

К проблеме построения теории игры

Вниманию читателей предлагается перевод фрагмента книги известного американского исследователя М.Д.Девиса, посвященной такому разделу математической логики, как теория игр.¹ Подчеркнем, что выбор данного текста был связан с интересом к трактовкам феномена *игры* в научной области, традиционно далекой от лингвистики. Несомненно, достижения исследователей других наук могут значительно обогатить как традиционное языкознание, так и психолингвистику, когнитивную лингвистику и концепцию языковой игры.

М.Д.Девис

**Теория игры:
опыт гуманитарного
описания**

Краткое предисловие. Основные понятия

Теория игр – это одна из попыток объективного исследования человеческого поведения с учетом достижений различных наук, в число которых входят математика, экономика, а также дисциплины, изучающие социальное поведение индивидов. Автором *Теории игр*², также как и *Теории вычислений*, является известный математик Джон ван Ньоманн. Первой работой по этой проблематике стала книга **«Теория игр и экономическое поведение»**, написанная ван Ньоманном в соавторстве с великим экономистом Оскаром Моргенштерном. О.Моргенштерн дополнил разрабатываемую теорию собственным материалом – идеями неоклассической экономики, а ван Ньоманн, со своей стороны, внес существенный вклад в концепцию неоклассической экономики О.Моргенштерна.

«Игра» как научная метафора

После выхода в свет работы Дж. ван Ньоманна термин «игра» стал употребляться как научная метафора для описания значительно более широкого круга явлений в сфере человеческой коммуникации, чем просто феномен, когда результат взаимоотношений между людьми определяется интерактивными стратегиями двух или более участников

¹ M.D. Davis. Game Theory: A Nontechnical Introduction. New York & London, 1970.

² Здесь и далее, кроме особо оговоренных случаев, курсив наш [прим. переводчика]

общения, имеющих противоположные/совместные цели. Перечислим некоторые проблемы, рассматриваемые в рамках теории игр:

1. Что означает термин «рациональный выбор стратегии общения», если очевидно, что результат общения зависит от стратегий, принятых *другими* его участниками и информация, которой владеют коммуниканты, является *неполной* по определению?

2. Что с точки зрения теории игр является более рациональным: *кооперация* с другими участниками игры для получения совместной выгоды и минимизации возможного проигрыша или *агрессивное поведение*, направленное на достижение индивидуальной победы без учета совместного выигрыша или поражения?

3. Если ответом на вышеприведенный вопрос будет «иногда», то важно знать, в каких условиях выгоднее использовать агрессию, а в каких – кооперацию.

4. Могут ли меняться параметры данного коммуникативного взаимодействия, если людям приходится при этом сталкиваться с какими-либо трудностями в общении?

5. Возможно ли спонтанное формирование этических правил сотрудничества при взаимодействии рационально настроенных индивидов, преследующих собственные цели?

6. Как реальное человеческое поведение соотносится с понятием «рациональное поведение» в описанных выше случаях?

7. Если данные типы поведения различаются, то каким образом? В реальной жизни люди более расположены к конструктивному общению, чем при «рациональном» его типе, или же люди больше склонны к агрессивному поведению, или к тому и другому?

Рациональность

Общим подходом, который объединяет неоклассическую экономику и теорию игр, является рассмотрение рациональности как особой категории. В основе неоклассического направления в экономике содержится положение, согласно которому люди в своих экономических предпочтениях ведут себя абсолютно разумно. В частности, считается, что любой человек стремится увеличить количество благоприобретенного – доходов, прибыли, наград или морального удовлетворения, в каких бы условиях он ни оказался. Эта гипотеза по отношению к теории распределения ресурсов выполняет две функции. Во-первых, она указывает на диапазон возможных действий, ведь абсолютно рациональное поведение более предсказуемо, чем иррациональное. Во-вторых, с ее помощью становится возможным рассчитать эффектив-

ность экономической системы. В случае, если система устроена так, что доходы некоторых людей урезаются, и при этом другая часть населения не получает дополнительной прибыли (затраты превышают чистую прибыль, например), это означает, что в системе что-то не в порядке. Примерами такого положения дел может быть загрязнение окружающей среды, чрезмерный лов рыбы или неконтролируемая добыча полезных ископаемых.

