

МОДЕЛЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Abstract: *In the essence of procedures of thinking is stated at management of functions of the man. The classification of functions is given from a position of psychology reflecting essence of functions of the man, instead of his reaction of behavior. The results of the analysis of process of thinking have allowed in a new fashion to look at a role and place of systems of artificial intelligence in life and activity of the man. The approach to study of process of transformation of the information in thinking of the man and structural model of the process of thinking is given. Its realization can form the basis for integration of systems of artificial intelligence. The conclusions about an integrating role of cybernetics in system of knowledge of the world are made.*

Key words: cybernetics, system, management, functions, cycle, procedures, thinking, transformation, information.

Анотація: *У статті викладено суть процедур управління функціями людини. Класифікація функцій дана з позиції психології, яка відбиває суть функцій людини, а не його реакції поведінки. Результати аналізу процесу мислення дозволили по-новому глянути на роль і місце систем штучного інтелекту у життєдіяльності людини. Визначено підхід до дослідження процесу трансформації інформації в мисленні людини та структурна модель самого процесу мислення. Її реалізація може служити основою для інтеграції систем штучного інтелекту. Зроблено висновки про інтегруючу роль кібернетики в системі пізнання світу.*

Ключові слова: кібернетика, система, управління, функції, цикл, процедури, мислення, трансформація, інформація.

Аннотация: *В статье излагается суть процедур мышления при управлении функциями человека. Классификация функций дана с позиции психологии, отражающей суть функций человека, а не его поведенческие реакции. Результаты анализа процесса мышления позволили по-новому посмотреть на роль и место систем искусственного интеллекта в жизнедеятельности человека. Дан подход к изучению процесса трансформации информации в мышлении человека и структурная модель самого процесса мышления. Ее реализация может служить основой для интеграции систем искусственного интеллекта. Сделаны выводы об интегрирующей роли кибернетики в системе познания мира.*

Ключевые слова: кибернетика, система, управление, функции, цикл, процедуры, мышление, трансформация, информация.

Вступление

Из современных публикаций [1-3] видно, что на пути создания интеллектуальных систем имитация отдельных физиологических свойства мозга не дает существенного прорыва в комплексном решении задач искусственного интеллекта. Поиски решений проблем идут в большинстве случаев по схеме - от физиологии к кибернетике. И физиологи и кибернетики ощущают недостаточность знаний о природе мыслительных процессов для их адекватной имитации средствами искусственного интеллекта, но пока не находят других путей познания.

Системно-кибернетический подход [4,5], примененный к исследованию разумной деятельности человека может дать существенно иную позицию для формирования взглядов ученых на решение проблем искусственного интеллекта. В.М. Глушков писал, что правила, которыми руководствуется человеческий мозг при постановке новых задач, принципиально точно также познаваемы, как и любые другие правила, а если они могут быть познаны, то могут быть и запрограммированными [6]. Применив это утверждение как позицию к исследованию процесса мышления человека, автором была получена универсальная последовательность процедур,

свойственная полному циклу мышления человека при решении задач адекватного реагирования на внешние стимулы и акты воли с метауровня. Метасистемой для человека может служить семья, род, трудовой коллектив, гражданское сообщество, окружающая среда. Внутренние стимулы, поступающие к человеку в виде собственных желаний и потребностей, в этом исследовании не рассматривались. Внутренние стимулы, по всей видимости, должны порождать в чем-то схожие процессы мышления, но такие реакции скорее можно рассматривать как помехи в реализации человеком комплекса социальных ролей.

Истоки системного подхода к решению задач искусственного интеллекта в кибернетике

Мир гармоничен и един. Ученые разделили его на системы и подсистемы для того, чтобы познавать эти части и их взаимодействие. С позиции разных исследований рождаются разные классификации сложных систем, в том числе и такой системы как человек. Удачные классификации позволяют большему числу фактов в практических исследованиях подтвердить свою правильность, и они становятся доминирующей парадигмой. Менее удачные классификации не находят подтверждений на практике и остаются, в лучшем случае, частной парадигмой узкого направления науки.

