: $p_S(v_S) = x$,

$p_S(v_S) = 1$ если $v_S \le x$, иначе

Нетрудно проверить, что эта пара стратегий образует РБН при любом X от 0 до 1.

Изобразим графически зону потенциально возможных сделок Vs < VB, которая реализуется при искренних заявках (pB(VB) = VB и pS(VS) = VS) , при РБН с x – стратегиями.

$v_S \le v_B$ Вероятность сделки при искренних стратегиях равна ½, а при x- стратегиях вероятность сделки равна x(1-x) < ¼.

$$p_B(v_B) \equiv v_B, \quad p_S(v_S) \equiv v_S$$

Теория игр анализирует принятие решений экономическими субъектами, которых называют, по традиции, игроками, в ситуациях, когда на результаты этих решений влияют действия, предпринимаемые другими экономическими субъектами. Такие ситуации принято называть играми. В свою очередь, игрок – это просто термин, который удобен для проведения аналогии изучаемой ситуации с салонной игрой с четко описанными правилами. Каждый игрок обладает определенной свободой выбора действий. Своими действиями игрок влияет не только на свой результат, но и на результаты всех остальных. Результат оценивается заданной для каждого игрока функцией выигрыша. Считается, что цель игрока – максимизировать свой выигрыш. Определение. Игра – математическая модель конфликтной ситуации.

Характеризующие признаки игрыкак математической модели ситуации:

1. наличие нескольких участников;

2. неопределенность поведения участников, связанная с наличием у каждого из них нескольких вариантов действий;

3. различие (несовпадение) интересов участников;

4. взаимосвязанность поведения участников, поскольку результат, получаемый каждым из них, зависит от поведения всех участников;

5. наличие правил поведения, известных всем участникам.

Определение. Ход в игре – выбор и осуществление игроком одного из предусмотренных правилами игры действий. Определение. Стратегия – последовательность всех ходов до окончания игры.

Содержание теории игр:

1. установление принципов оптимального поведения в условиях неопределенности (конфликта),
2. доказательство существования решений, удовлетворяющих этим принципам,
3. указание алгоритмов нахождения решений, их реализация.

Моделями теории игрможно описать биологические, экономические, правовые, классовые, военные конфликты, взаимодействие человека с природой.

Все такие модели в теории игр принято называть играми.

Классификация игр

-стратегические и чисто случайные

- игры в нормальной форме и динамические

- Метаигры - Это игры, результатом которых является набор правил для другой игры.

В зависимости от числа стратегий:- конечные, если у игрока имеется конечное количество стратегий;- бесконечные (в противном случае).

По числу игроков:-парные (два игрока);- множественные (больше двух игроков).

В зависимости от взаимоотношенй игроков:- кооперативные, если в игре заранее определены коалиции;- коалиционные, если игроки могут вступать в соглашения;- бескоалиционные, если игрокам нельзя вступать в соглашения.Определение. В играх с нулевой суммой одни игроки выигрывают за счет других, т.е. суммарный выигрыш всех игроков равен нулю.

Определение. Парные игры с нулевой суммой называются антагонистическими.

Определение. Конечные антагонистические игры называются матричными играми.

2. Теория игр и возможности ее практического применения.

Ответ:

Теорией игр называют математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Под игрой понимается процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за осуществление своих интересов. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от своего поведения и поведения других игроков. Теория игр помогает выбрать наиболее выгодные стратегии с учётом соображений о других участниках, их ресурсах и их предполагаемых действиях.

Эта теория представляет собой раздел математики, изучающий конфликтные ситуации.

Как поделить пирог, чтобы все члены семьи признали это справедливым? Как разрешить спор о зарплате между спортивным клубом и профсоюзом игроков? Как предотвратить ценовые войны при проведении аукционов? Это всего лишь три примера задач, которыми занимается одно из главных направлений экономической науки — теория игр

Данный раздел науки анализирует конфликты, используя математические методы. Теория получила своё название, так как простейшим примером конфликта является игра (например, шахматы или крестики-нолики). Как в игре, так и в конфликте каждый игрок имеет свои цели и пытается их достигнуть, принимая разные стратегические решения

Виды конфликтных ситуаций

Одна из характерных черт всякого общественного, социально - экономического явления состоит в количестве и разнообразии интересов, а также наличии сторон, которые способны выразить эти интересы. Классическими примерами здесь являются ситуации, где, с одной стороны, имеется один покупатель, с другой - продавец, когда на рынок выходят несколько производителей, обладающих достаточной силой для воздействия на цену товара. Более сложные ситуации возникают, когда имеются объединения или группы лиц, участвующих в столкновении интересов, например, в том случае, когда ставки заработной платы определяются союзами или объединениями рабочих и предпринимателей, при анализе результатов голосования в парламенте и т.п.