В координатах неоклассической экономики рационально настроенный индивид сталкивается с целой системой институтов, таких как собственность, деньги и высококонкурентная среда. Все это ему приходится учитывать как «обстоятельства», находясь в которых он стремится получить максимальную выгоду. Идеальная модель экономической системы подразумевает, что индивиду нет необходимости учитывать его взаимодействие с другими членами общества и их интересы, а следует принимать в расчет только собственное положение и условия, предлагаемые рынком. Но это приводит к возникновению двух проблем. С одной стороны, это ограничивает репертуар объяснительных возможностей данной теории. В случае искусственного ограничения конкуренции (даже без возникновения монополии) или при неполной реализации прав собственности фаза равновесия не может быть достигнута в рамках данной теории. Более того, теория неоклассической экономики никогда не пыталась каким-то образом объяснить подобные случаи. С другой стороны, варианты решений, предлагаемые с позиций «не-денежных» отношений, неэкономикой принимаются в штыки.

Таким образом, теория игры была предназначена для того, чтобы решить эту проблему и предоставить альтернативную модель экономического поведения индивидов, когда они взаимодействуют напрямую, без учета фактора рынка. Термин «игра» при этом всегда употребляется как метафора, описывающая вполне серьезные взаимоотношения в человеческом обществе. Теория игры может касаться покера и бейсбола, хотя она и неприменима к шахматам; также она может описывать такие серьезные факты человеческого взаимодействия, как рыночная конкуренция, гонка вооружений и загрязнение окружающей среды. Во всех этих случаях проявляется принцип игры: выбор индивида – это всегда выбор стратегии, и результат взаимодействия при этом зависит от сочетания стратегий, выбранных каждым из игроков. С этой точки зрения исследование сущности игры и в самом деле может предоставить нам важные данные о человеческом общении. Но как много таких данных мы получим?

В неоклассической экономической теории выбрать рациональный путь означает получить наибольшую выгоду. В определенном смысле слова, эта проблема скорее математическая: как выбрать такой способ действовать, чтобы максимально преуспеть при данных обстоятельствах. То есть, возможно трактовать рациональное экономическое поведение как «решение задачи» в терминах математики. Теория игры, несмотря на более сложный характер ее организации по сравнению с экономическим поведением индивида, и на то, что результат игровой деятельности обусловлен не только субъективными предпочтениями или рыночными условиями, но и напрямую зависит от стратегий поведения партнеров по коммуникации, – тем не менее, вполне позволяет говорить о рациональном выборе модели поведения в математическом смысле слова: как добиться максимальной выгоды для группы при осуществлении совместных решений. Поэтому мы вновь вправе говорить о рациональном поведении как «решении» игровой «задачи».

Дилемма заключенного

Новейшие разработки в теории игры и, особенно, присуждение в 1994 году Нобелевской премии трем ведущим теоретикам в этой области возродили к ней интерес. Кроме того, на это повлияла и кончина А.У.Такера в январе 1995 года в возрасте 89 лет. Хотя начало изучения игры как феномена может датироваться значительно раньше, наиболее активным периодом в этом смысле называют 1940-е годы. Конечно, публикация книги **«Теория игр и экономическое поведение»** стала заметной вехой, однако идея Такера о *Дилемме заключенного* оказалась в чем-то более важным событием. Страница, на которой уместилось описание этого феномена, стала самой важной страницей в ходе развития социальных наук на протяжении всего XX века в дальнейшем.

Об этом выдающемся открытии было заявлено не в научной статье, а в студенческой аудитории. С.Дж.Хегенмайер так писал об этом: «Выступая перед студентами-психологами в Стэндфордском университете с лекцией в 1950 году, г-н Такер описал явление *Дилеммы заключенного*, желая проиллюстрировать сложность анализа некоторых типов игр. Вполне доступное объяснение, которое дал Такер этому явлению, породило множество исследований в таких разных областях, как философия, этика, биология, политические науки, экономика и, конечно, теория игры».¹

¹ Альберт У. Такер. Великий математик //Филадельфия Инкуайпер. – 1995. – 2 февраля.