Изучение сложных систем в отрыве от функционирования человека отчасти допустимо в рамках учебных дисциплин ВУЗов, где самолет или производственный конвейер рассматривается как совокупность узлов и деталей [7]. В технологиях проектирования и в фундаментальных исследованиях такая позиция может привести к потере целевой функции, а значит и к потере системной позиции исследователя (системного интегратора проекта). Иногда к сложным системам применяют термин *активная система* или *активный объект*, подчеркивая, что она рассматривается в этом случае совместно с человеком как носителем функции целеполагания. В современной кибернетике при решении задач искусственного интеллекта (ИИ) речь идет об автоматизированных человеко-машинных системах, где функционирование осуществляется совместно человеком и машиной [8].

В.М.Глушков, формулируя заблуждения, свойственные создателям систем искусственного интеллекта [6], настаивал на том, что создание ИИ есть задача комплексного решения проблемы, которая не может быть сведенной к реализации отдельных его элементов. В свое время В.М.Глушков не видел возможности для реализации некоей универсальной *формулы мышления* потому, что ни современная психология, ни современная физиология не дают кибернетикам подходящих систем классификации разума человека с позиции его функций. Классификаторы поведенческих (физиологических) реакций не могут дать твердой основы для информационной модели разумного функционирования человека.

Физиология, классификаторы которой чаще других используют конструкторы нейросетевых технологий [1-3], отражает электронное, молекулярное, клеточное и гормональное взаимодействие органов человека. В том числе и органов центральной нервной системы, которая сопряжена с разумной деятельностью. Однако, физиология совершенно далека от того, чтобы классифицировать человека как систему с позиции целевой функции и его предназначения. Физиология не рассматривает мыслительные процессы как трансформацию информации. Именно

по этой причине физиология не дает приемлемой для кибернетики модели мыслительной деятельности. Подходы к изучению человека в физиологии дают лишь почву для некоторых ассоциативных принципов организации компьютеров и компьютерных сетей, но не дают метасистемной позиции для исследования деятельности разума человека. Именно в метасистемной позиции нуждается системный подход при исследовании функций разума.

Современная психология, отталкиваясь в своих классификациях от мотивации поведенческих реакций. Мотивации поведения человека дают представление о роли инстинктивных реакций в его жизни, а также таких черт, как честолюбие, страх наказания, зависимость, но не дают представления о процессе мышления как процессе трансформации информации. Наиболее полной для целей кибернетики видится классификация функций человека, приведенная в работах [9,10]. Из четко очерченных функций и их взаимодействия можно вывести процедуры управления, требуемые для реализации этих функций. Из функций вытекают и процедуры принятия требуемых для их реализации решений..

Кризисное управление в условиях чрезвычайных ситуаций порождает опыт принятия решений человеком наиболее полно отражающий его потребности в информации и в процедурах, связанных с ее переработкой (уяснение проблемы, оценка обстановки, выработка замысла, принятие решения и т.д.). Этот опыт наиболее близко подводит к осознанию процесса мышления, как процесса трансформации информации [11].

В понимании подходов к решению задач ИИ важную роль играет осознание роли и места кибернетики как метанауки, способной интегрировать междисциплинарные и наддисциплинарные исследования. Именно эту позицию для кибернетики отстаивал В.М.Глушков в научном мире, указывая, что кибернетика тесно связана с другими областями единого знания о мире и теперь настало время синтеза знаний на основе кибернетики. Если сравнить некоторые из наук с дорогами, бегущими из одного центра, то кибернетика, как бы, кольцевая автострада, устанавливающая между ними связь [8]. Это не просто красивая аллегория, а именно позиция метанауки, из которой вытекает причинно-следственная зависимость. Первичными для познания человека являются не физиология и психология, а именно кибернетика, призванная дать в конечном итоге *универсальную формулу* разумного управления функциями человека. Из этой формулы как следствие будут вытекать физиологические и психологические классификации.

