

Попов В.П.

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМНОЙ ПАМЯТИ В СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ

Северо-Кавказский федеральный университет

С использованием теории системного анализа рассмотрено понятие памяти в различных системах, в живой и неживой природе.

Ключевые слова: память, система, параметры, управление.

Чтобы разрешить проблему надо обязательно понять причину её вызвавшую. Врач не может вылечить болезнь, если не поставит диагноз (причину). Системный анализ является самым эффективным инструментом выяснения причин любых проблем. Формально в ходе анализа расчленяют проблемную систему на части (подсистемы, элементы). Исследуют каждую часть на предмет её пригодности выполнять надлежащие функции, обеспечивать движение к поставленной цели. Выявляют недостаточную функциональность некоторых элементов и принимают решения по приведению их в соответствие поставленным целям [1]. Таков громоздкий алгоритм системного анализа. Кроме того, в ней есть действия, основанные на субъективных представлениях исследователя, на его эрудиции, не прописанных в алгоритме. Допустим, нужно найти иголку в стоге сена. Можно начать перебирать соломинки с любого края. Рано или поздно иголка найдётся. Но лучше вспомнить, где была потеряна иголка, и начать переборку с этого края (дедукция). Иголка найдётся быстрее и не нужно перебирать весь стог. В данном случае используется память о прошлых событиях для облегчения поиска.

Медицина накопила много симптомов разных болезней и опытному врачу достаточно посмотреть справочник, чтобы поставить диагноз. Ему не обязательно исследовать абсолютно все органы, чтобы понять причину болезни. Помогает память, хранящаяся в мировой медицинской литературе. Но даже, если изучаются функции только одного органа человека, нужны знания (память) для сравнения функций здорового и больного органа.

Автомеханику, чтобы поставить диагноз, нет нужды полностью разбирать на части двигатель автомобиля. По небольшому количеству параметров (шумы, стуки, тяга и пр.) определяются наиболее вероятные нарушения и их локализация. Но для этого нужны знания и опыт (память).

Согласно теории системного анализа, объект исследования выделяют из среды, т.е. очерчивают его границы. Затем расчленяют на части, определяют связи и «рисуют» структуру. Только потом изучают функции каждой части структуры (подсистемы, элемента). Глубина анализа зависит от тщательности разработки структуры. Расчленение системы на элементы есть действие субъективное. Формально систему можно дробить на сколь угодно мелкие части, но есть некий оптимум членения. Если мы не можем повлиять на выделенный фрагмент, то нет смысла его вычленивать. Например, фрагментация автомобиля может ограничиться деталями его конструкции. Если деталь далее фрагментировать на куски металла, то она утратит надлежащие функции, а изучение обломков не прояснит проблему.

Расчленение структуры на крупные блоки также может оказаться малополезным. Например, установили, что отдел снабжения не справляется со своей работой, но причина может локализоваться в каком то одном сотруднике. Нужно разбить отдел на более мелкие элементы, чтобы узнать, кто персонально не справляется с работой. Часто этого бывает достаточно. Как видим, разбиение системы на элементы есть искусство, где требуется опыт, знание, интуиция. Часто эта процедура может повторяться до тех пор, пока проблема не будет локализована и очерчена до уровня очевидного решения.

Каждый объект функционирует для достижения некоторой цели. Чтобы понять деятельность объекта, надо познать его цель. У любой организации собственной целью является направление развития, обусловленное факторами среды и потребностью» [2, 3]. Часто проблемы возникают из-за **несовместимости целей** системы и её элементов. Подсистема не может

долго двигаться в направлении, не совпадающем с движением системы. Например, в классической модели фирмы цели низших уровней иерархии подчиняются целям высших уровней. В системах управления высшие уровни разрабатывают стратегию, миссию, средние — планируют конкретные действия по реализации этой политики, а основная исполнительская работа осуществляется низшими уровнями.

Любой объект имеет множество целей, но для упрощения обычно формулируется только одна. Однако игнорирование альтернативных целей может разрушить систему. Целью развития государства провозглашается постоянный рост валового национального продукта, т.е. постоянное повышение потребления при постоянном росте потребностей человека. Эта экспансия утопична и деструктивна, но человечество с энтузиазмом, подогреваемым «теоретическими» измышлениями, продолжает «бег к пропасти». Теория систем настаивает на непротиворечивом согласии целей всех элементов системы для достижения общей цели.

