

Ингерентность — одиннадцатое свойство системы. Будем говорить, что система тем более ингерентна (от англ. inherent — являющийся неотъемлемой частью чего-то), чем лучше она согласована, приспособлена к окружающей среде, совместима с нею. Степень ингерентности бывает разной и может изменяться (обучение, забывание, эволюция, реформы, развитие, деградация и т.п.).

Факт открытости всех систем еще не означает, что все они в одинаковой степени хорошо согласованы с окружающей средой. Рассмотрим функцию «плавать в воде» и сравним по качеству выполнения этой функции такие системы, как рыба, дельфин и аквалангист. Они упорядочиваются очевидным образом: рыбе вообще не требуется

жизни из водной среды; дельфин должен дышать воздухом; возможности аквалангиста ограничены емкостью баллона воздуха, не говоря уже о физических и физиологических ограничениях.

Целесообразность подчеркивания ингерентности как одного из фундаментальных свойств систем вызвана тем фактом, что от нее зависит степень и качество осуществления системой избранной функции. В естественных системах ингерентность повышается путем естественного отбора. В искусственных системах она должна быть обеспечена заботой конструктора. Наглядные примеры: подготовка трансплантации органа донора и организма пациента, обмен культурными ценностями, внедрение технических новинок.

В ряде случаев ингерентность обеспечивается с помощью промежуточных, посреднических систем. Приведем несколько примеров. Иероглифическую письменность древних египтян удалось расшифровать лишь с помощью розеттского камня, на одной стороне которого была надпись иероглифами (неингерентная современной культуре), а на другой та же надпись на древнегреческом языке, известном современным специалистам. Другой пример — адаптеры, переходники для подключения европейских электроприборов к американским розеткам. Еще один пример — работа переводчика между двумя различными личностями. Медицинский пример: в Томске профессор Г.Ц. Домбаев разработал метод лечения диабета путем пересадки фрагменту клеток железы телянка. Но организм человека быстро обнаруживает чужеродность (неингерентность) имплантата и отторгает его. Однако по каким-то причинам организм не отторгает некоторые металлы (инвалиды войны иногда пожизненно живут с осколками в теле). Выход был найден в том, чтобы вживить в тело пациента жесткую металлическую капсулу с клетками чужой целебной железы.

Проблема ингерентности важна во всех случаях системной деятельности. Яркими примерами служат менеджмент и лидерство (согласованность руководителя с руководимыми), маркетинг и инновационная деятельность (ингерентность предлагаемого продукта к желаемым потребителям), педагогическое мастерство (согласование преподавателя с аудиторией), служба стандартизации (забота о согласованности продуктов, производимых на разных предприятиях), подготовка шпионов-нелегалов (обеспечение их неотличимости от граждан разведываемой страны) и т.д.

В заключение подчеркнем, что ингерентность — не абсолютное свойство системы, а привязано к некоторой конкретной функции. В частности, если взять наш пример с рыбой, дельфином и аквалангистом в воде и рассмотреть ту же ситуацию по отношению к функ-

ции «осуществить электросварку под водой», то эти три системы упорядочатся по ингерентности совсем в другом порядке.

Целесообразность — двенадцатое свойство системы. В создаваемых человеком системах подчиненность всего (и состава, и структуры) поставленной цели настолько очевидна, что должна быть признана фундаментальным свойством любой искусственной системы. Назовем это свойство *целесообразностью*. Цель, ради которой создается система, определяет, какое эмерджентное свойство будет обеспечивать реализацию цели, а это, в свою очередь, диктует выбор состава и структуры системы. Одно из определений системы так и гласит: *система есть средство достижения цели*. Подразумевается, что если выдвинутая цель не может быть достигнута за счет уже имеющихся возможностей, то субъект komponует из окружающих его объектов новую систему, специально создаваемую, чтобы помочь достичь данную цель. Стоит заметить, что редко цель однозначно определяет состав и структуру создаваемой системы: важно, чтобы реализовалась нужная функция, а этого часто можно достичь разными способами. В то же время обращает на себя внимание подобие строения разных представителей внутри одного типа систем (живых организмов, транспортных средств, планетных систем, месторождений ископаемых и т.д.).

Проблема целесообразности в природе. Обратившись к нерукотворной природе, мы обнаруживаем, что естественные объекты обладают всеми предыдущими одиннадцатью свойствами систем, причем часто выраженность этих свойств многократно превосходит таковую у искусственных систем. Возникла даже специальная наука бионика, «подглядывающая» секреты гармоничности и совершенства живых организмов с целью переноса обнаруженных принципов в технику. И в неживой природе наблюдаются очевидные проявления системности: физические, химические, геологические, астрономические объекты по всем признакам должны быть отнесены к системам. Кроме пока одного — целесообразности.