Основу позиции современной кибернетики [4,5] составляет системно-кибернетический подход. При решении поставленной проблемы позиция *системности* в подходе предполагает рассматривать *разумную деятельность с позиции функции целеполагания человека*, т.е. как процесс управления его природными функциями, обусловленный взаимодействием с окружающим миром и направленный на реализацию предназначения человека, как активного элемента сложной системы. Позиция *кибернетики* в подходе предполагает строить *модель интеллекта человека как процесс трансформации управляющей информации в циклах принятия решений*.

Ученые, намереваясь конструировать кибернетические системы, которые будут функционировать подобно человеку: ощущать, чувствовать, анализировать ситуацию, принимать решения, ставить задачи [2] не представляют себе системно интеллект человека. Для этого требуется познать функции человека и принципы управления ими!

Объектом изучения научного направления искусственного интеллекта являются метапроцедуры, используемые человеком при решении интеллектуальных задач. Обозначен междисциплинарный стык наук, на котором ведутся исследования: психология изучает метапроцедуры мышления человека, а искусственный интеллект (ИИ) имитирует и моделирует их с помощью аппаратно-программных реализаций. Опора на психологию действительно видится более продуктивной при изучении функций человека, чем на физиологию. Традиционная психология изучает в большей мере информационную модель мотивации поведения человека, однако она, также как и физиология, не может служить надежной системной основой для кибернетики. Традиционная психология классифицирует не функции человека, а его поведенческие реакции. Психология возможной эволюции человека, изложенная в работах [9,10], четко обозначает системные функции человека.

С позиции системно-кибернетического подхода познание функции человека дает возможность:

- сформулировать предназначение человека с позиции метасистемы;
- определить ограничения, влияющие на реализацию предназначения человека в конкретных условиях (окружающая среда, социум, профессиональная деятельность и т.п.);
- сформулировать функции человека как функционера сложных систем;
- обосновать правила реализации предназначения;
- проанализировать модель мышления, как процесс управления функциями человека;
- спрогнозировать эффект от интеллектуальной поддержки человека;
- сформулировать пути реализации задач искусственного интеллекта.

На масштабе отдельного человека (активного функционера сложной системы) основное внимание настоящего исследования уделено анализу процесса мышления, как модели управления его функциями. Пути реализации задач искусственного интеллекта и системный взгляд на их практическое применение в настоящей статье рассматриваются с позиции метауровня по отношению к отдельному человеку, т.е. на масштабе функционирования единого организма человечества, как носителя свойства разумности планеты.

Роль и место систем искусственного интеллекта в жизни человека

Функционирование человека, как сложной системы тройственно по своей природе. В первую очередь, человек должен реализовать ту часть функций, которые на него возложила природа, создавая его как разумный объект во вселенной. Во вторую очередь, он должен уметь взаимодействовать с окружающим миром в использовании окружающих его ресурсов и в соблюдении законов, по которым функционирует окружающая среда. В третью очередь, он должен бережно хранить себя самого до полного исчерпания отведенного ему ресурса в жизненном цикле. Подобное триединство целей функционирования присуще любым сложным системам, поскольку оно вытекает из закономерной необходимости реализации каждой сложной системой шести базовых процессов: питания - выделения; восстановления - разрушения; трансформации - деградации [12]. Из этого наблюдения можно спроецировать триединство задач для искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект необходим человеку как инструмент:

- помогающий реализовать своё предназначение;
- оказывающий помощь во взаимодействии с окружающим миром;
- помогающий в самосохранении (обеспечении условий внешней безопасности и здоровья).

Предназначение человека в традиционной науке однозначно не определено. Вывод о том, что человек в живой природе один наделен творческими способностями, не вызывает особых возражений. Многозначность появляется тогда, когда ищут ответ на вопрос – зачем творческая способность дана человеку? Чтобы снять многозначность хотя бы для целей этого исследования, воспользуемся формулировкой из области нетрадиционных знаний [13]: *Творец создал человека по образу и подобию своему для сознательного с ним сотворчества в упорядочивании окружающего мира на принципах красоты и гармонии.* Данная, как и любая другая возможная формулировка предназначения человека, создает необходимые начальные условия для системного исследования его функций. Формулировка выбрана исключительно по принципу ее подобия задаче создания искусственного интеллекта: ученые пытаются создавать искусственный интеллект по образу и подобию интеллекта человека, поэтому предполагаем, что именно для этого и создан человек Творцом.