Игра

Вначале А.У.Такер рассказал небольшую историю: «Два взломщика, Боб и Ал, были задержаны на месте преступления и помещены в одиночные камеры. Обоим была предоставлена возможность сознаться во всем и донести на товарища. Если никто из них не признает своей вины, то обоим предстоит год работать на перевозке секретного оружия. Если каждый из них сознается и донесет на подельника, то они проведут в тюрьме по 10 лет. А в случае, если один из взломщиков сознается и донесет, а другой не сознается, то первого отпустят, а второй получит максимально возможный срок в 20 лет».

В данном случае возможны две стратегии поведения: признаваться или не признаваться. При этом ясно, что расплатой (или наказанием, что одно и то же) должен стать вполне заслуженный приговор. Все данные подобного типа могут быть оформлены в виде «таблицы выборов», своеобразного стандарта в рамках теории игры. Таблица выборов для игры *Дилемма заключенного* может быть представлена в следующем виде:

		Ал	
		<i>признается</i>	<i>не признается</i>
Боб	<i>признается</i>	10 / 10	0 / 20
	<i>не признается</i>	20 / 0	1 / 1

Из таблицы ясно, что каждый из заключенных может выбрать одну или две стратегии. Стратегии Ала расположены вертикально, а выборы Боба – горизонтально. Цифры в разных ячейках таблицы указывают на то, каким может быть наказание для преступников, если они выберут взаимопересекающиеся стратегии. При этом цифра слева указывает на число лет, которые предстоит провести в тюрьме Бобу, а цифра справа – Алу. Например, если они оба признаются, то каждый получит по 10 лет, но если признается только Ал, а Боб нет, то Боб получит 20 лет, а Ал выйдет на свободу.

Встает вопрос: какую из стратегий следует признать «рациональной», если каждый из преступников хотел бы свести до минимума время, которое ему предстоит пробыть за решеткой? Ал может рассуждать примерно так: *«Типа может быть что Боб начнет болтать или типа он не начнет. Типа он начал. Тогда я заработаю два чирика если сам не заложу его или один чирик если заложу. Тогда типа лучше заложить. Обратно если Боб не разявит варежку и я тоже то мне дадут год. А типа я тут же настучу на Боба - меня на волю. В натуре круче если я настучу на него. Так и сделаю».*

Однако Боб, скорее всего, станет рассуждать точно также. Это приведет к тому, что оба преступника признаются и получают по 10 лет тюрьмы. В случае если бы они поступили «иррационально» и оба хранили молчание, то каждый отделался бы годом исправительных работ.

Стратегии доминирования

Ситуацию, в которой оказались оба преступника, можно назвать «равновесием доминантных стратегий». Уточним, что **доминантная стратегия** складывается в том случае, когда игроку предоставляется возможность оценить по отдельности каждую из стратегических комбинаций, с какими он может столкнуться, и выбрать ту, которая принесет ему наибольшую выгоду. Если игрок выбирает одну и ту же стратегию для каждой из комбинаций, то такая стратегия может называться «доминантной» для данного игрока в данной игре.

Далее, **равновесие доминантных стратегий** возникает в том случае, когда в игре каждый из участников придерживается доминантной стратегии; это приводит к уравниванию как самих стратегий, так и выгод, связанных с их реализацией.

В игре *Дилемма заключенного* доминантной стратегией является признание своей вины, а если так решат поступить оба преступника, то возникнет равновесие их доминантных стратегий.

