

ТЕОРИЯ ИГР

в Комиксах



Тувана Пастин
Айван Пастин
Теория игр в комиксах
Серия «Бизнес в комиксах»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=38987964

Теория игр в комиксах: Э; Москва; 2017
ISBN 978-5-699-96124-5

Аннотация

Теория игр представляет собой набор инструментов, применяемых для анализа ситуаций, в которых лучшая стратегия одного человека зависит от действий, в том числе ожидаемых, других людей. Благодаря теории игр мы можем понять, как люди действуют в ситуациях взаимной зависимости. От социальной жизни до бизнес-решений, глобальной политики и эволюционной биологии – во всех этих сферах действуют законы, которые не случайны, а определяются закономерностями вероятности. Мы сталкиваемся с обстоятельствами и действуем исходя из представлений, которые обусловлены именно теорией игр. Изучите ее полностью, чтобы распутать больше головоломок жизни!

Содержание

Что такое теория игр?	5
Почему она называется «теория игр»?	9
Работа с моделями	11
Ничья	14
Рассмотрим сложность поближе: искусство и наука	17
Рациональность	19
«Кейнсианский конкурс красоты»	21
Ричард Талер и «Игра на угадывание»	24
Трудности, связанные с рациональностью и общеизвестностью рациональности	32
Конец ознакомительного фрагмента.	35

**Айван Пастин,
Тувана Пастин**

Теория игр в комиксах

Introducing Game Theory: A Graphic Guide (Introducing...)

by Ivan Pastine, Tuvana Pastine, illustrations by Tom

Humberstone

Text and illustrations copyright © 2017 Icon Books Ltd

© Скворцова И., перевод на русский, 2017

© Леонтьев В., дизайн обложки, 2017

© Оформление. ООО «Издательство «Э», 2017

* * *

Что такое теория игр?

Теория игр представляет собой набор инструментов, применяемых для анализа ситуаций, в которых лучшая стратегия одного человека зависит от действий, в том числе ожидаемых, других людей. Благодаря теории игр мы можем понять, как люди действуют в ситуациях взаимной зависимости.

Такая взаимозависимость, или взаимосвязь, может сформироваться в самых разных ситуациях. Иногда **кооперация** помогает группе достичь большего, чем получилось бы у каждого человека в отдельности. С другой стороны, если человек добивается успеха за счет других, может произойти **конфликт**. Так, во многих ситуациях имеются и плюсы кооперации, и элементы конфликта.



Мы выиграем,
только если будем
работать слаженно,
а пока каждый из вас
пытается выделиться
на фоне остальных.

Теория игр помогает проанализировать любую ситуацию, в которой успех одного человека зависит от поведения других. Именно поэтому она эффективно применяется во многих отраслях науки.

Экономика: на решения, принимаемые фирмами, влияют их ожидания относительно продукта, цены и рекламной политики, которые выберет фирма-конкурент.

Политология: на политическую платформу одного из кандидатов влияют политические заявления его соперника.

Биология: животным приходится бороться за скудные ресурсы, и в случае нападения на опасного противника они могут пострадать.

Информатика: подключенные к одной сети компьютеры «конкурируют» за канал передачи данных.

Социология: публичное выражение нетрадиционной точки зрения поддается влиянию других членов общества, чье поведение отвечает нормам социальной культуры.



Теория игр применяется при **стратегическом взаимодействии** в ситуациях, когда ваш успех зависит от действий других людей, а не только от ваших решений. В таких случа-

ях на действия людей оказывают влияние те ожидания, которые они возлагают на действия других.



Санта принес
тебе игру.

Это не игра! В ней
совсем нет стратегиче-
ского взаимодействия. Ходы
других игроков не влияют на мой
успех. Глобальная термоядерная
война — это игра. На войне решения
«других игроков» влияют на мой
наилучший ответ, а мои дей-
ствия влияют на их
поведение.

Не стоило
нам покупать ему
эту «Теорию игр в
комиксах»!



Почему она называется «теория игр»?

Теория игр изучает стратегическое взаимодействие, которое является основным элементом большинства настольных игр, – отсюда и название. От вашего решения зависят последующие действия вашего соперника, и наоборот. Большая часть жаргона теории игр заимствована напрямую из игр. Те, кто принимает решение, зовутся **игроками**. Игрок делает **ход**, когда принимает решение.

Я иногда забываю,
что мы
не в шахматы
играем.