Взаимодействие человека с окружающим миром и его автономное функционирование (рис.1) взаимно обусловлены и осуществляется в пределах функций: инстинктивной, двигательной, эмоциональной, интеллектуальной, сексуальной, высшей эмоциональной и высшей интеллектуальной [10]. Более подробное описание каждой процедуры приводится ниже.

Рассмотрим сначала природу функций человека с позиции кибернетики.

Реализация инстинктивной функции заложена в человеческом теле Творцом (внутренний обмен веществ, биение сердца, дыхание и т.п.). Она выражается в виде комплекса безусловных рефлексов. Инстинктивная функция в мыслительном процессе проявляется как потребность реагирования на проблемы личной безопасности, создания благоприятных условий существования, пополнения ресурсов и удаления отходов. Аналог безусловных рефлексов закладывается учеными и в интеллект роботов для решения задач самосохранения и самоорганизации. Прямая имитация безусловных рефлексов человека средствами искусственного интеллекта возможно будет востребована в медицинских приборах. Естественные системы, созданные путем клонирования, в поддержке безусловных рефлексов средствами искусственного интеллекта вряд ли нуждаются. Обширнее поле применения искусственного интеллекта в целях инстинктивной функции видится в задачах взаимодействия человека с окружающим миром. Имитация комплекса органов ощущений (зрения, слуха, обоняния, осязания, вкусовых рецепторов) дает широкий класс задач для искусственного интеллекта. Такими задачами могут быть:

- мониторинг окружающего пространства в реальном времени (параметрических сигналов, аудио и видео информации);
- анализ ситуации, связанной с состоянием контролируемой сложной системы, на основе анализа данных мониторинга для оперативного реагирования (самосохранение системы);
- формирование памяти о ситуации;

- формирование ассоциативных связей внутри текущей информации мониторинга, записываемой в память;
- управление ассоциативными связями между данными мониторинга в текущей ситуации и признаками подобия прошлых ситуаций;
- кризисное управление при восстановлении утраченных функций.