Конфликт может возникнуть также из различия целей, которые отражают интересы различных сторон, но и многосторонние интересы одного и того же лица. Например, разработчик экономической политики обычно преследует разные цели, согласуя противоречивые требования, предъявляемые к ситуации (рост объемов производства, повышение доходов, снижение экологической нагрузки и т.п.).

Конфликт может проявляться не только в результате сознательных действий различных участников, но и как результат действия тех или иных "стихийных сил" (случай так называемых "игр с природой")

Игра – математическая модель описания конфликта.

Игры представляют собой строго определённые математические объекты. Игра образуется игроками, набором стратегий для каждого игрока и указания выигрышей, или платежей, игроков для каждой комбинации стратегий.

И наконец, примерами игр являются обычные игры: салонные, спортивные, карточные и др. Математическая теория игр начиналась именно с анализа подобных игр; они и по сей день служат прекрасным материалом для изображения утверждений и выводов этой теории. Эти игры актуальны и на сегодняшний день.

Итак, каждая математическая модель социально-экономического явления, должна иметь присущие ему черты конфликта, т.е. описывать:

а) множество заинтересованных сторон. В случае, если число игроков ограниченно (конечно), они различаются по своим номерам или по присваиваемым им именам;

б) возможные действия каждой из сторон, именуемые также стратегиями или ходами;

в) интересы сторон, представленные функциями выигрыша (платежа) для каждого из игроков.

В теории игр предполагается, что функции выигрыша и множество стратегий, доступных каждому из игроков, общеизвестны, т.е. каждый игрок знает свою функцию выигрыша и набор имеющихся в его распоряжении стратегий, а также функции выиграша и стратегии всех остальных игроков, и в соответствии с этой информацией формирует свое поведение. Виды игр

2.1 Дилемма заключенного

Одним из самых известных и классических примеров теории игр, который способствовал её популяризации, - дилемма заключенного. В теории игрдилемма заключённого (реже употребляется название «дилемма бандита») — некооперативная игра, в которой игроки стремятся получить выгоду, при этом они либо сотрудничают, либо предают друг друга. *Как во всей теории игр , предполагается, что игрок максимизирует, т.е увеличивает свой собственный выигрыш, не заботясь о выгоде других.*

Рассмотрим такую ситуацию. Двое подозреваемых находятся под следствием. У следствия недостаточно улик, поэтому разделив подозреваемых, каждому из них предложили сделку. Если один из них будет по-прежнему молчать, а другой свидетельствовать против него, то первый получит 10 лет, а второго отпустят за содействие следствию. Если они оба будут молчать, то получат по 6 месяцев. Наконец, если они оба заложат друг друга, то они получат по 2 года. Вопрос: какой выбор они сделают?

Таблица 1 – Матрица выигрышей в игре «Дилемма заключенного»

Заключенный Б			
хранит молчание	даёт показания		
Заключенный А	хранит молчание	Оба получают полгода.	А получает 10 лет, Б освобождается
	даёт показания	А освобождается, Б получает 10 лет тюрьмы	Оба получают 2 года тюрьмы

Предположим, что эти двое - рациональные люди, которые хотят минимизировать свои потери. Тогда первый может рассуждать так: если второй меня заложит, то мне лучше тоже его заложить: так мы получим по 2 года, а иначе я получу 10 лет. Но если второй меня не будет закладывать, то мне всё равно лучше его заложить - тогда меня отпустят сразу. Поэтому не зависимо от того, что будет делать другой, мне выгоднее его заложить. Второй также понимает, что в любом случае ему лучше заложить первого. В результате оба из них получают по два года. Хотя если бы они не свидетельствовали друг против друга, то получили бы только по 6 месяцев.