Для угадывания цели некоторой природной организации необходимо видеть цели (направление активности) её **предшественников и окружения** (надсистемы) [3]. Прошлые программы поведения предшественников продолжают работать и в настоящем. Предшественник направляет последователя в определённый коридор развития, поэтому является «организатором». Поведение фирмы задаётся не только менеджером, но и ретро программами. Деятельность менеджера и его подчинённых существенно определяется прошлым опытом.

Эффекты памяти наблюдаются как в живой, так и в неживой природе [4]. Например, практически не связанные между собой часы, показывают одинаковое время, т.к. продолжают действовать по «инструкции», полученной при запуске. Вращающийся волчок сохраняет направление оси вращения и сопротивляется попыткам её изменить. Тело, движущееся по инерции, помнит направление и скорость своего движения, сопротивляется любым изменениям. Работник, получивший инструкции, может трудиться в отсутствие мастера. Прекращение подачи электроэнергии из сети можно компенсировать питанием от аккумулятора (память). Складские запасы играют роль памяти и обеспечивают бесперебойную работу производства в условиях неравномерных поставок ресурсов. Автопилот освобождает летчика от необходимости постоянно держать штурвал. Как видим, опыт прошлого подсказывает современные решения.

Однако, если изменились условия среды обитания, бездумное следование опыту прошлого может привести к катастрофе. Поэтому надо принимать решения, **учитывая как прошлое, так и современное состояние среды**. Перепрограммирование памяти требует усилий, затрат времени, энергии. Иногда память изменить невозможно, не разрушив систему (генетическая память).

Прошлое не исчезает бесследно. Память — это следы прошлых событий, сохранившиеся на разнообразных материальных носителях. Например, информация на компакт диск записывается в виде следов прожигания лазером. На магнитных носителях запоминается неравномерность намагниченности. На чипах информация представлена разными состояниями молекулярно — кристаллических структур, а в головном мозге — возбуждениями нейронов. Биосферная память представлена окаменевшими захоронениями и ДНК фондом. Последовательность отложений пластов горных пород является памятью о прошлых геологических событиях. Годовые кольца на срезах деревьев позволяют узнать о климате прошлых лет. Человеческий опыт также запоминается и это позволяет использовать его для принятия решений, комбинирования информации, создания новаций.

В эволюционной последовательности событий доминирующую роль играют «предки». Предшественник направляет последователя в коридор развития, поэтому является «организатором». Актуальный предшественник может исчезнуть, но сохраниться в памяти последователя. В организациях — последователях могут образоваться новые доминанты, которые ослабляют влияние памяти предшественника, но не полностью.

Без памяти нет решений, нет ощущений пространства и времени. **Прошлое, настоящее, будущее есть результат моделирования природных процессов с использованием памяти**. Например, одно слово в тексте не имеет смысла без контекста. Таким образом, момент «сейчас» — это не точка на оси времени, а точка, добавленная к прошлой памяти. А будущее является проектом, содержащимся только в памяти сознания (банке данных). Образ будущего все-

гда возникает при экстраполяции прошлого.

Как отмечали выше, чтобы понять причину проблемы надо сначала «нарисовать» структуру объекта, т.е. представить «совокупность элементов и связей». Многие связи не очевидны. Нужны многочисленные эксперименты, чтобы установить наличие взаимодействия между элементами, процессами. Так открываются законы природы, например, связь между массой и силой инерции. Многие законы остаются тайной, что подчеркивает сложность установления связей, сложность отображения структуры мироздания.

В организациях, созданных человеком ситуация проще, т.к. исследователь знает, какие элементы и связи заложены при конструировании. Однако в уже готовой организации в ходе самоорганизации возникают непредвиденные свойства и нежелательные связи. Приходится их изучать, как природное явление, возникшее вопреки воле человека — конструктора.

Ситуация усложняется тем, что существуют «невидимые» связи между прошлым и настоящим. Назовём их виртуальными. **Под виртуальной связью понимается длительное «последствие» прерванной актуальной связи [2].** На рис. 1. приводится схема, поясняющая один из механизмов образования виртуальных связей.