Критика теории игры «Дилемма заключенного»

Наибольшее влияние на развитие всех социальных наук в дальнейшем произвел парадоксальный вывод о том, что индивидуально рациональное поведение игрока может привести к результату, когда обоим участникам игры от этого станет хуже, несмотря на их стремление выгадать как можно больше. В современном мире мы встречаем много примеров подобного рода: от гонки вооружений и дорожных пробок до загрязнения окружающей среды и истощения запасов природных и сырьевых ресурсов. Эти разнопорядковые факты обладают сходными чертами, проявляющимися в том, что стратегия поведения в каждом отдельном случае кажется рационально выверенной, однако в результате всех нас ожидают негативные последствия. Поэтому теория *Дилеммы заключенного* позволяет нам оценить, что происходит в каждом из подобных случаев.

С другой стороны, нельзя не отметить, что *Дилемма заключенного* – это абстрактная модель, неизбежно упрощающая реальное положение

дел, во многом «нереалистичная», если угодно. Следствием этого стало большое количество критических замечаний по поводу данной теории в научной литературе. Приведем некоторые из пунктов «обвинения»:

- *Дилемма заключенного* – модель взаимодействия двух игроков, в то время как другие феномены, описываемые с ее помощью, предполагают участие значительно большего количества людей.

- В условиях задачи было сказано, что заключенные не могли общаться между собой. Но если бы общение между ними было возможно, то мы вправе ожидать иного разрешения ситуации.

- В задаче двое заключенных делают свой выбор только однажды. Результат мог оказаться иным, если бы игрокам дали возможность провести «тренировку».

- К возникновению равновесия доминантных стратегий может привести и обычное принуждение. Таким образом, оказывается, что это не единственный способ решения задачи. Возможно, что это даже не самый рациональный способ ее решения.

Попробуем учесть эти возражения при изложении последующего материала.

Игра «Поиск технического решения»

Теория игры предоставляет перспективные возможности для решения стратегических задач всех видов, в том числе и таких упрощенных моделей, как игра *Дилемма заключенного*, а также других игр, более адекватно имитирующих реальность. Однако при этом часто приходится сталкиваться с затруднениями. Рассмотрим процедуру анализа достаточно правдоподобной модели игры, связанной с принятием стратегического решения по выбору определенного типа информационной системы.

Представим себе, что игроками в данном случае оказались две коммерческие структуры. Одной из них необходимо сделать выбор между установкой современной локальной e-mail системы или сети типа «Intranet», вторая берет на себя ответственность по прокладке сети. Выбор заключается в том, что клиент должен решить, устанавливать ли ему сеть более высокого технического уровня или менее функциональную, но надежную сеть. Предположим, что сеть высокого уровня предоставляет клиенту значительно больше преимуществ в

эксплуатации по сравнению со вторым вариантом; это, в свою очередь, определяет и уровень вознаграждения, которое получит фирма-подрядчик. Последнее условие отражено в следующей таблице:

		Клиент	
		<i>Новая сеть</i>	<i>Надежная сеть</i>
Подрядчик	<i>Новая сеть</i>	20 / 20	0 / 0
	<i>Надежная сеть</i>	0 / 0	5 / 5

Очевидно, что оба игрока получают максимальную выгоду от установки сети высокого уровня. (Мы не утверждаем, что это на самом деле так! Наше предположение относится лишь к данной модели игры.) Наихудшим результатом является тот, когда один из игроков остановит свой выбор на сети высокого уровня, а другой предпочтет надежную сеть. Тогда сделка не состоится, и ни один из участников не получит никакой выгоды. Проблема заключается в том, что подрядчик и клиент должны выработать приемлемый стандарт поведения для того, чтобы вместе работать. А так как такой стандарт предполагает наличие общей стратегии, следовательно, стратегии клиента и подрядчика должны пересекаться.