В дилемме заключённого предательство *строго доминирует* над сотрудничеством, поэтому единственное возможное равновесие — предательство обоих участников. Проще говоря, неважно, что сделает другой игрок, каждый выиграет больше, если предаст. Поскольку в любой ситуации предать выгоднее, чем сотрудничать, все рациональные игроки выберут предательство.

Ведя себя по отдельности рационально, вместе участники приходят к нерациональному решению. В этом и заключается дилемма.

Конфликты, подобные этой дилемме, часто встречаются в жизни, например, в экономике (определение бюджета на рекламу), политике (гонка вооружений), спорте (использование стероидов). Поэтому дилемма заключенного и грустное предсказание теории игр получили широкую известность, а работа в области теории игр - единственная возможность для математика получить Нобелевскую премию.[2]

2.2 Классификация игр

Классификацию различных игр проводят, основываясь на некотором принципе: по числу игроков, по числу стратегий, по свойствам функций выигрыша, по возможности предварительных переговоров и взаимодействия между игроками в ходе игры.

Различают игры с двумя, тремя и более участниками - в зависимости от количества игроков. В принципе возможны также игры с бесконечным числом игроков.

Согласно другому принципу классификации различают игры по количеству стратегий - конечные и бесконечные. В конечных играх участники имеют конечное число возможных стратегий (например, в игре в орлянку игроки имеют по два возможных хода - они могут выбрать "орел" или "решку"). Сами стратегии в конечных играх зачастую называются чистыми стратегиями. Соответственно, в бесконечных играх игроки имеют бесконечное число возможных стратегий - так, в ситуации Продавец-Покупатель каждый из игроков может назвать любую устраивающую его цену и количество продаваемого (покупаемого) товара.

Третьим по счету является способ классификации игр - по свойствам функций выигрыша (платежных функций). Важным случаем в теории игр является ситуация, когда выигрыш одного из игроков равен проигрышу другого, т.е. налицо виден прямой конфликт между игроками. Такие игры называют играми с нулевой суммой, или антагонистическими играми. Игры в орлянку или в очко - типичные примеры антагонистических игр. Прямой противоположностью играм такого типа являются игры с постоянной разностью, а которых игроки и выигрывают, и проигрывают одновременно, так что им выгодно действовать сообща. Между этими крайними случаями имеется множество игр с ненулевой суммой, где имеются и конфликты, и согласованные действия игроков.

В зависимости от возможности предварительных переговоров между игроками различают кооперативные и некооперативные игры. Кооперативной – называется игра, в которой до её начала игроки образуют коалиции и принимают взаимообязывающие соглашения о своих стратегиях. Некооперативной – называется такая игра, в которой игроки не могут координировать свои стратегии подобным образом. Очевидно, что все антагонистические игры могут служить примером некооперативных игр. Примером кооперативной игры может служить ситуация образования коалиций в парламенте для принятия путем голосования решения, так или иначе затрагивающего интересы участников голосования.

2.3 Типы игр

<u>Симметричные и несимметричные</u>

А	Б	
А	1, 2	0, 0
Б	0, 0	1, 2
Несимметричная игра		

Игра будет симметричной тогда, когда соответствующие стратегии у игроков будут иметь одинаковые платежи, то есть будут равны. Т.е. если выигрыши за одни и те же ходы не изменятся, при том, что игроки поменяются местами. Многие изучаемые игры для двух игроков — симметричные. В частности, таковыми являются: «Дилемма заключённого», «Охота на оленя», «Ястребы и голуби». В качестве несимметричных игр можно привести «Ультиматум» или «Диктатор».

В примере справа игра, на первый взгляд может показаться симметричной из-за похожих стратегий, но это не так — ведь выигрыш второго игрока при любой из стратегий (1, 1) и (2, 2) будет больше, чем у первого.

<u>С нулевой суммой и с ненулевой суммой</u>

А	Б	
А	−1; 1	3; −3
Б	0;0	−2; 2
Игра с нулевой суммой		

Игры с нулевой суммой — особый вид игр с постоянной суммой, то есть таких, где игроки не могут увеличить или уменьшить имеющиеся ресурсы, или фонд игры. В этом случае сумма всех выигрышей равна сумме всех проигрышей при любом ходе. Посмотрите направо — числа означают платежи игрокам — и их сумма в каждой клетке равна нулю. Примерами таких игр может служить покер, где один выигрывает все ставки других; реверси, где захватываются фишки противника; либо банальное воровство.