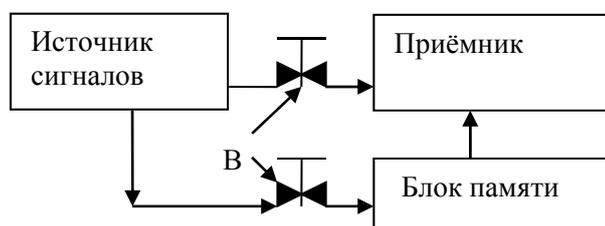


Рис. 1. Вариант создания системной памяти.

Источник сигналов влияет на функционирование приёмника и одновременно сигналы запоминаются в блоке памяти. Вентили (В) могут изолировать приёмник от источника. Но сигналы из блока памяти способны поддерживать функционирование в прежнем режиме. Актуальная связь прервалась, но её заменила виртуальная связь. По сути, внешний источник воздействия (управления) переместился внутрь приёмника.

Системная память имеет свой жизненный цикл. Некоторые блоки памяти исчезают быстро, другие — существуют вечно. Долговременная память человеку передаётся с генами. Стремление добывать ресурсы, агрессивность, любовь, стремление к власти и пр. умирают вместе с человеком. Трудовые навыки, некоторые знания могут забываться, если их не возобновлять. Научные знания не передаются по наследству, т.к. изменчивы в каждом поколении. В долговременной памяти хранятся только «вечные истины».

В системах управления сигналы (команды) всегда перемежаются паузами, в которых управляемый объект действует по памяти. В паузах «работает» виртуальная связь. Имеет место следующая цепочка действий. Команда — наблюдение — фиксация изменений — принятие решения — новая команда и т.д. Исполнитель получает от управляющего послышки с определённой периодичностью. **Наличие пауз во взаимодействиях управляющего и исполнителя является инвариантом. В паузах работает память и виртуальные взаимодействия.**

Механизм трансляции информации из прошлого в будущее осуществляется потоками Вещества, Энергии, Информации (ВЕИ). Фрагменты «предка» являются материалом для строительства «потомка». Вместе с фрагментами передаётся структурная память. Структурная информация атомов сливается в структурную память молекул. Память ДНК также передаётся из поколения в поколение. Условия, создавшие первую ДНК, уже не существуют, а уверенные шаги жизни продолжают. Традиции, обряды, обычаи, возникшие тысячи лет назад, продолжают руководить деятельностью людей.

Путем последовательной смены ряда состояний эволюционируют не только биоценозы [5]. Последовательные стадии роста приводят к образованию кристаллов, звезд, планет, галактик, формированию живых организмов, химических соединений, всей Вселенной. Повторяемость этих процессов доказывает существование алгоритмов развития, хранящихся в структурной памяти природных организаций.

В некоторых процессах актуальное взаимодействие отсутствует. Например, при взрыве гранаты осколки разлетаются, практически не влияя друг на друга. Но общая цель у них есть (накрыть некоторое пространство). Дальность, направление разлета осколков конструктивно запрограммированы в устройстве гранаты. Стартовое взаимодействие, которое существовало до взрыва, виртуально продолжает функционировать и после него. Пуля, выпущенная из ружья, следует программе, заданной стрелком. Аналогично приказ командира является программой действия бойца на всем протяжении боя. Таким образом, **виртуальные взаимодействия настолько широко распространены в живой и неживой природе, что их не замечают, как воздух, которым дышат.**

В социальных, управляемых системах можно выделить два типа памяти. Память исполнителей и память руководителей. Память исполнителей консервативна, хорошо работает в «стандартных» условиях, сложилась из прошлого жизненного опыта и задач, поставленных руководителями. Задачи от руководителей должны неукоснительно исполняться. Если память прошлого опыта противоречит целям организации, то должна подавляться руководителями. Исполнение правильно сформулированных заданий должно поощряться. Если внешняя обстановка стабильная, курс задан правильно, то можно довериться системной памяти исполнителей и не вмешиваться в функционирование организации. Память исполнителей полезна для «плавания в штиль». Успех организации в условиях штиля порождает уверенность в будущем.