Хотя на первый взгляд эта игра похожа на *Дилемму заключенного*, она представляет собой более сложный случай. Рассмотрим ряд важных моментов:

- Внимательно изучив условия игры, можно заметить, что в ней невозможно появление доминантных стратегий. Выбор наилучшей стратегии для каждого из игроков определяется тем, какую стратегию предпочтет его партнер. Поэтому требуется ввести особый термин для описания такого сложного случая равновесия в игре. Для определения ситуации, когда в игре не возникает доминантной стратегии, используют понятие «*Равновесие Нэша*», названного так по имени лауреата Нобелевской премии Джона Нэша. Он предложил простую до гениальности идею: называть *Равновесием Нэша* ситуацию, при которой каждый игрок выбирает наилучшую стратегию поведения, обусловленную при этом выбором стратегии другим игроком. В нашем примере, если клиент решит установить сеть высокого уровня, то наилучшим решением для подрядчика будет согласиться с этим. Тогда возникает *Равновесие Нэша*. Однако это еще не все. Если клиент захочет установить старую, но более надежную сеть, подрядчику опять-таки

лучше согласиться. И вновь это влечет за собой появление *Равновесия Нэша!* Какой из вариантов предпочтут игроки? Может показаться, что самое легкое решение – это установить сеть высокого класса, которая является лучшей во всех отношениях, но каждый из игроков способен предположить, что его партнер «заикнется» на идее надежности сети, не жалуя технических новшеств. Тогда выгоднее иметь дело с сетью более низкого уровня, оценивая при этом партнера как ретрограда. В этом состоит типичное недоразумение, характерное для особого класса игр, называемых «играми на координацию», к которым, в частности, можно отнести и рассмотренную нами игру, ориентированную на нахождение приемлемого для всех игроков стандарта принятия технического решения.

- В ходе рассуждения мы предположили, что любые затраты заранее известны и неизменны. В реальной жизни каждое стратегическое решение – это риск. Поэтому в нашем случае установка сети нового поколения более рискованна, чем установка старой сети с высокой степенью надежности. Таким образом, необходимо учитывать субъективное отношение игроков к возможным рискам, их *боязнь риска* [курсив автора – Р.Ш.], для того чтобы приблизить модель игры к реальной жизни.

- Данная модель игры ориентирована на то, что все затраты оценены в денежном выражении. Выходит, что мы не только выносим за рамки проблемы рассмотрение потенциального риска, но также и любые другие субъективно воспринимаемые «наказания» и «поощрения», которые не могут быть исчислены в деньгах. Экономической теорией разработаны способы измерения морального поощрения в денежном эквиваленте, и иногда они вполне приемлемы, однако в этом случае вновь приходится игнорировать данную проблему и допускать, что все преимущества и недостатки соотнесены с деньгами и могут сопровождать деятельность обоих игроков.

- Процедура реального выбора того или иного типа информационной системы предполагает привлечение более чем двух участников, по крайней мере в течение определенного временного периода, когда клиент может выбрать одного из нескольких подрядчиков, а подрядчик – обслуживать сразу нескольких клиентов. Это усложняет решение проблемы *координации*. Предположим, что система «Beta» является новейшей, а система «VHS» – проверенной и надежной. Предположим также, что 90% пользователей на рынке сделали свой выбор именно в

пользу надежности. Это может стать основанием для того, чтобы система «VHS» вытеснила систему «Beta», несмотря на преимущества, которыми та обладает. Многие экономисты и теоретики игры считают такой процесс главной причиной доминирования на рынке широко распространенных технических решений. (Такой вывод имеет прямое отношение к компьютерам «Macintosh». Может быть, вы сможете привести и другие примеры подобного противостояния двух систем).

- С другой стороны, клиенту и подрядчику вовсе не стоит сидеть на месте и ждать, что же предпримет противоположная сторона, – они могут сесть за стол переговоров и заключить контракт. На самом деле им просто придется так поступить, потому что должен быть согласован размер оплаты труда подрядчика – еще одно стратегическое решение, которое мы до сих пор не учитывали. Таким образом, данная игра является **кооперативной** по определению (в отличие от *Дилеммы заключенного*, не предполагающей однозначное использование принципа кооперации). Важно отметить, что в связи с этим становится проще решить проблему уравнивания/координации стандартов принятия технического решения, по крайней мере на коротком временном отрезке. Нельзя не учитывать также и то, что *игры на кооперацию* часто требуют нестандартных подходов к решению поставленных ими проблем.

© Шебалов Р.Ю., перевод