Многие изучаемые математиками игры, в том числе уже упоминавшаяся «Дилемма заключённого», иного рода: в играх с ненулевой суммой выигрыш какого-то игрока не обязательно означает проигрыш другого, и наоборот. Исход такой игры может быть меньше или больше нуля. Такие игры могут быть преобразованы к нулевой сумме — это делается введением фиктивного игрока, который «присваивает себе» избыток или восполняет недостаток средств.

Также игрой с отличной от нуля суммой является торговля, где каждый участник извлекает выгоду. К этому виду относятся такие игры, как шашки и шахматы; в двух последних игрок может превратить свою рядовую фигуру в более сильную, получив преимущество. Во всех этих случаях сумма игры увеличивается.

<u>Кооперативные и некооперативные</u>

Игра называется кооперативной, или коалиционной, если игроки могут объединяться в группы, беря на себя некоторые обязательства перед другими игроками и координируя свои действия. Этим она отличается от некооперативных игр, в которых каждый обязан играть за себя. Развлекательные игры редко являются кооперативными, однако такие механизмы нередки в повседневной жизни.

Часто предполагают, что кооперативные игры отличаются именно возможностью общения игроков друг с другом. Но это не всегда верно, так как существуют игры, где коммуникация разрешена, но участники преследуют личные цели, и наоборот.

Из двух типов игр, некооперативные описывают ситуации в мельчайших деталях и выдают более точные результаты. Кооперативные рассматривают процесс игры в целом.

Гибридные игры включают в себя элементы кооперативных и некооперативных игр.

Например, игроки могут образовывать группы, но игра будет вестись в некооперативном стиле. Это значит, что каждый игрок будет преследовать интересы своей группы, вместе с тем стараясь достичь личной выгоды.

Параллельные и последовательные

В параллельных играх игроки ходят одновременно, или они не информированы о выборе других до тех пор, пока все не сделают свой ход. В последовательных, или динамических, играх участники могут делать ходы в заранее установленном либо случайном порядке, но при этом они получают некоторую информацию о предыдущих действиях других. Эта информация может быть даже не совсем полной, например, игрок может узнать, что его противник из десяти своих стратегий точно не выбрал пятую, ничего не узнав о других.

С полной или неполной информацией

Важное подмножество последовательных игр составляют игры с полной информацией. В такой игре участники знают все ходы, сделанные до текущего момента, равно как и возможные стратегии противников, что позволяет им в некоторой степени предсказать последующее развитие игры. Полная информация недоступна в параллельных играх, так как в них неизвестны текущие ходы противников. Большинство изучаемых в математике игр — с неполной информацией. Например, вся суть «Дилеммы заключённого» заключается в ее неполноте.

В то же время есть интересные примеры игр с полной информацией: шахматы, шашки и другие.

Зачастую понятие полной информации путают со сходным понятием — совершенной информации. Для последнего достаточно лишь знание всех доступных противникам стратегий, знание всех их ходов необязательно.

Игры с бесконечным числом шагов

Игры в реальном мире или изучаемые в экономике игры, как правило, длятся конечное число ходов. Математика не так ограничена, и в частности, в теории множеств рассматриваются игры, способные продолжаться бесконечно долго. Причём победитель и его выигрыш не определены до окончания всех ходов…

Здесь вопрос обычно состоит в том, чтобы найти не оптимальное решение, а хотя бы выигрышную стратегию. (Используя аксиому выбора можно доказать, что иногда даже для игр с полной информацией и двумя исходами — «выиграл» или «проиграл» — ни один из игроков не имеет такой стратегии.)

Дискретные и непрерывные игры

В большинстве изучаемых игр число игроков, ходов, исходов и событий конечно, т.е. они - дискретны. Однако эти составляющие могут быть расширены на множество вещественных (материальных) чисел. Игры, включающие такие элементы, часто называются дифференциальными. Они всегда связаны с какой-то вещественной шкалой (обычно — шкалой времени), хотя происходящие в них события могут быть дискретными по природе. Дифференциальные игры находят своё применение в технике и технологиях, физике [4].

