

УДК 680.3

**КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ТРАНСФОРМАЦИИ
ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕДУРАХ МЫШЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ИХ
РЕАЛИЗАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ
СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
И КОГНИТИВНОЙ ГРАФИКИ**

В.А. Косс

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: v_koss@immssp.kiev.ua

Вступление

Исследование деятельности мыслительного аппарата человека с позиции кибернетического подхода [1] заключается в том, что процесс мышления рассматривается как последовательная трансформация информации [2] при принятии человеком решения на совершение целенаправленных действий. Целенаправленные действия человека определяет цель, которая возникает как внешний или внутренний стимул в форме приказа, просьбы, функциональной необходимости, проблемной ситуации и т.п. Конкретная реализация целенаправленного действия есть результат управляющего воздействия мыслительного аппарата человека. Управляющее воздействие рождается как *решение*, принятое на основе трансформации доступной информации. Такой подход к процессу управления зафиксирован и в классике проектирования кибернетических систем [3].

Различные практические реализации систем интеллектуальной поддержки персонала [4-11] сводятся в основном к поддержке руководства или отдельных групп персонала органа управления справочной, расчетной и аналитической информацией. Однако, в практике реализаций систем поддержки принятия решений (СППР) и ситуационных центров, по мнению автора, существует распространенное технологическое ограничение: проектировщики СППР исключают из числа потребителей интеллектуальной поддержки персонал сложной системы за пределами органа управления высшего руководства и, при этом, неполно учитывают особенности процедур мышления каждого отдельного функционера органа управления, связанные с уяснением задачи, оценкой обстановки, выработкой замысла действий, планированием, организацией действий и т.д. Это в меньшей степени касается СППР для банков и маркетинга и в большей мере касается СППР для производственных компаний, региональных и государственных структур управления.

Нельзя сказать, что перечисленные выше процедуры, свойственные мышлению человека в процессе управления сложной системой, неизвестны науке об управлении [12], но они рассматриваются преимущественно с позиций функционирования коллективного органа управления, а не с позиции процедур мыслительного процесса отдельного функционера. Формально считается, что различия в должностных функциях персонала и регламенте их реализации являет такое многообразие вариантов мышления каждого функционера, которое практически неосуществимо средствами искусственного интеллекта. Поэтому, из всего персонала сложной системы выделяют лишь руководителя и его орган управления и сосредотачивают усилия на них.

Применяя кибернетический подход к анализу мыслительного процесса человека, все же удастся выделить некую последовательность универсальных процедур, связанных с трансформацией информации. Эти процедуры могут стать основой для проектирования комплексных технологий интеллектуальной поддержки персонала, что обеспечит адекватность интеллектуальной поддержки природной потребности человека в трансформации имеющейся информации к виду, позволяющему принимать решение в

рамках должностных функций. Предпосылкам к выделению таких обобщающих процедур трансформации информации и их системному анализу посвящен настоящий доклад.

Обзор парадигмы знаний о мышлении человека с позиции кибернетического подхода

Можно с большой долей уверенности предположить, что, регулярно решая задачу проектирования сложных систем, их разработчики порождают комплекс неких универсальных процедур, позволяющих поддерживать принятие ими рациональных конструкторских решений. В последствии, такой набор процедур кристаллизуется в определенную технологию проектирования. Наиболее очевидным подобием процедурам мышления человека при принятии решения, по мнению автора, соответствуют процедуры различных технологий проектирования, в том числе и такие: SADT, RUP, UML, ГОСТ-34 [3,13-17]. В структуре этих технологий четко выделяются процедуры уяснения и формулирования проблемы, выработки замысла ее решения, проектирования сложной системы для решения проблемы в виде технологии применения выделенных ресурсов в заданном пространстве для достижения поставленной цели.

Процесс трансформации информации в технологиях проектирования подобен процессу мышления человека при уяснении проблемы (задачи) и выработки замысла будущих действий. Трансформация информации в процедурах планирования деятельности и организации исполнения планов, свойственных органам управления организаций и предприятий, можно усмотреть подобие процедурам мышления при организации исполнения замысла. Процедуры мышления, связанные с планированием и организацией исполнения замысла, наиболее полно представлены в менеджменте организаций [12]. В менеджменте, кроме того, выделяют процедуры анализа результатов деятельности сложной системы, которые по своему информационному содержанию подобны потребностям любого должностного лица в процессе анализа им своего участка ответственности и эффективности собственной деятельности.

