

## Глава II. ФОКАЛЬНЫЕ ТОЧКИ И РЕФЛЕКСИВНЫЕ МНОГОЧЛЕНЫ

Проделаем мысленный эксперимент. Пусть в «каземате», проекция сверху которого изображена на рис. 12, находится узник, а вне каземата — его партнер, который желает освободить узника. Каждый из них в отдельности не может пробить стенку, но если они будут пробивать стенку одновременно навстречу друг другу, то отверстие будет проделано. Представим себе, что пробить стенку можно только в углах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Пусть контакт в процессе работы и до нее между партнерами невозможен, т.е. ни один из них до конца работы достоверно не знает, какое решение принял его партнер. Как будут вести себя «разумные» партнеры? Задача кажется сравнительно простой, если есть «самое тонкое место»: тогда оба партнера минимизируют расход энергии, но что происходит, если стенка всюду имеет одинаковую толщину? Простейший эксперимент, который может произвести каждый, показывает, что выбор падает на угол 4. В силу каких причин это происходит? Как могут встретиться две «системы» без предварительной конвенции и информационной связи в процессе функционирования? Обратим внимание на то, что системы без рефлексии не могут успешно встречаться в подобных ситуациях, поскольку решение каждого никак не связано с решением партнера. Встреча происходит «не случайно» в узле 4, когда взаимодействуют рефлексивные системы, имитирующие внутренний мир друг друга.

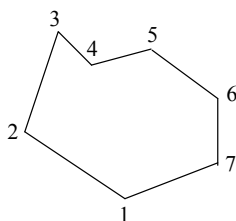


Рис. 12

Нам, поскольку мы сами — «рефлексивные системы», очевидно, что выбирать следует угол 4, так как он «странный».\* Но спрашивается, в силу каких причин возникает это стремление к «странному»? Задачи такого рода, связанные со встречей без предварительной договоренности или информационных контактов, рассматривались Т. Шеллингом [29]. Он первым научно осознал тот факт, что встреча, происходит в наиболее странном месте. Такие места Т. Шеллинг назвал «фокальными точками». Он привел целый ряд интересных примеров фокальных точек, однако подлинный логико-психологический механизм возникновения этого феномена остался невыясненным. Казалось бы, наличие рефлексивной цепочки «я думаю, что он думает, что я думаю...» позволит объяснить возникновение фокальной точки. Но этим способом можно объяснить лишь те случаи, когда задано некоторое отношение предпочтения между исходами. Например, если двое пытаются встретиться во время дождя в парке, в котором есть

---

\* Эта «очевидность» напоминает «очевидность» в античном мышлении факта падения камня вниз в силу того, что он тяжелый

беседка, то действительно, подобная цепочка рассуждений приведет к цели, ибо ее возможно завершить: «я думаю, что он думает, что я думаю, что беседка лучшее убежище от дождя». Однако такое объяснение невозможно в случае с узником, который находится в камере. «Особый угол» не имеет никакого объективного преимущества (или субъективного, например, типа обычая). В этом случае у персонажа не существует отношения предпочтения, независимого от наличия другого персонажа. Поэтому цепочка типа «я думаю, что он думает...» не может быть завершена рациональным обоснованием выбора. Нам представляется, что рефлексивный анализ позволяет в какой-то мере объяснить причины возникновения фокальных точек, поскольку при этом можно регистрировать структуры гораздо более сложные, чем «я думаю, что он думает...» Структуры «я думаю, что он думает...» соответствуют рефлексивные многочлены типа

$$T + \{T + [T + (T + Ty)]x\}y$$

Внутри персонажа  $Y$  находится персонаж  $X$ , внутри которого находится персонаж  $Y$ . Глубина «вложений» может быть произвольной. Для таких простых структур целесообразно специальное изображение. Например, привиденный многочлен можно заменить выражением  $Y \rightarrow X \rightarrow Y$ , которое читается « $Y$  думает, что  $X$  думает, что  $Y$  думает», или « $Y$  знает, что  $X$  знает, что  $Y$  знает» и т.д. Стрелка указывает на порядок чтения.

Интересно, что такие структуры распадаются на два класса. К первому классу относятся структуры, оканчивающиеся именем персонажа, который проводит рассуждение, например  $Y \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow X \rightarrow Y$ . Число индексов в такой строке нечетно. В качестве исходного, наиболее «глубинного», персонаж  $Y$  использует свое собственное рассуждение, которое затем имитируется персонажем  $X$ , далее эта имитация имитируется персонажем  $Y$  и т.д. Ко второму классу относятся структуры, оканчивающиеся именем другого персонажа, например  $Y \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow X$ . Число индексов в такой строке четно. В качестве исходного рассуждения персонаж  $Y$  использует рассуждение другого персонажа.