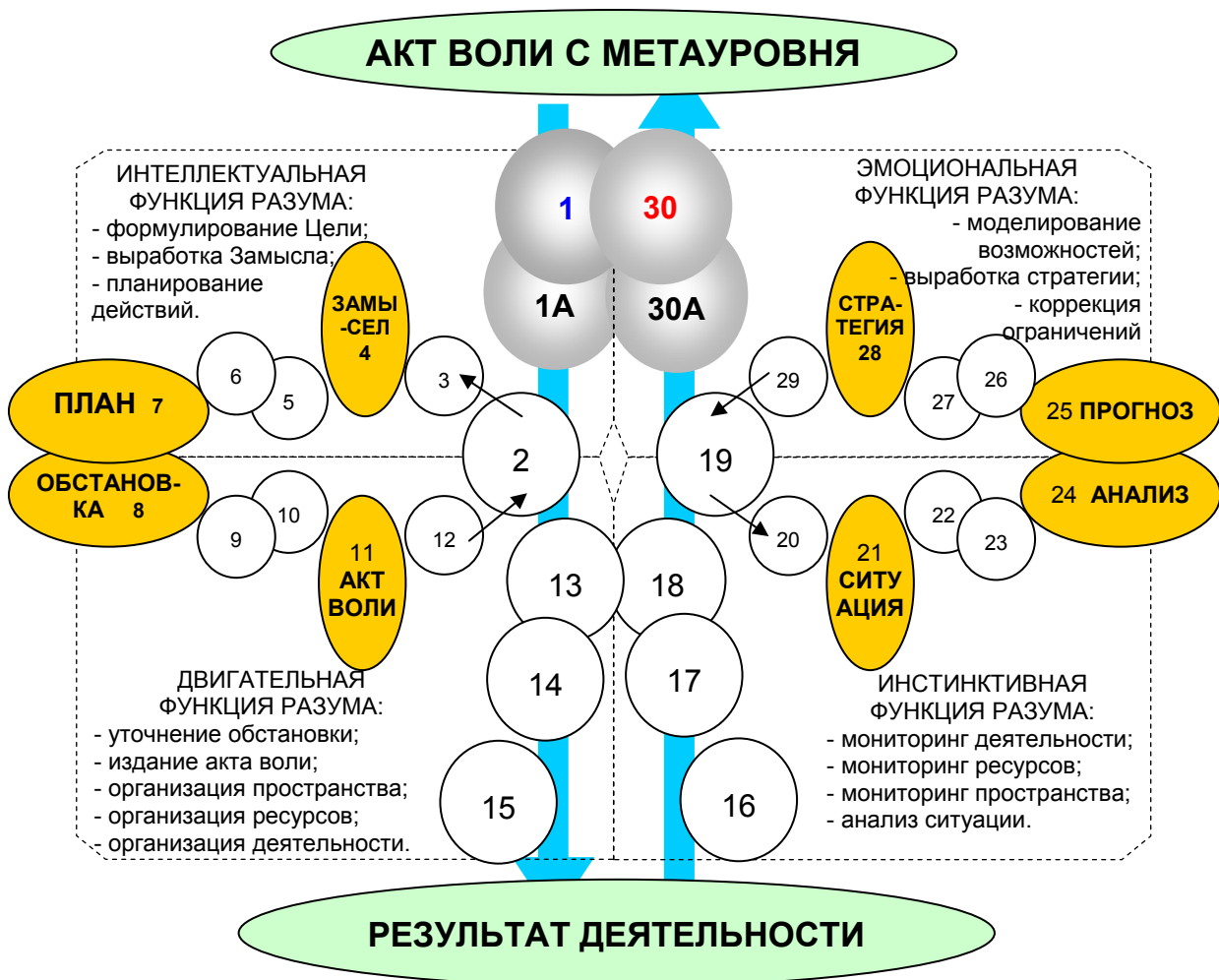


Рис.1 Структура процедур процесса мышления человека

Диапазон параметров, контролируемых средствами мониторинга в искусственных системах значительно шире диапазона, отпущенного природой органам ощущений человека. Это позволяет расширить и дополнить возможности человека по управлению взаимодействием с окружающим миром. Но это не меняет сути интеллектуальной обработки информации мониторинга. Гомеостазис нейросетей и методы онлайн-анализа процессов (Data mining, OLAP¹), формирование объемных массивов данных (Data Warehouse) и управление доступом к ним являются примерами современных решений в области искусственного интеллекта, имитирующего инстинктивный разум и его память.

Проверка данных и информации, используемой в процессе управления (принятия решений), с позиции действующего поля ограничений является важной системной задачей. Эту задачу

¹ OLAP (On-Line Analytical Processing).

человек решает на уровне инстинктивной функции с позиции своей безопасности и безопасности окружающей среды. Комплекс задач предотвращения опасности и кризисного управления можно объединить термином *ситуационное управление*.

Реализация двигательной функции, обусловлена необходимостью управления двигательной активностью человека (пространственная ориентация, координация движений, планирование и организация деятельности). В современных искусственных системах интеллектуальную нагрузку двигательной функции реализуют через метапроцедуры самообучения роботов комплексу требуемых движений, программные комплексы формирования трехмерных образов, пространственное моделирование. Двигательная функция человека выступает и как активное реагирование на ситуацию, состояние которой предварительно определила инстинктивная функция. Двигательная и инстинктивная функции в человеке нуждаются друг в друге. Их природное отличие в том, что двигательная функция строится на условных (обучаемых) рефлексах, а инстинктивная на безусловных (данных от природы). Точкой их привязки друг к другу является процесс дыхания. В нем присутствуют одновременно и безусловные и условные элементы рефлексов. Для интеллекта роботов главным условием формирования двигательных навыков является их способность последовательно, путем повторений, формировать необходимый формат требуемого движения, опираясь на результаты данных мониторинга и их анализа. Искусственная рука, система «Миотон», числовое программное управление станками и производственными линиями были первыми шагами искусственного интеллекта в области управления двигательной функцией [14].