Важность для сложных систем кризисных аспектов управления, вынуждает их руководство выделять процедуры кризисного управления в отдельные подсистемы [18-20], а, следовательно, в них испытывает потребность и каждое должностное лицо.

В пользу циклического характера процедур мышления свидетельствует потребность в итерационном процессе приближения к решению сложных задач, как, например, в спиральной модели проектирования, так и в самой природной потребности обратной связи в контурах управления.

Психологи и физиологи смотрят на процесс мышления со своих позиций: мышлением называют процесс отражения объективной реальности в умозаключениях, понятиях, теориях, суждениях и т.п. Различают наглядно-действенное, наглядно-образное, словесно-логическое и теоретическое мышление [21]. Выделяют основные функции человека, влияющие на процесс мышления: инстинктивная, двигательная, эмоциональная и интеллектуальная, которые порождают стимулы для процесса мышления [22, 23]. Интеллектуальная функция порождает логические ограничения и логические структуры; двигательная – образы и пространственно-временную ориентацию; инстинктивная – оценки степени безопасности ситуации через органы ощущений; эмоциональная – оценки моральности, красоты, истинности [23]. С позиции физиологии можно пытаться средствами искусственного интеллекта и когнитивной графики [24] отвечать на вопрос *как наиболее познавательно для человека отображать* логическую и символическую информацию. Но с такой позиции невозможно решить проблему *какую информацию и в какой последовательности необходимо подавать человеку, принимающему решение*. Для решения такой задачи следует исследовать мышление человека с позиции кибернетики, а не физиологии.

Кибернетический подход позволяет выделить последовательность процедур трансформации информации в процессе принятия *решения* человеком [2]. Знание этой последовательности несет в себе возможность эффективной интеллектуальной поддержки процесса мышления [24]. Для этого, в первую очередь следует выделить цель предстоящих действий и выразить ее в терминах функционального предназначения человека, как определенного должностного лица в иерархии сложной системы.

Прообразом к построению цикла процедур мышления при принятии решения человеком послужила модель трансформации информации в цикле управления сложной системой [2,24]. Основанием к такому предположению может служить принцип подобия естественных и искусственных сложных систем [1, 25, 26]. Цикл, изображенный на рис.1, можно рассматривать как детерминированную последовательность процедур трансформации информации, что позволяет исключить из рассмотрения вероятностно-хаотическую часть процесса мышления в промежутках между этими процедурами, носящую уже не детерминированный, а вероятностный характер. Это позволит направить усилия в интеллектуальной поддержке персонала к тем потребностям в информации, которые неизбежно возникнут в процессе должностного функционирования.

Настоящее исследование ограничено рассмотрением процесса мышления определенными рамками: рассматривает процедуры принятия решения не вообще человеком в абстрактной ситуации, а должностными лицами в контексте функций управления сложной системой. Данное ограничение позволяет исследовать процесс мышления в основном как реакцию персонала на стимулы функционирования сложной системы, и исключить из рассмотрения реакции на физиологические потребности организма и на другие раздражители, не связанные с выполнением должностного предназначения. Указанное ограничение значительно сужает необходимость абстрагирования в целях обобщения унифицированной последовательности процедур мышления.

Унифицированный цикл процедур мышления персонала в процессе управления

Цепь процедур на рис.1 возникает как ответная реакция на необходимость выполнения функционального предназначения должностным лицом. Цикл начинается с формулирования цели действий, как ответной реакции на приказ, команду, кризисную ситуацию, на потребность в выполнении должностных обязанностей и т.п. Реализацией каждой процедуры мышления станет некое решение, выраженное в согласии перехода к следующей процедуре либо в отказе и возврату к предыдущим процедурам, вплоть до отказа от дальнейших действий по изначальному стимулу. Смысл интеллектуальной поддержки должностных лиц состоит в том, чтобы позволить им эффективно функционировать, поэтому в первой процедуре следует помочь обосновать формулирование цели дальнейших действий. Любому должностному лицу требуется адаптация цели, выраженной в терминах всей системы, к его персональному полю полномочий и ресурсов. Аналогичная интеллектуальная поддержка потребуется для второй и всех последующих процедур цикла.

Процедура анализа ограничений на рис.1 выступает как потребность человека сопоставлять свое функционирование с нормами морали и не действовать в ущерб своей безопасности, в том числе и безопасности карьерных устремлений. Интеллектуальная поддержка сводится к ответу на вопрос об отсутствии противоречий, связанных с соответствием исходного стимула полю полномочий должностного лица и нормам принятой морали (*не укради, не убий* и т.д.).