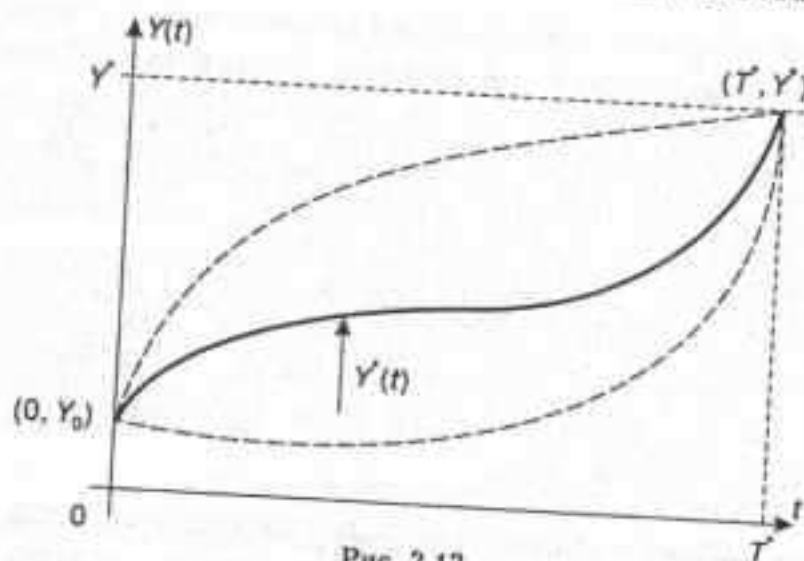
Первый напрашивающийся выход состоит в проведении аналогии между искусственными системами и естественными объектами. Эта аналогия отождествляет искусственные и естественные системы и заставляет искать целеполагающего субъекта вне самой Вселенной. При этом приходится признать, что интеллект Творца несравнимо превосходит разум человека. Такова основа возникновения религий. Естественно возникает вопрос: а сам-то Бог — система? Разные религии по-разному рассматривают этот вопрос. Одни объявляют его

не имеющим смысла в силу того, что человеческому разуму не дано познать превосходящую его возможности сложность Творца; предлагается верить в то, что он сам себе причина и следствие. Есть, однако, религии, не считающие этот вопрос еретическим; они выдвигают гипотезу иерархичности божеств: есть боги для людей, далее есть боги для богов людей и так далее до бесконечности.

Однако можно предложить другую гипотезу об аналогичности, но не тождественности рукотворных и природных систем, которая позволяет разрешить возникшую трудность, не требуя мысленного выезда за пределы Вселенной. Для этого необходимо уточнить, конкретизировать понятие цели.

Что такое цель? Проследим, как развивается, углубляется, уточняется понятие цели на примере близкого нам понятия искусственной системы.

История любой искусственной системы начинается в некоторый момент 0 (рис. 2.12), когда существующее состояние выходов Y_0 оказывается неудовлетворительным, т.е. возникает *проблемная ситуация*. Субъект недоволен этим состоянием и хотел бы его изменить. На вопрос, а чего он хотел бы (какова его цель), он отвечает, что его удовлетворило бы состояние Y^* . Это есть первое определение цели. Далее обнаруживается, что Y^* не существует сейчас, но и не может в силу ряда причин быть достигнуто в ближайшем будущем. Второй шаг в определении цели состоит в признании ее желательным *будущим* состоянием. Тут же выясняется, что будущее не определено. Третий шаг в уточнении понятия цели состоит в оценке времени T^* , когда желаемое состояние Y^* может быть достигнуто в *определенных* условиях. Теперь цель становится двумерной, это точка (T^*, Y^*) на нашем графике. Задача теперь состоит в том, чтобы перейти из точки $(0, Y_0)$ в точку (T^*, Y^*) . Но оказывается, что пройти этот путь можно по разным траекториям, каждая из которых начинается в $(0, Y_0)$ и кончается в (T^*, Y^*) , а реализована может быть только одна из них. Встает проблема сравнения и выбора наилучшей траектории. Пусть выбор выпал на траекторию $Y^*(t)$. Это означает, что нам не только желательно прибыть в пункт (T^*, Y^*) , но прибыть через последовательность состояний на кривой $Y^*(t)$. Таким образом, в понятие цели необходимо включить и все желаемые будущие состояния, конечное и промежуточные. Это четвертый, заключительный шаг в определении цели: под целью теперь понимается не только конечное состояние («конечная цель») (T^*, Y^*) , но *вся траектория* $Y^*(t)$ («промежуточные цели», «план»).