Другим аспектом реализации двигательной функции, является управление ориентацией в пространстве. Сюда природа отнесла также способность человека сравнивать габариты объектов, их взаимную удаленность от наблюдателя, сопоставление их скоростей и направления движения. Имитационные модели управления группами роботов в пространстве стали следующим шагом усложнения двигательной составляющей ИИ [15,16]. Ориентация в пространстве у человека сопровождается функцией образного представления относительного расположения объектов как в статике их взаимодействия, так и в динамике. Для задач искусственного интеллекта имитация образного представления реализуется в различных трехмерных моделях визуализации пространства. С проблемами визуализации тесно связаны проблемы распознавания образов в цветных и полутоновых изображениях [17].

Двигательный разум непосредственно взаимодействует с интеллектуальным разумом. Взаимодействие выражается в способности к проектированию рациональных последовательностей деятельности. Реализацией этого взаимодействия в системах ИИ, является проектирование технологических процессов. Сюда относятся современные системы управления логистикой, системы автоматизированного проектирования, программные реализации технологий проектирования сложных систем и т.д. На этом пути развития искусственного интеллекта рождаются модели пространственно-временной организации и технологий взаимодействия ресурсов. Значительную интеллектуальную поддержку человеку в управлении могут оказать балансовые модели распределения ресурсов. Современное управление настойчиво требует создания моделей, которые позволяют регулировать баланс ресурсов в реальном времени, т.е. в

динамике технологий функционирования сложных систем. Статические балансовые модели, которые позволяли регулировать ресурсы по состоянию на месяц, квартал, год... уходят в историю. Их рождение было обусловлено ограниченными вычислительными и коммуникационными мощностями, отсутствием данных. Трудно в реальной жизни представить себе человека, который в магазине принимает решение о сиюминутной покупке на основе сведений о наличии денег в его кошельке за прошлый год или квартал, а правительства государств, в большинстве случаев, свои решения основывают именно на статистике, а на знании обстановки.

Полномасштабный мониторинг в реальном времени стал доступным только сейчас, с приходом современных систем телекоммуникаций.

Организация исполнения проектов и планов также является аспектом двигательной функции. В современных сложных системах ее реализуют в виде командно-сигнальных систем, систем автоматизированного (автоматического) управления. Наивысшим достижением искусственного интеллекта в области комплексной поддержки интеллектуальной, двигательной и инстинктивной функций могут стать имитационные модели управления сложными системами с трехмерной визуализацией динамики процессов в реальном времени [15,16].

Интеллектуальная функция в разуме человека отражает в первую очередь входной (выходной) нормоконтроль и возможность планирования (формулирования замысла будущего действия). Основу норм входного контроля для человека составляют законы, административные нормы, привычки воспитания и т.п. Исходный стимул оценивается человеком с позиции его соответствия принятым нормам. Отсюда рождается первая реакция в виде решения о возможности или невозможности действия в заданном поле ограничений. Реализация интеллектуальной функции в искусственных системах, также обусловлена потребностью оценки полей ограничений в сфере действия сложной системы. Входной (выходной) нормоконтроль крайне необходим современным интеллектуальным системам. Его отсутствие приводит к массовому дисбалансу нормативных актов в государстве и в других сложных системах. Существенную помощь человеку окажут интеллектуальные системы, направленные на автоматизацию самого процесса нормотворчества.

Кроме этого, искусственная реализация интеллектуального разума, обусловлена необходимостью: усиления разума человека в производстве вычислений, логических операций, операций хранения и обмена информацией; формулирования и отображения акта воли человека; анализа информации и синтеза знаний. В современных системах искусственного интеллекта наиболее полно решены метапроцедуры логического вывода. Совершенствуется семантика языка и инструментарий формирования когнитивных символов для активизации интеллектуального и эмоционального сотворчества компьютера с человеком. Реализованы многочисленные методы ведения анализа. Идут поиски метапроцедур синтеза знаний.