Длительное штилевое плавание явление редкое. Каждый, находящийся в стабильности, рано или поздно её потеряет. Потому, что Мир меняется, и если ты не меняешься вместе с ним — оказываешься на обочине.

Надо учиться работать в условиях стабильного шторма [6]. Организация должна быть защищена от «болтанки» так, чтобы не отклоняться от главной цели. Управляющий должен отслеживать изменения и вносить коррективы в действия организации. Но если скорость изменений достигнет такого предела, что управляющий не сможет успевать обдумывать и принимать верные решения, то наступит кризис управляемости. Ситуацию спасает повторяемость, шаблонность внешних влияний. Природа предусмотрела этот вариант в форме рефлексов — действий автоматических, не требующих обдумывания, которые извлекаются из памяти. Например, музыкант разучивает, запоминает произведение до состояния, когда каждый палец сам знает на какую клавишу нажать.

Аномальные факторы воздействия встречаются редко, и в памяти их может не быть, однако есть время на принятие редких нестандартных решений. Обычно всё новое является другой комбинацией уже известных ситуаций, поэтому результат решения зависит от способностей их комбинировать.

Обсуждаемая концепция системной памяти помогает упростить алгоритм системного анализа. Для того, чтобы найти причину некоторой проблемы, не обязательно объект расчленять на все элементы. Элементов может быть очень много, поэтому их анализ займёт массу времени. Например, в автомобиле может быть 15 — 20 тысяч элементов, которые даже запомнить трудно. Используя знания, хранящиеся в памяти исследователя, по наблюдаемым симптомам можно сформулировать гипотезу о причине и искать в той области, где расположение причины наиболее вероятно. Например, для поиска убийцы в большом посёлке Шерлок Холмс концентрировал внимание на тех людях, которым убийство было выгодно. Это резко сокращало время поиска.

По шумам и стукам в двигателе автомобиля механик определяет вероятное местоположение проблемы. Он сразу рассматривает тот узел, где заподозрил причину и если нужно разбирает его на элементы. Глупо разбирать весь автомобиль на 15 тыс. элементов.

Источник проблемы может находиться в прошлом, виртуальные связи с ним определяют наблюдаемые симптомы. Поэтому полезно изучить историю организации. Причины проявившейся болезни могут лежать в далёком прошлом. Так знание онтологии человека позволяет объяснить его неадекватное поведение.

Всё течёт — всё изменяется, следовательно, современное благополучие может прейти в шторм. Зная это, ещё в благополучном состоянии следует осуществлять мероприятия, которые через виртуальные связи спасут организацию от будущего кризиса. Упреждающие тренировки могут спасти человека в случайной драке в будущем. Обучение в юношеском возрасте может

обеспечить успешную карьеру. Отслеживание рыночных трендов поможет своевременно осуществить реорганизацию производства. Захватив с собой зонтик, можно благополучно пережить будущий дождь.

Если причину проблемы организации невозможно устранить внутренними ресурсами, следует использовать факторы внешней среды [7]. Горячая ванна может облегчить состояние больного. Вступив в альянс, можно улучшить экономическое состояние организации. Построив тёплый дом, можно пережить зиму. Таким образом, концепция системной памяти, как искусство, может украсить системный анализ, сократить путь к постижению истины.

Л и т е р а т у р а :

1. *Попов В.П., Крайнюченко И.В.* Теория и анализ систем. — Пятигорск: Изд-во ПГГТУ, 2012.
2. *Попов В.П.* Организация. Тектология 21. — СПб. Алетейя, 2015.
3. *Попов В.П., Крайнюченко И.В.* Теория решения организационных задач. — Пятигорск: Изд-во ИНЭУ, 2008.
4. *Гринченко С.Н.* Системная память живого. — М.: Мир, 2004.
5. *Реймерс Н.Ф.* Экология. — М.: Россия молодая, 1994.
6. *Слободин М.* Это не кризис, ребята, — это другая реальность... // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.21672, 16.01.2016.
7. *Альтиуллер Г.С.* Творчество как точная наука. — М.: Сов. Радио, 1979.

Статья поступила в редакцию 29.03.2016 г.

Ропов В.Р.

The concept of system memory in system analysis

Using the theory of system analysis, the concept of memory in various systems, in animate and inanimate nature, is considered.

Key words: memory, system, parameters, control.