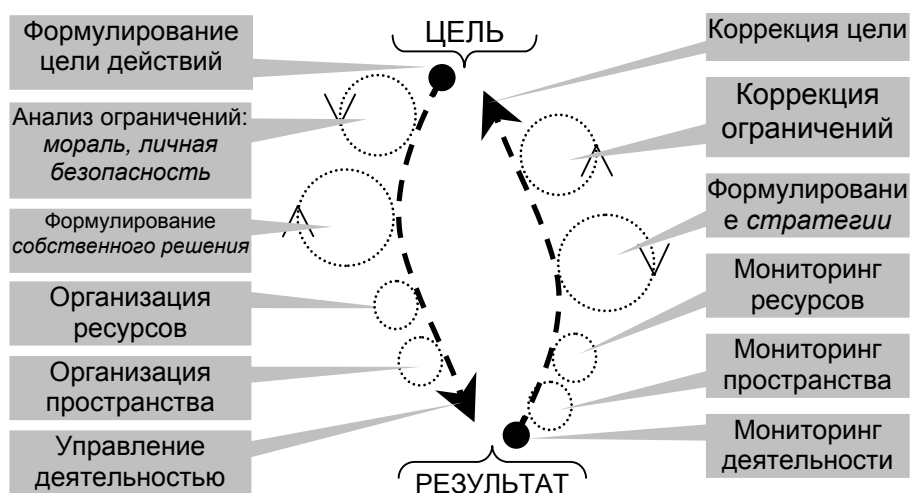


Рис.1 Цикл процедур мышления человека в процессе реализации должностного предназначения

Процедура формулирования *собственного решения* на рис.1 является реализацией потребности адаптировать информацию, поступившую от исходного стимула, к полю персональных полномочий и выделенных ресурсов. Эта процедура сама по себе является сложным циклом в процессе мышления (рис.2). Результатом ее реализации в позитивном исходе является *акт волеизъявления* в форме конкретного плана действий, который определит содержание интеллектуальной поддержки дальнейших процедур мышления, связанных с необходимостью реализации плана. Либо, при сомнении в возможности реализации дальнейших действий, состоится переход к повторному циклу выработки нового варианта замысла действий до устранения образовавшихся сомнений. Возможен и вариант отказа от действий, при их изначальном несоответствии нормам морали или безопасности.

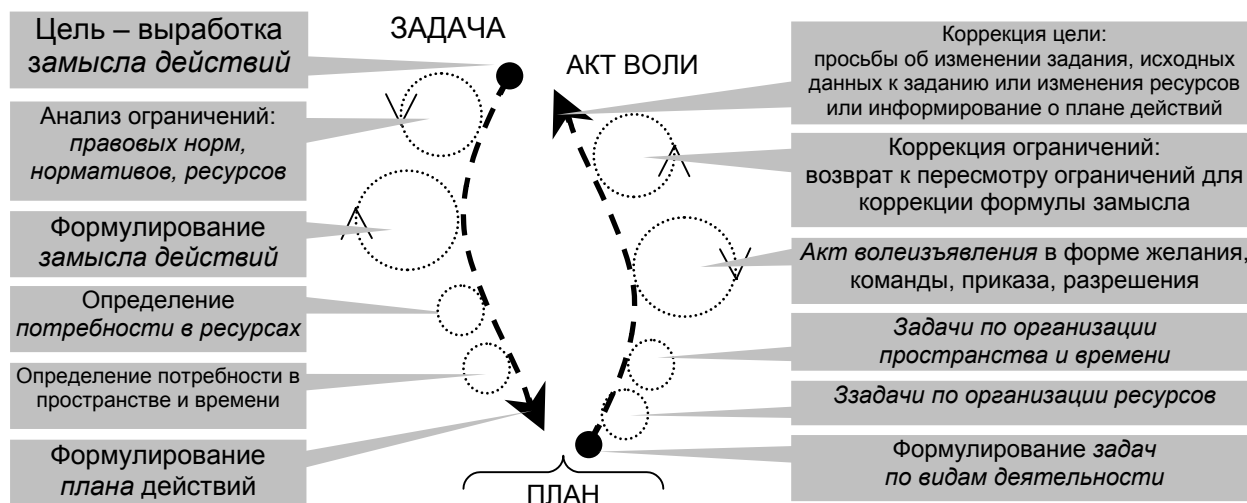


Рис. 2. Цикл процедур мышления в процессе планирования действий

Процедуры организации ресурсов, пространства и управления деятельностью на рис.1 являются видимым следствием сформулированного *плана* и *акта волеизъявления* и сопровождаются в основном потребностью в интеллектуальной поддержке регламента коммуникаций персонала различных уровней иерархии системы при управлении подчиненными объектами. Перечисленные процедуры мышления при организации исполнения плана во времени реализуются параллельно с процедурами *мониторинга*