Для характеристики «глубины имитации» по отношению к таким структурам можно ввести параметр *ранг рефлексии персонажа* [11]. Это количество последовательных вложений в данного персонажа других персонажей. Лучшей иллюстрацией вложений является матрешка, в которую вложена другая матрешка, в которую вложена еще одна матрешка, и т.д. Число матрешек, вложенных в данную, и есть «ранг рефлексии» матрешки.

Аналогия с матрешками может быть развита для произвольного рефлексивного многочлена. Каждому многочлену будет соответствовать матрешка, внутри которой рядом лежат несколько «близняшек-матрешек, в каждой из которых может находиться несколько «близняшек», в каждой из которых может находиться несколько «близняшек». Причем число «близняшек внутри каждой матрешки может быть произвольным. Если теперь мы каждому персонажу поставим в соответствие матрешек определенного цвета, то аналогия будет полной.

Рассмотрим снова оператор осознания  $\omega = 1 + x + y$  и формируемые им многочлены

$$\Omega = T + (\Omega + \Omega y)x.$$

Мы уже видели, что в антагонистической ситуации этот оператор порождает максиминную стратегию в ситуации «дилеммы заключенного», которую мы анализировали на примере «дилеммы стрелков», этот оператор «порождает» выстрел.

Предположим теперь, что узник, находящийся внутри камеры, изображенной на рис. 12, «оснащен» оператором  $\omega = 1 + x + ux$ . С его позиции партнер, находящийся снаружи, имитирует любую его мысль. Теперь введем различие между решением и реализацией решения. Решение—элемент внутреннего мира персонажа. Реализация решения—компонента его поведения. Рассуждение, обосновывающее выбор альтернативы, не полностью детерминирует выбор. Рассуждение, опирающееся на часто встречающиеся признаки, при воспроизведении будет давать неоднозначное решение. Рассуждение же, опирающееся на исключительный признак, дает однозначное решение. Пусть, например, шесть углов выкрашены красной краской, а один — зеленой. Рассуждение «я выбрал угол, потому что он красный» при воспроизведении дает шесть равноценных вариантов; а рассуждение «я выбрал угол, потому что он зеленый» дает единственный вариант. Отсюда виден ясный информационный смысл признаков. Если предположить, что узник «ощущает», что любая его мысль одинаково легко имитируется партнером, то преимущество имеет то решение, которому соответствует минимальное число вариантов неразличимых реализации.

Отличие работы оператора  $\omega = 1 + x + ux$  в условиях конфликта и в условиях, когда персонажи преследуют общую цель, можно пояснить следующим примером. Пусть  $X$  стремится избежать контакта с  $Y$ , а  $Y$  стремится его настигнуть. Перед  $X$  лежит набор белых и черных пунктов, в произвольном из которых он может укрыться.

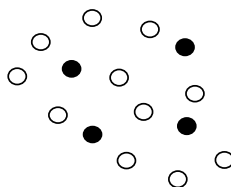


Рис. 13

Мы предполагаем, что он может различать только два признака «черный — белый». Остальные, например, связанные с положением, он не в состоянии выделить. (Представим себе, что кружочки беспорядочно перемещаются). Поэтому пункты одного цвета для него неразличимы. Он может принять лишь два решения: «я выбираю белый пункт», «я выбираю черный пункт». Поскольку с его позиции противник имитирует любую мысль, то он должен выбрать белый пункт, ибо при этом вероятность того, что его найдет противник, будет меньше. Заметим, что казалось бы универсальная идея укрыться в безликом элементе, принадлежащем подмножеству с большим числом элементов, определяется именно оператором  $\omega = 1 + x + ux$ . Если бы персонаж  $X$  изображался многочленом вида

$$\Omega = T + [T + T(1 + x + ux)^n]x,$$

то он принял бы решение укрываться в черном пункте. Действительно, с позиции  $X$  персонажу  $Y$  известно, что сам он выступает для  $X$  как «всевидящее око». В силу этого  $Y$ , (с позиции  $X$ ) проимитировав рассуждения  $X$ , выведет, что  $X$  выберет один из белых пунктов и примет решение искать его в множестве белых пунктов. Проимитировав это рассуждение,  $X$  должен принять решение укрываться в одном из черных пунктов (рис. 13).

