

Изменчивость, адаптивность

Система по определению активна. В ней всегда идет некоторый процесс. Получаемые от других систем через входы вещество и сигналы преобразуются системой и поступают на выходы, где подхватываются входами другой системы. Принципиально важно то, что система изменяется в ходе каждого процесса. Рост, условный рефлекс, память, обучение, адаптация, развитие, опыт, познание, старение. Любое из этих понятий неявно предполагает изменения в тех системах, относительно которых использованы эти термины. Рядовая выкуренная нами сигарета откладывается частицами дыма в легких, меняет их и вместе с ними — нас. Каждое услышанное слово, каждый перехваченный взгляд, каждая усвоенная нами единица знаний меняют наше ментальное пространство. И следующий объект восприятия интерпретируется уже иначе — в рамках этого нового субъективного контекста. Мы не в состоянии повторно решать одну и ту же задачу: решение «легло» на нашу модель мира, изменило ее, и вновь пройти тот же путь решения — с теми же эмоциями, затруднениями, озарениями — невозможно. В этом смысле, строго говоря, систему невозможно изучить с помощью тестов и экспериментов: после них она стала *другой*.

Изменчивость является следствием работы эволюционного механизма: выживают только те, у кого получается лучше приспособиться (т.е. *измениться*) к постоянно *изменяющимся* условиям окружающей среды. В этом смысле системы в определении Акоффа *адаптивны*: элементы, вступая в связи, образуют целостность, которая (если пройдет через фильтр естественного отбора, а именно такие системы мы только и можем наблюдать) больше приспособлена к среде, чем элементы сами по себе.

Структурные изменения — столь мощные события, они вызывают столь травмирующие последствия, что люди предпочитают делать вид, будто не видят того, о чем им с такой силой говорят их глаза, вместо того чтобы перестраиваться, как это необходимо... Перемены происходят всегда. Однако с точки зрения управления мы к ним не приспособляемся и в известной мере вымираем... Динозавров погубил темп перемен.

С. Бир

Система непрерывно эволюционирует во времени. Сын ушел в армию. Вернулся в буквальном смысле слова другим человеком. Работая с системой, мы часто используем субъективное представление о системе, которое давно устарело. В качестве примера здесь уместно вспомнить миниатюру из детского тележурнала «Ералаш». Практически весь сюжет ребенок собирается на зимнюю прогулку. Выходит из подъезда — а на улице лето.

Ф. Капра [32] приводит важное отличие обработки информации компьютером и живым организмом. Компьютер манипулирует символами на основе определенных правил. Символы представляют собой элементы, загружаемые в компьютер извне; в ходе обработки информации изменений в структуре машины не происходит. Физическая структура компьютера неизменна, она определена замыслом разработчика и конструкцией. Нервная система живого организма функционирует принципиально иначе. Она взаимодействует со своим окружением, постоянно изменяя свою структуру таким образом, что в каждый определенный момент ее физическая структура является записью предыдущих структурных изменений.

Изменчивость — ключевая характеристика любого живого организма. В теории аутопоэза (*Autopoiesis*, от греч. *auto* (сам-) и *poiesis* — создание, производство) У. Матураны и Ф. Варелы [45] жизнь — это процесс самосозидания и самоподдержания систем. Элементы системы, или компоненты аутопоэзного единства, динамически связаны сетью непрерывных взаимодействий. Познание ими рассматривается как изменения в системе, влияющие на ее последующее поведение. Познание, или обучение, представляет собой деятельность, являющуюся составной частью самосозидания и самоподдержки аутопоэзных сетей. «Живые системы — это познающие системы, а жизнь — это процесс обучения», — цитирует Матурану Ф. Капра [32]. Что же меняется в системах и что остается неизменным?

Для ответа на этот вопрос Матурана вводит понятия паттерна и структуры. Паттерн системы — конфигурация отношений между элементами системы. Структура системы — физиче-

ская реализация паттерна системы. Паттерн стула — площадка для сидения и опора под ней. Этот паттерн может быть реализован многими структурами — вариантами реальных стульев. Меняя у сливного бачка пластиковый поплавок на поплавок из пенопласта, мы меняем структуру бачка, но не меняем паттерн. «Понятие паттерна существенно для понимания живых систем, поскольку системные свойства обусловлены конфигурацией упорядоченных взаимоотношений. Системные свойства — это свойства паттерна. То, что разрушается, когда организм разнимается на части, — это и есть его паттерн. Компоненты все присутствуют, но конфигурация взаимоотношений между ними — паттерн — разрушена, и поэтому организм погибает... Аутопоэзная система претерпевает непрерывные структурные изменения, сохраняя в то же время свой паутинообразный паттерн организации» [32]. Таким образом, структура системы непрерывно меняется, паттерн как ключевая характеристика системы остается неизменным.