деятельности, пространства и ресурсов, которые принадлежат уже к возвратной ветви цикла мышления - процессу сбора и обработки поступающей информации. Содержанием интеллектуальной поддержки процедур мониторинга на рис.1 является их фиксация в памяти (базе данных), очистка и трансформация к виду, готовому для анализа сложившейся ситуации.

Ситуационное управление есть природное свойство процесса мышления человека, которое требует соответствующей интеллектуальной поддержки и заключается в оценке результативности каждого выполненного элементарного действия в реальном масштабе времени. Итогом ситуационного анализа является вывод о статусе текущей ситуации: *штатная* или *кризисная*.

Оценка ситуации становится базой для выработки *стратегии* последующих действий. Процедура формулирования *стратегии* действий на рис.1 также как и процедура выработки *собственного решения* является отдельным сложным циклом мышления (рис.3), в котором происходит детальный анализ достигнутого результата во всем многообразии взаимодействующих факторов; решаются задачи прогноза развития процесса, оценки новых возможностей.

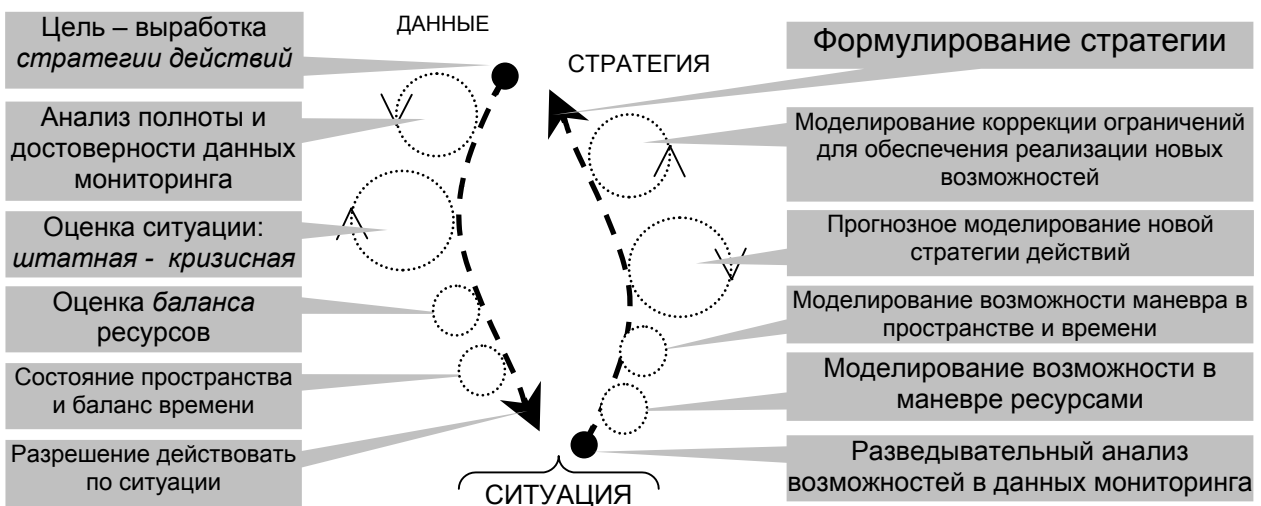


Рис. 3. Цикл процедур мышления в процессе анализа результата деятельности

Окончательному принятию новой *стратегии* часто сопутствует потребность в коррекции действующих ограничений (правил, законов, норм) либо в коррекции исходной цели (рис.1). В практических действиях персонала сложных систем как стратегия, так и коррекция ограничений выражается, чаще всего, в формулировании просьб к вышестоящему руководству об изменении начального задания, коррекции выделенных ресурсов для ее решения и т.п.

Заключение

Рамки и формат доклада не позволяют остановиться более подробно на содержании процедур мышления в самостоятельных циклах, представленных на рисунках 2 и 3. Однако, представленной в докладе информации вполне достаточно для ее осмысления и апробации на практике. Опробовать можно не обязательно в масштабах больших затратных проектов, а просто на своем рабочем месте, используя доступный офисный инструментарий персонального компьютера и коммуникации корпоративной сети в повседневной деятельности. Это станет наилучшим способом проверки действенности предложенного подхода к интеллектуальной поддержке персонала сложных систем.