3. Применение теории игр

Теория игр — это раздел прикладной математики. Чаще всего методы теории игр находят применение в экономике, чуть реже в других общественных науках — социологии, политологии, психологии, этике и других. Начиная с 1970-х годов её взяли на вооружение биологи для исследования поведения животных и теории эволюции. Очень важное значение этот раздел математики имеет для искусственного интеллекта и кибернетики, особенно с проявлением интереса к интеллектуальным агентам.

Нейман и Моргенштерн написали оригинальную книгу, которая содержала главным образом экономические примеры, поскольку экономическому конфликту легче всего придать численную форму. Во время второй мировой войны и сразу после неё теорией игр серьезно заинтересовались военные, которые увидели в ней аппарат для исследования стратегических решений. Далее главное внимание снова стало уделяться экономическим проблемам. В наше время ведется большая работа, направленная на расширение сферы применения теории игр.

Двумя основными областями применения являются военное дело и экономика. Теоретико-игровые разработки применяются при проектировании автоматических систем управления для ракетного/противоракетного оружия, выборе форм аукционов по продаже радиочастот, прикладном моделировании закономерностей денежного обращения в интересах центральных банков, и т.п. Международные отношения и стратегическая безопасность обязаны теории игр (и теории принятия решений) в первую очередь концепцией гарантированного взаимного уничтожения. Это заслуга плеяды блестящих умов (в том числе связанных с RAND Corporation в Санта Монике, Калиф.), дух которой до высших руководящих постов дошел в лице Роберта Макнамары. Следует, правда, признать, что сам Макнамара теорией игр не злоупотреблял.

3.1 В военном деле

Информация – один из наиболее значимых в настоящее время ресурсов. И сейчас все

также справедливо высказывание «Кто владеет информацией, тот владеет миром». Более того, на первый план выходит необходимость эффективно использовать имеющуюся информацию. Теория игр в купе с теорией оптимального управления позволяют принимать правильные решения в разнообразных конфликтных и неконфликтных ситуациях.

Теория игр – математическая дисциплина, касающаяся конфликтных задач. Военное

дело, как ярко выраженное существо конфликта, стало одним из первых полигонов применения на практике разработок теории игр.

Изучение задач военных сражений с помощью теории игр (в том числе дифференциальных) – это большой и трудный предмет. Применение теории игр к задачам военного дела означает, что для всех участников могут быть найдены эффективные решения – оптимальные действия, позволяющие максимально решить поставленные задачи.

Попытки разбирать военные игры на настольных моделях делались много раз. Но эксперимент в военном деле (как и во всякой другой науке) есть средство, как для подтверждения теории, так и для нахождения новых путей для анализа.

Военный анализ есть вещь гораздо более неопределенная в смысле законов, предсказаний и логики, нежели физические науки. По этой причине моделирование с подробно и тщательно подобранными реалистическими деталями не может дать общего достоверного результата, если партия не будет повторена очень большое число раз. С точки зрения дифференциальных игр единственное, на что можно надеяться, – это на подтверждение заключений теории. Особенно важен случай, когда такие заключения выведены исходя из упрощенной модели (по необходимости это случается всегда).

В некоторых случаях дифференциальные игры в задачах военного дела играют совершенно явную и не требующую особых комментариев роль. Это верно, например, для

большинства моделей, включающих преследование, отступление и другое маневрирование подобного рода. Так, в случае управления автоматизированными сетями связи в условиях сложной радиоэлектронной обстановки были предприняты попытки использовать лишь стохастические многошаговые антагонистические игры. Целесообразным представляется использование дифференциальных игр, поскольку их применение позволяет во многих случаях с большой долей достоверности описать необходимые процессы и найти оптимальное решение задачи.

Довольно таки часто в конфликтных ситуациях противоборствующие стороны объединяются в союзы для достижения лучших результатов. Поэтому возникает необходимость изучения коалиционных дифференциальных игр. Кроме того, идеальных ситуаций, не имеющих каких-либо помех, в мире не существует. А значит, целесообразно исследовать коалиционные дифференциальные игры при неопределенности. Существуют различные подходы к построению решений дифференциальных игр [5].