Работа с моделями

Вне игр стратегическое взаимодействие может быть устроено очень сложно. Взаимодействие между людьми включает, к примеру, не только наши решения, но и выражение лица, тон голоса, язык тела – все это оказывает влияние на других. То, как складываются отношения между людьми, во многом зависит от их личного опыта и точек зрения. Подобное разнообразие способно создавать сложные ситуации, которые с трудом поддаются анализу.

Эту сложность можно обойти, создавая упрощенные структуры, называемые **моделями**. Модели не так сложно анализировать, при этом они отражают важные элементы реальной задачи. Упрощенная модель, выбранная с умом, поможет узнать много полезной информации о сложной реальной задаче.



Шахматы – прекрасный пример того, как множество вариантов усложняет игру, предсказывание последующих шагов и исхода. В шахматах есть определенные правила. Существует ограниченное количество вариантов ходов в каждой позиции. Тем не менее сложность этой игры поражает, хоть она и намного проще любого акта человеческого взаимодействия.



В шахматах существует
 10^{40} возможных
комбинаций ходов, что
намного больше, чем
песчинок на всей Земле.

И как же мне
предсказать
твое следующее
действие
и спланировать
свои ходы?

Ничья

У сложных настольных игр вроде шахмат есть отличительная черта: чем опытнее игроки, тем чаще партия заканчивается ничьей. Как можно объяснить такую закономерность?

Шахматы – это игра, не поддающаяся доскональному анализу. Поэтому давайте используем упрощенную модель, которая отражала бы некоторые важные детали шахмат: крестики-нолики. Обе эти игры имеют игровые поля и правила. Игроки принимают решения по очереди, выбирая из ограниченного количества возможных ходов.

Конечно, крестики-нолики не отражают всего, что происходит в шахматах. Но благодаря тому, что эти две игры имеют некоторые одинаковые свойства, играя в крестики-нолики можно понять, почему опытные шахматисты часто заканчивают партию ничьей.



Крестики-нолики – любимая детская игра. Как правило, если играют двое неопытных игроков, то партия, скорее всего, закончится победой одного из них. Однако достаточно попрактиковавшись, вы быстро поймете как полезна может быть **обратная индукция**: вы можете предугадать реакцию вашего противника на ваши возможные действия и учитываете ее при принятии решения.

После того как игроки научатся использовать обратную индукцию, крестики-нолики, вероятнее всего, будут всегда заканчиваться ничьей. Если смотреть на игру с такой точки зрения, крестики-нолики играют роль упрощенной моде-

ли шахмат. Так, в шахматах, может, и существует намного больше возможных ходов, но когда играют искусные игроки – ничьей избежать трудно.

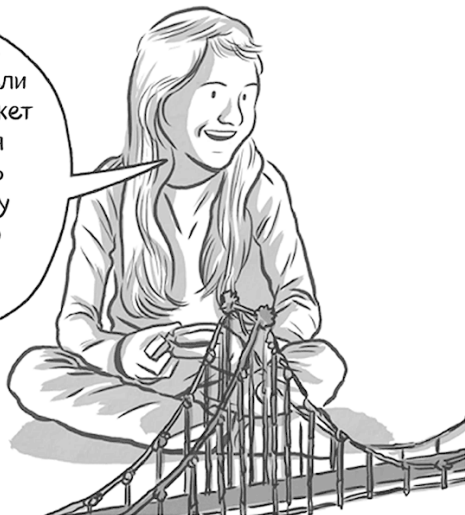


Рассмотрим сложность поближе: искусство и наука

Для теории игр наибольший интерес представляют все же не настольные игры вроде шахмат. Скорее, она направлена на улучшение нашего понимания того, как взаимодействуют люди, компании, страны, животные и так далее, когда сами проблемы слишком сложны для полного осмысления.

Чтобы достичь такого результата, мы создаем упрощенные модели, именуемые **играми**. Создание подобной полезной модели сочетает в себе науку и искусство. Правильная модель достаточно проста, чтобы обеспечивать понимание тех мотивов, что движут игроками. С другой стороны, она отражает важные элементы реальности, которые включают творческий подход и суждение, нацеленные на оценку значимости элементов.


Существует больше одной правдивой модели любой ситуации. Их может быть много, и каждая из них будет уделять внимание отдельному аспекту конкретного стратегического взаимодействия.



Рациональность

Как правило, теория игр включает такие понятия, как рациональность и общеизвестность рациональности игроков. **Рациональность** – это качество игроков, которые хорошо понимают игровую ситуацию и рассуждают логически.