Наилучшим аргументом к опровержению предложенной последовательности процедур в процессе мышления будет попытка оппонента своим мыслительным аппаратом *думать как-то иначе*, чем предложено в докладе, без дополнительных теоретических рассуждений. Если получится *думать иначе*, автор будет рад познакомиться с результатами каждого индивидуального опыта. В конечном итоге это позволит прийти к истине не только с теоретической стороны, но и с практической.

Автор считает, что способ мышления, присущий человеку в его деятельности есть первопричина тех технологий проектирования, менеджмента, анализа и моделирования, которые реализованы в искусственных системах, а не наоборот. Задача кибернетического подхода – выявить суть процедур, реализуемых человеком в процессе мышления, и поддержать их средствами искусственного интеллекта.

Литература

1. Теслер Г.С. Новая кибернетика \ Киев: Логос,-2004.- 404с.
2. Косс В.А. Модель трансформации информации в цикле управления сложной системы \ Математичні машини і системи. - 2005.-№4.-С 39-48.
3. Е.П. Балашев, Д.В.Пузанков. Проектирование информационных управляющих систем \ Москва: «Радио и связь». –1987.- С.35-49.
4. Львов В. Создание систем поддержки принятия решений на основе хранилищ данных \ <http://www.olap.ru..>
5. Киселев М., Соломатин Е. Средства добычи знаний в бизнесе и финансах \ <http://www.osp.ru>.
6. Шапот М, Рошупкина В. Интеллектуальный анализ данных и управление процессами \ <http://www.osp.ru>.
7. Щавелев Л.В. Оперативная аналитическая обработка данных \ <http://www.zeus.sai.msu.ru>.
8. Мусаев А. Интеллектуальный анализ данных: Колондаик или Вавилон? \ <http://www.bizcom.ru>.
9. Литвинов В.В., Казимир В.В. Модельно-ориентированное управление как стратегия функционирования интеллектуальных производственных систем // Математические машины и системы. - 2004. - № 4. - С. 143-156.
10. Шатров В.Ф., Силантьев А.Ю. Ситуационные центры. Информационное обеспечение решений на высшем уровне управления \Имитационное моделирование и конфликтология. М: «Радио и связь» – 2003 С.7-58.
11. Морозов А.А. Ситуационные центры основа управления организационными системами большой размерности \ ММС,- №2,- 1997,- С.7-10.
12. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента \ Москва «Дело».-1992. – 681с.
13. IDEF1 Information Modeling //Knowledge Based System, Inc. 1992// One KBSI Place. 1408 University Drive East. College Station.- 282p.
14. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. ГОСТ 34, РД 50. Издательство стандартов ,1991.- 68с.
15. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення (ДСТУ 3918-1999). Інформаційні технології.- Київ, Держстандарт України, 2000,- 44с.
16. Введение в Rational Unified Process. // http://www.interface.ru/rational/rup01_t.htm.
17. UML™ Resource Page // <http://www.uml.org>.
18. Морозов А.А., Теслер Г.С. Ситуационное управление и системы поддержки принятия решений \Збірник доповідей науково-практичної конференції ІПММС НАН України “Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика”. Київ, 2005 – <http://conference.immsp.kiev.ua>
19. Косс В.А. Комплексна інтелектуальна підтримка процедур ситуаційного управління активними об'єктами \ Математичні машини і системи. - 2004.-№4.-С 13-28.
20. В.А.Косс Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями.\ Наука і оборона №1-2004р. - С.25-32
21. Глоссарий.py.\ <http://www.glossary.ru>.
22. С.Заннос Человеческие типы.\ ИД «ВЕСЬ», Санкт-Петербург. – 2004 С.30-130.
23. Косс В.А. Варіант структури активного об'єкта з точки зору функцій підтримки прийняття рішень в системах типу “ситуаційний центр” \ Математичні машини і системи. - 2004.-№2.-С.73-79.
24. Косс В.А. Структурная модель цикла управления с позиции новой кибернетики для ее реализации в интеллектуальных информационных системах \ Збірник доповідей науково-практичної конференції ІПММС НАН України “Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика”. Київ, 2005 – <http://conference.immsp.kiev.ua>
25. Уёмов А.И. Аналогия и практика научного исследования. М.:Наука,1970.-300с.
26. Баторев К.Б. Кибернетика и метод аналогий. Учебное пособие. М.:Высшая школа, 1974.-104с