Во время второй мировой войны научные разработки фон Неймана оказались бесценными для американской армии – военные начальники говорили, что для Пентагона ученый представляет такое же значение, как целая армейская дивизия. Вот пример использования Теории игр в военном деле. На американских торговых судах устанавливались зенитные установки. Однако за все время войны этими установками так и не был сбит ни один вражеский самолет. Возникает справедливый вопрос: стоит ли вообще оснащать суда, не предназначенные для ведения боевых действий, таким оружием. Группа ученых под руководством фон Неймана, изучив вопрос, пришла к выводу - само знание неприятелем о наличии таких орудий на торговых судах резко уменьшает вероятность и точность их обстрелов и бомбежек, а потому размещение «зениток» на этих судах, вполне доказало свою эффективность [6].

ЦРУ, Министерство обороны США и крупнейшие корпорации из списка Fortune 500 активно сотрудничают с футурологами. Разумеется, речь идёт о строго научной футурологии, то есть о математических вычислениях объективной вероятности будущих событий. Этим занимается теория игр — одна из новых областей математической науки, применимой практически ко всем областям человеческой жизни. Возможно, вычисления будущего, которые раньше велись в условиях строгой секретности для «элитных» клиентов, скоро выйдут на общедоступный коммерческий рынок. По крайней мере, об этом говорит то, что в одно время сразу два крупных американских журнала опубликовали материалы на данную тему, и оба напечатали интервью с профессором Нью-йоркского университета Брюсом Буэно де Мескита (BruceBuenodeMesquita). Профессору принадлежит консалтинговая фирма, которая занимается компьютерными вычислениями на основе теории игр. За двадцать лет сотрудничества с ЦРУ учёный точно вычислил несколько важных и неожиданных событий (например, приход Андропова к власти в СССР и захват Гонконга китайцами). В общей сложности он рассчитал более тысячи событий с точностью более 90%.Сейчас Брюс консультирует американские спецслужбы относительно политики в Иране. Например, его расчёты показывают, что США не имеет никаких шансов предотвратить запуск Ираном ядерного реактора для гражданских нужд [7].

3.2 В управлении

В качестве примеров применения теории игр в управлении можно назвать решения по поводу проведения принципиальной ценовой политики, вступления на новые рынки, кооперации и создания совместных предприятий, определения лидеров и исполнителей в области инноваций и т.д. Положения данной теории в принципе можно использовать для всех видов решений, если на их принятие влияют другие действующие лица. Этими лицами, или игроками, необязательно должны быть рыночные конкуренты; в их роли могут выступать субпоставщики, ведущие клиенты, сотрудники организаций, а также коллеги по работе.

Какую пользу могут извлечь компании из анализа на базе теории игр? Известен, например, случай столкновения интересов компаний IBM и Telex. Компания Telex объявила о вступлении на рынок продаж, в связи с этим состоялось “кризисное” совещание руководства IBM, на котором были проанализированы действия, направленные на то, чтобы заставить нового конкурента отказаться от намерения проникнуть на новый рынок. Об этих действиях, видимо, стало известно компании Telex. Но проведенный анализ на базе теории игр показал, что угрозы IBM из-за высоких затрат безосновательны. Это доказывает, что компаниям полезно обдумывать возможные реакции партнеров по игре. Изолированные хозяйственные расчеты, даже опирающиеся на теорию принятия решений, часто носят, как в изложенной ситуации, ограниченный характер. Так, компания-аутсайдер могла бы и выбрать ход “невступление”, если бы предварительный анализ убедил ее в том, что проникновение на рынок вызовет агрессивную реакцию компании-монополиста. В этой ситуации разумно выбрать ход “невступление” при вероятности агрессивного ответа 0,5, в соответствии с критерием ожидаемой стоимости .

Важный вклад в использование теории игр вносят *экспериментальные работы* . Многие теоретические выкладки отрабатываются в лабораторных условиях, а полученные результаты служат важным элементом для практиков. Теоретически было выяснено, при каких условиях двум эгоистически настроенным партнерам выгодно сотрудничать и добиваться лучших для себя результатов.

Эти знания можно использовать в практике предприятий, чтобы помочь двум фирмам достичь ситуации “выигрыш/выигрыш”. Сегодня консультанты с подготовкой в области игр быстро и однозначно выявляют возможности, которыми предприятия могут воспользоваться для заключения стабильных и долгосрочных договоров с клиентами, субпоставщиками, партнерами по разработкам и т.п. [8].