Общеизвестность рациональности игроков – это менее определенный критерий, значение которого в следующем: «Не только мы оба должны быть рациональны, но и я должен знать, что ты рационален. Мне нужен и второй уровень знания: я должен знать, что ты знаешь, что я рационален. Так же необходимый мне третий уровень знания гласит: я должен знать, что ты знаешь, что я знаю, что ты знаешь, что я рационален». И так далее к более глубоким уровням знания. Общеизвестность рациональности требует от игроков способности бесконечно продолжать эту цепь знаний.



Я знаю, что ты
знаешь, что я знаю,
что ты рациональна.

Я знаю это.


«Кейнсианский конкурс красоты»

Эти требования общеизвестности рациональности легко могут запутать, но, что еще хуже, они могут просто-напросто не сработать, особенно в играх с большим количеством участников. Классический пример – так называемый **«Кейнсианский конкурс красоты»**, в котором английский экономист **Джон Мейнард Кейнс (1883–1946)** сравнивает инвестиции в финансовые рынки с конкурсом, проводимым одной газетой в США, суть которого состояла в том, что читатели должны были выбрать «самую красивую девушку», то есть побеждали те читатели, что голосовали за наиболее часто выбираемую девушку.

Суть тут не в выборе тех, кто по чьему-то определению самые красивые, и не в выборе тех, кто, по среднестатистическому мнению, самые красивые. Мы исследуем свою рассудительность, определяя, каким должно быть среднестатистическое мнение, основываясь на предположениях среднестатистического мнения об этом.



На первый взгляд может показаться, что «Кейнсианский конкурс красоты» едва ли можно сравнивать с финансовыми рынками: тут нет никаких цен, покупателей и продавцов. Но у них есть один важный общий элемент. Добиться успеха на финансовом рынке можно лишь будучи на шаг впереди остальных. Если вы способны предсказать поведение среднестатистического инвестора, вы сорвете куш. Так же и в «Кейнсианском конкурсе красоты»: если вы можете предсказать среднестатистический выбор читателей газеты, вы можете победить.



Я думаю,
брюнетки красивее,
но большинство пред-
почитают блондинок,
поэтому я предпола-
гаю, что за блондинку
проголосует большее
количество людей.
Я выбираю блондинку.

Эти акции
слишком дорогие,
но я все равно куплю их,
потому что думаю, что
все будут их покупать.
Их будут скупать,
и цена на них будет
продолжать
расти.

Ричард Талер и «Игра на угадывание»

В 1997 году американский поведенческий экономист **Ричард Талер** (род. в 1945 г.) провел эксперимент в газете Financial Times под названием **«Игра на угадывание»** – его версия «Кейнсианского конкурса красоты».



Угадайте число!

Читатели газеты выбирают любое целое число от 0 до 100. Победителем становится тот, чье число ближе всех к $\frac{2}{3}$ от среднего арифметического всех чисел, участвующих в конкурсе.

Какое число выбрали бы вы?

Если каждый
выберет случайное
число от 0 до
100, то среднее
арифметическое
будет равно 50.


$$\frac{2}{3} \times 50 = 33$$

Но остальные
посчитают так же, как
и я, — ведь все остальные
тоже рациональны. В таком
случае, я предполагаю, что
среднее арифметическое
будет равно 33, поэтому я
выбираю число, равное $\frac{2}{3}$
от 33, то есть 22.

Но я знаю,
что все остальные
знают, что все рациональны,
так что другие, наверное,
тоже выберут 22. Поэтому
мне, видимо, стоит выбрать
число, равное $\frac{2}{3}$ от 22,
что примерно
равняется 15. Но...



Газета Financial Times получила более тысячи заявок в ходе эксперимента Ричарда Талера. Заявки с числом 33 были самыми частыми, на втором месте было число 22. Из этого можно сделать вывод, что многие продумали один шаг и выбрали 33. Но многие подумали, что другие на этом и остановятся, и попытались быть на шаг впереди них, выбрав число 22 ($\frac{2}{3}$ от 33).



Если вы уверены, что остальные остановятся на первом шаге рассуждений, то будет рационально с вашей стороны остановиться на втором шаге.