Итак, *цель есть желаемые будущие состояния системы $Y^*(t)$.*

Целесообразность природных объектов. Теперь посмотрим на наш график с другой точки зрения. Глядя на (T^*, Y^*) с позиции $t = 0$, мы считаем его желаемым будущим состоянием. По прошествии времени T^* это состояние становится реальным, достигнутым настоящим. Поэтому появляется возможность определить конечную цель как *будущее реальное состояние*. Это решающий шаг к интерпретации целесообразности в природе: ведь у любого, в том числе естественного, объекта обязательно наступит в будущем некоторое состояние. Это, по определению, и есть цель. И что важно, нам не требуется гипотеза о ком-то определяющем цель заранее. Теперь мы имеем возможность сказать, что свойством целесообразности обладают и естественные системы. Это позволяет с единых позиций и с единой методикой подходить к рассмотрению любых систем.

Чтобы рассеять возникающее недоумение, честно и явно признаем, что «цель как образ желаемого будущего» и «цель как реальное будущее» — это не одно и то же. Введем для них разные термины: первое будем называть *субъективной целью*, а второе — *объективной целью*.

Это, во-первых, проясняет разницу между искусственными и естественными системами: искусственные системы создаются для достижения субъективных целей; естественные системы, подчиняясь законам природы, реализуют объективные цели.

Во-вторых, это проясняет причину того, что не всякая субъективная цель достижима. Дело в том, что не только нехватка или неверное использование имеющихся ресурсов может стать причиной

достижения. Главным условием достижения субъективной цели является принадлежность к числу объективных целей: осуществимы лишь те цели, могущие стать реальностью. Как выразился С. Лем, если человек может достичь любых целей, то не любым образом.

Одна из причин появления недостижимых субъективных целей состоит в том, что субъективные цели — порождение воображения, а объективные есть результат проявления законов природы. Ограничения на мысленные конструкции гораздо слабее ограничений на возможные реальные события. Можно вообразить прекрасное существо — полудевушку-полурыбу — русалку или не менее красивое существо — полумужчину-полукося — кентавра, но природа не позволяет реализовать их появление.

Важно установить реализуемость субъективной цели до начала попытки реализовать ее. Нежелание зря тратить усилия и ресурсы позволило бы не заниматься осуществлением недостижимой цели. Даже у нас есть только один критерий недостижимости — противоречие законам природы (например, цель создания вечного двигателя). Но иногда мы не можем привести законы природы, препятствующие достижению цели (например, цели создания искусственного интеллекта; и хотя успехи в этом далеки от ожиданий, усилия не кажутся напрасными).

Есть, однако, один тип заведомо недостижимых целей, которые не являются недостойными стремления к ним. Такие цели называются идеалами. Особенность идеала состоит в том, что хотя он заведомо недостижим, но привлекателен, а главное — допускает приближение к нему. Примеры: гармонически развитая личность; стремление неограниченно повышать спортивные достижения; познание все большего числа языков; в общем, стремление к совершенству в любом отношении.

2.4. Заключение (системная картина мира)

Итак, в данной главе сделана попытка представить мир как мир систем, взаимодействующих между собой, содержащих в себе меньшие системы, входящие как части в большие системы, каждая из которых непрерывно изменяется и стимулирует к изменениям другие системы.

Из бесконечного числа свойств систем выделено двенадцать присущих всем системам. Они выделены по признаку их необходимости и достаточности для обоснования, построения и доступного объяснения технологии прикладного системного анализа.

Но очень важно помнить, что каждая система отличается от всех других. Это проявляется, прежде всего, в том, что каждое из двенад-

цати общесистемных свойств в данной системе воплощается в индивидуальной форме, специфической для этой системы. Кроме того, помимо указанных общесистемных закономерностей, каждая система обладает и другими, присущими только ей свойствами.

Прикладной системный анализ нацелен на решение конкретной проблемы. Это выражается в том, что с помощью общесистемной методологии он технологически направлен на обнаружение и использование индивидуальных, часто уникальных особенностей данной проблемной ситуации.

Для облегчения такой работы можно употребить некоторые классификации систем, фиксирующие тот факт, что для разных систем следует использовать разные модели, разную технику, разные теории. Например, Р. Акофф и Д. Гарайедаги предложили различать системы по соотношению объективных и субъективных целей у частей целого: системы технические, человеко-машинные, социальные, экологические. Другая полезная классификация, по степени познания систем и формализованности моделей, предложена У. Чеклендом: «жесткие» и «мягкие» системы и соответственно «жесткая» и «мягкая» методологии, обсужденные в главе I.

Итак, можно сказать, что системное видение мира состоит в том, чтобы, понимая его всеобщую системность, приступить к рассмотрению конкретной системы, уделяя основное внимание ее индивидуальным особенностям. Классики системного анализа сформулировали этот принцип афористически: *«Думай глобально, действуй локально».*