3.3 Применение в прочих областях

В биологии

Очень важное направление — это попытки применить теорию игр в биологии и понять, как сама эволюция строит оптимальные стратегии. Здесь, в сущности, тот же метод, который помогает нам объяснить человеческое поведение. Ведь теория игр не говорит, что люди всегда действуют осознанно, стратегически, рационально. Скорее речь идет об эволюции определенных правил, которые дают более полезный результат, если их придерживаться. То есть люди зачастую не просчитывают свою стратегию, она постепенно формируется сама по мере накопления опыта. Эта идея воспринята теперь и в биологии.

В компьютерных технологиях

Еще больше востребованы исследования в сфере компьютерных технологий, например анализ аукционов, которые проводятся компьютерами в автоматическом режиме. Кроме того, теория игр сегодня позволяет еще раз задуматься над тем, как работают компьютеры, каким образом строится кооперация между ними. Скажем, серверы в сети можно рассматривать как игроков, которые пытаются скоординировать свои действия.

В играх (шахматы)

Шахматы — это предельный случай теории игр, поскольку все, что вы делаете, направлено исключительно на вашу победу и вам не нужно заботиться о том, как на это отреагирует партнер. Достаточно убедиться, что он не сможет отреагировать эффективно. То есть это игра с нулевой суммой. И конечно, в других играх культура может иметь определенное значение.

Примеры из другой области

Теория игр используется при поиске подходящей пары донора и реципиента почки. Один человек хочет отдать почку другому, но оказывается, что их группы крови несовместимы. И что следует сделать в этом случае? Прежде всего – расширить список доноров и реципиентов, а потом применить методы подбора, которые дает теория игр. Это очень похоже на брак по расчету. Вернее, на брак это совсем не похоже, но математическая модель этих ситуаций одинакова, применяются те же методы и расчеты. Сейчас на идеях таких теоретиков, как Дэвид Гейл, Ллойд Шапли и другие, выросла настоящая индустрия – практические применения теории в кооперативных играх.

3.4 Почему теорию игр не применяют еще шире

И в политике, и в экономике, и в военном деле специалисты-практики натолкнулись на принципиальные ограничения фундамента современной теории игр – Нэшевской рациональности.

Во-первых, человек не настолько совершенен, чтобы все время мыслить стратегически. Для преодоления этого ограничения теоретики начали исследовать эволюционные формулировки равновесия, для которых свойственны более слабые допущения по уровню рациональности.

В-вторых, исходные предпосылки теории игр по информированности игроков о структуре игры и платежах в реальной жизни соблюдаются не так часто, как хотелось бы. Теория игр весьма болезненно реагирует на малейшие (с точки зрения обывателя) изменения в правилах игры резкими сдвигами в предсказываемых равновесиях.

Как следствие этих проблем, современная теория игр находится в "плодотворном тупике". Лебедь, рак и щука предлагаемых решений тянут теорию игр в разные стороны. По каждому направлению пишутся десятки работ... однако "воз и ныне там".

Список источников информации

1. Диксит, А. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни [Текст] : научно-популярная литература / Авинаш Диксит и Барри Нейлбафф ; пер. с англ. Натальи Яцюк; [науч. ред. Н. Решетник]. - 2-е изд. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 457 с.
2. …..

ВАРИАНТЫ КОТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ:

Вариант 1

1. Теория игр и возможности ее практического применения.
2. Применение теории игр в формировании внутрифирменной культуры

Вариант 2.

1. Возможности применения теории игр в маркетинговой стратегии фирмы.
2. Картельное соглашение: анализ с помощью теории игр.

Вариант 3.

1. Доминирующие стратегии на олигопольном рынке: теория и практика.
2. Основные положение теории Нэша.

Вариант 4.

1. Антимонопольная политика: варианты применения теории игр.
2. Вклад Немана в развитие экономической науки.

Вариант 4.

1. Анализ возможностей заключения и нарушения соглашений между фирмами.
2. Модель Штакельберга и ее практическое применение.

Вариант 5

1. Теория игр и анализ конфликтных ситуаций.
2. Модель Курно и ее практическое применение.

Вариант 6.

1. Производство общественных благ: применение теории игр.
2. Матричные игры в теории и в жизни.

Вариант 7.