Ричард Талер

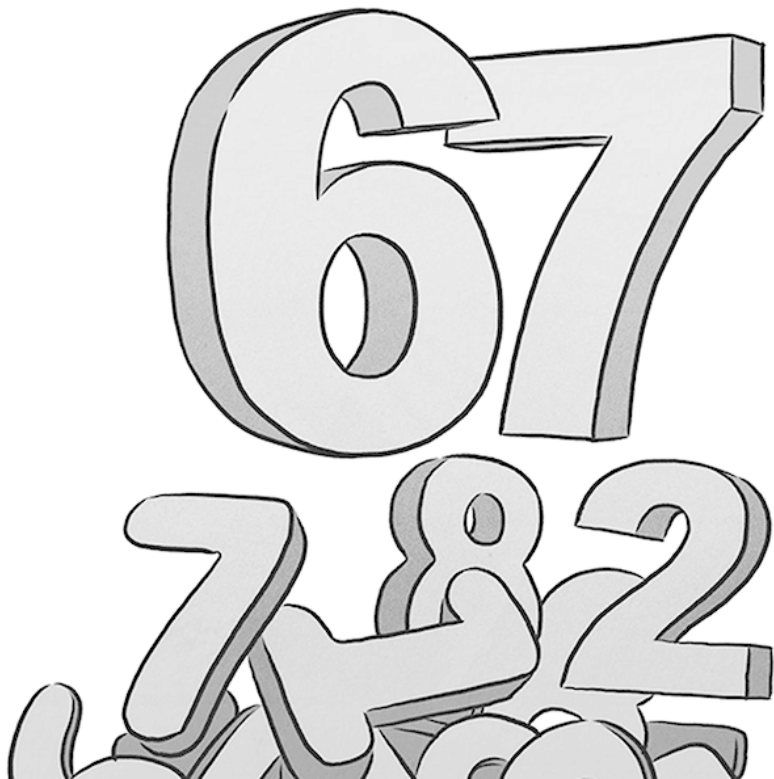
Тем не менее если имеет место общеизвестность рациональности игроков, если вы знаете, что остальные не остановятся на первом шаге, то можете бесконечно продолжать такое **итеративное рассуждение** – процесс логического размышления, который включает повторение одного и того же действия, при котором результат одного этапа берется за отправную точку следующего.

Ученые, занимающиеся теорией игр, похожим образом играют в «Игру на угадывание» – они применяют **итеративное исключение доминируемых стратегий**.

Держим в уме, что нам необходимо найти число, равное $\frac{2}{3}$ от среднего арифметического всех чисел, участвующих в конкурсе. Если бы все участники выбрали наибольшее из разрешенных чисел, то есть 100, то среднее арифметическое было бы равно 100. Соответственно, несмотря на то, каковы ожидания людей относительно среднего арифметического, нет никакого смысла в том, чтобы выбирать число, большее, чем $\frac{2}{3}$ от 100, то есть 67.

Другими словами, любая стратегия с числом, большим, чем 67, **доминируема** числом 67. Говорят, что стратегия доминируема, если она (в данном случае выбор числа, большего, чем 67) дает игроку меньшие выигрыши, чем другая (выбор числа 67), при любых действиях оппонентов. Соответственно, даже если остальные игроки не рациональны, все стратегии, при которых названы числа больше 67, могут

быть исключены.



Если остальные игроки рациональны, то каждый игрок может предполагать, что никто не назовет число больше 67. Таким образом, все догадки от 45 (ближайшее целое число

к $\frac{2}{3}$ от 67) также исключаются. А оттого, что каждый участник знает, что другие знают, что каждый рационален, все могут быть уверены, что никто не выберет число, большее, чем 45, и никто не выберет число большее, чем 30, которое равно $\frac{2}{3}$ от 45.

В «Игре на угадывание»
итеративное рассуждение
приводит к все меньшим числам
до тех пор, пока все числа
больше 0 не были исключены
как доминируемые стратегии.
Поэтому рациональные
люди с общеизвестностью
рациональности выбрали
бы именно 0.



Трудности, связанные с рациональностью и общеизвестностью рациональности

Тем не менее ноль не оказался выигрышным числом в этом эксперименте в Financial Times. Средним арифметическим было число 19, поэтому победило число 13.



Победившее число оказалось намного больше того, что предсказывали теоретики. Где нас подвела теория игр? У нее что, нет прогнозирующей способности?

В этом случае принципы рациональности и общеизвестности рациональности не были соблюдены. К примеру, многие участники нерационально выбрали число 100. Даже если бы кто-то ошибочно полагал, что все выберут 100, то оптимальным ответом было бы 67. Такие участники либо не совсем поняли правила игры, либо не смогли посчитать, сколько будет $\frac{2}{3}$ от 100.

Концепция рациональности требует от игрока неограниченных когнитивных возможностей. Полностью рациональный человек знает, как решить любую математическую зада-

чу, и может немедленно провести все вычисления, вне зависимости от уровня их сложности. Человеческое поведение можно было бы лучше соотнести с **«ограниченной» рациональностью**

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.