Теперь рассмотрим случай, когда  $X$  и  $Y$  стремятся встретиться на множестве пунктов, изображенных на рис. 13.  $X$  обладает единственным оператором осознания  $\omega = 1 + x + ux$ . Естественно, что в силу уже проведенных рассуждений  $X$  выберет один из черных пунктов.

Таким образом, «работа» оператора  $\omega = 1 + x + ux$  в условиях решения общей задачи, когда информационный контакт невозможен, порождает феномен фокальной точки. (В данном примере порождается «фокальное множество», поскольку все черные пункты неотличимы.) Если персонаж  $Y$  «устроен» таким же образом, т.е. имеет свой оператор осознания  $\omega = 1 + y + xy$ , то оба персонажа попадут в одно «фокальное множество». Если это множество состояло бы из одного элемента, то они наверняка бы встретились.

Обратим внимание на любопытное обстоятельство: каждый из персонажей имеет неадекватное действительности представление о своем партнере (в «действительности» они таковы, какими их видит внешний исследователь).

Фокальные точки и фокальные множества могут порождаться не только оператором  $\omega = 1 + x + ux$ . Рассмотрим персонажа, который изображается в виде

$$\Omega = T + [T(1 + x + y)^n]x.$$

С этим многочленом мы уже встречались, разбирая «дилемму заключенного». Такое строение внутреннего мира также может породить фокальную точку.

В силу тождественности партнера самому себе  $X$  полагает, что решение, которое примет он сам автоматически примет его партнер. Если  $X$  должен выбрать один из пунктов на рис. 13, то он выберет черный, поскольку из самого факта выбора черного следует, что и «зеркальный партнер» выберет черный пункт (мы продолжаем предполагать, что  $X$  не способен индивидуализировать пункты одного цвета).

Итак, мы приходим к выводу, что «феномен фокальной точки» порождается специфическими рефлексивными структурами.

Нетрудно построить пример особой ситуации, когда персонаж, с одной стороны, «генерирует» фокальную точку, а с другой стороны — вынужден производить нейтрализацию дедукции. Предположим, что в условия игры, в которой узник и его партнер пробивают стенку навстречу друг другу, введен третий персонаж — надзиратель  $Z$ , который решил устроить засаду у одного из углов. Пусть факт возможности засады известен узнику и его сообщнику. Рассмотрим узника  $X$ . Чтобы встретиться с партнером, он должен «выбрать» фокальную точку. Но с его позиции этот выбор сразу выводится надзирателем, и возникает противоборствующее стремление уйти из фокальной точки, однако при этом теряется возможность достоверной встречи с партнером. Возникает своеобразная «дилемма беглецов». Она вызывается оператором осознания

$$\omega = 1 + x + ux + zx + yzx,$$

который мы рассматривали выше. Этот оператор порождает многочлены вида:

$$T + [\Omega + \Omega y + (\Omega + \Omega y)z]x.$$

Члены  $\Omega + \Omega y$  порождают фокальную точку, а члены  $(\Omega + \Omega y)z$  вынуждают нейтрализовывать дедукцию противника.

Мы видим, что рефлексивные системы обладают резервом самоорганизации, который отсутствует у систем других типов и который позволяет им целесообразно функционировать, не имея информационных контактов друг с другом.

Особый интерес представляет функционирование системы, состоящей из элементов, потоки информации между которыми доступны противостоящему им игроку.

Игрок заинтересован в том, чтобы элементы обменивались информацией: с одной стороны, это дает ему возможность проникать в замыслы противостоящей системы, с

другой стороны — отделить враждебные ему элементы от нейтральных. Он может даже поощрять создание коалиций противостоящих себе элементов, чтобы иметь перед собой зримого противника. Но игрок совершенно беспомощен, если противостоящие ему элементы не обмениваются информацией, а совершают синхронное противодействие, используя резерв самоорганизации, присущий рефлексивным системам. У игрока не оказывается ни информации, ни зримого противника.

Хотя никакой предварительной конвенции, чтобы совершать координированные действия, в принципе может и не потребоваться, тем не менее необходимо, чтобы область «признаков» была общей для всех элементов, В противном случае элементы могут генерировать различные фокальные точки [39].

Ситуация с тюремной камерой, вероятно очень похожа на ту, в которой находятся космические цивилизации, не имеющие контакта друг с другом. Когда мы начинаем искать соседей по космосу на волне 21 см, то мы выходим на одну из фокальных точек. Мы считаем, что они давно догадались, что мы будем искать их на этой волне. Они выступают как «мажоранта».

Можно предположить, что рефлексивные процессы являются универсальным механизмом, позволяющие космическим цивилизациям находить друг друга или совершать координированные действия без информационных контактов.