1. Теория общественного выбора и теория игр.
2. Теория игр и анализ конфликтных ситуаций.

Вариант 8

1. Возможности применения теории игр в маркетинговой стратегии фирмы.
2. Анализ возможностей заключения и нарушения соглашений между фирмами.

Список литературы

8.1 Основная литература

1. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике [Текст] : (практикум с решениями задач) : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" / Л. Г. Лабскер, Н. А. Ященко ; под ред. Л. Г. Лабскера. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 259 с. 21экз.

2. Лапыгин, Д. Ю. Бизнес-план: стратегия и тактика развития компании [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Лапыгин, Ю. Н. Лапыгин. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 332 с. http://znanium.com/go.php?id=567394

3. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : конспект лекций / Б. Ю. Лемешко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 167 с. http://znanium.com/go.php?id=558878

4. Маркетинг [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Герасименко [и др.] ; под ред. В. В. Герасименко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова,Экон. фак. - 3-е изд. - Москва : Проспект, 2016. - 512 с. http://znanium.com/go.php?id=672940

5. Нуреев, Р. М. Курс микроэкономики [Текст] : учебник / Р. М. Нуреев ; [учеб.-метод. материалы подгот.: С. Б. Авдашева [и др.] ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Норма: ИНФРА-М, 2017. - 623 с. http://znanium.com/go.php?id=754620 7экз.

8.2 Дополнительная литература

1. Бронникова, Т. С. Разработка бизнес-плана проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров вузов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 "Менедмжент" / Т. С. Бронникова. - 2-е изд.,перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 215 с. http://znanium.com/go.php?id=670875

2. Диксит, А. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни [Текст] : научно-популярная литература / Авинаш Диксит и Барри Нейлбафф ; пер. с англ. Натальи Яцюк; [науч. ред. Н. Решетник]. - 2-е изд. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 457 с. 5экз.

3. Диксит, Авинаш К. Стратегическое мышление в бизнесе, политике и личной жизни [Текст] : переводное издание / А. К. Диксит, Б. Д. Нейлбафф; [пер. с англ. И. Н. Морозовой; под ред. Я. А. Лебеденко]. - Москва [и др.] : [Вильямс], 2007. - 376 с. 2экз.

4. Ильяшенко, В. В. Микроэкономика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 080100 "Экономика" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. В. Ильяшенко. - Москва : КноРус, 2016. - 276 с. 1экз.

5. Корнейчук, Б. В. Экономика. Деловые игры [Электронный ресурс] : производственно-практическое издание / Б. В. Корнейчук. - Москва : Магистр: ИНФРА-М, 2017. - 208 с. http://znanium.com/go.php?id=757871

6. Коршунов, И. А. Организационное управление предприятиями ранних фаз развития [Электронный ресурс] : научное издание / И. А. Коршунов, О. С. Гапонова. - Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2016. - 342 с. http://znanium.com/go.php?id=522357

7. Котлер, Ф. Маркетинг. Менеджмент [Текст] : научное издание / Ф. Котлер, К. Л. Келлер ; [пер. с англ. В. Кузин]. - 14-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. - 800 с. 3экз.

8. Наумов, В. Н. Маркетинг [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.06 «Торговое дело»,

38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 "Менеджмент" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. Н. Наумов. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 320 с. http://znanium.com/go.php?id=505620

9. Никитина, Т. Е. Маркетинг на предприятиях и в корпорациях. Теория и практика [Электронный ресурс] : монография / Т. Е. Никитина, К. А. Смирнов ; в науч. ред. К. А. Смирнова. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 166 с. http://znanium.com/go.php?id=535381

10. Станковская, И. К. Экономическая теория : Полный курс MBA [Электронный ресурс] : [учебник] / И. К. Станковская, И. А. Стрелец. - Москва : Рид Групп, 2014. - 480 с. http://znanium.com/go.php?id=521723

Периодическая литература

1. Журнал «Вопросы экономики»

2. Журнал «Российский экономический журнал»

3. Журнал «ЭКО»

4. Журнал «Экономика и предпринимательство»

5. Журнал «Экономика региона»

6. Журнал «Экономист»

7. Журнал «Экономический анализ: теория и практика»

8. Журнал «Эксперт»

9. Журнал «Эксперт-Урал»