Приятие и неприятие человеком события или явления часто ассоциируется с позитивными или негативными эмоциями. Но не только в эмоциях реализует себя эмоциональный разум человека. Природным феноменом эмоционально разума является скорость его работы. Она превышает скорость инстинктивных и двигательных реакций и во много раз быстрее интеллектуального разума. В связи с этим, многие аналитические и прогнозные реакции

эмоционального разума воспринимаются человеком как предвидение, предчувствие. Психология возможной эволюции утверждает, что современный человек в значительной мере утратил природное свойство предвидения и предчувствия. В связи с этим ему нужна поддержка эмоционального разума средствами искусственного интеллекта. Основу для реализаций систем искусственного интеллекта в этой сфере мышления должны составлять комплексные анализаторы данных, циркулирующих в системе управления. Частично такие интеллектуальные продукты объединены термином разведывательного анализа данных и проектируются в комплексе с методами графического анализа данных на основе знаний о когнитивной компьютерной графике. Но это лишь малая часть айсберга реальной потребности человека в оперативном анализе данных мониторинга.

Психология эволюции человека определяет эмоциональные реакции как его существенный недостаток, свидетельствующий о наличии внутреннего дисбаланса функций. Психологи ставят перед человеком задачу преодоления дисбаланса функций, результатом которого станет исчезновение проявлений неконтрольных эмоциональных реакций (гнева, раздражения, депрессии, бурной неуправляемой радости и т.п.). Поэтому, имитация гнева или радости в искусственных системах имеет смысл лишь как показатель степени дисбаланса функций. Например: недостаточность функциональности для интеллектуальной системы может условно соответствовать такой эмоциональной реакции человека, как депрессия; избыточность функций - радости, функционирование не по назначению – гневу. Выявление недостатка и избытка функциональности в искусственной системе требует принятия решения о коррекции ее функций, либо о коррекции поля ограничений, либо о коррекции исходной целевой функции (предназначения системы). Можно реально предвидеть, что динамические балансовые модели реального времени позволят сделать существенный прорыв в решении задач искусственного интеллекта и комплексно решить задачи разведывательного анализа данных, ситуационного, аналитического и прогнозного моделирования.

Об эмоции любви можно пытаться рассуждать, если осознать разницу толкований этого термина. Любовь воспринимается людьми и в смысле привязанности, и в смысле страсти, и в смысле секса. Рассмотрим несколько аспектов этой эмоции, которые могут быть полезными в задачах искусственного интеллекта. Эмоция любви, в смысле привязанности (привычки перекладывать часть своих функций на другого человека), для искусственных систем имеет смысл в качестве контроля за допустимой степенью нагрузки на ресурсы сложной системы. Эмоция любви, как потребность в обмене определенными видами энергии, имеет смысл в контексте динамического моделирования баланса ресурсов. Это еще раз подтверждает, что динамическое балансовое моделирование позволяет комплексно решать большой круг задач искусственного интеллекта. Задачу «воспроизводства себе подобных» искусственный интеллект частично решает за счет автоматизации процессов проектирования и производства.

Продвижение исследований искусственного интеллекта в направлении передачи ему права формулировать свое предназначение бессмысленно. На этом пути стоит естественное ограничение Творца. Он сам не передал человеку эту функцию, а обрек его на пожизненный ее поиск. И, даже в случае успеха поиска своего предназначения, человек может лишь в некоторой

степени приблизиться к его пониманию, но не может познать полностью как составную часть метасистемы, в которой он не может иметь позиции стороннего наблюдателя. Человеку просто нечего в этом смысле передавать искусственному разуму.

Высшая эмоциональная функция – талант или проблески озарений в творчестве, – достаточно редко проявляется у человека. Устойчивая творческая активность для человека является предметом его эволюционного развития и *познания себя*. Резонно считать, что, не имея возможности без внешней помощи вернуть себе утраченную функцию, человеку вряд ли удастся передать ее искусственным системам. По крайней мере, до той поры, пока ученые не станут носителями истинного знания об устройстве вселенной и о всеобщих законах. Только встав на позицию парадигмы истинных знаний, можно вести речь о возможности или невозможности передачи свойств талантливости искусственному разуму.

Высшие эмоции – это, в частности, реакция отношения человека к объектам и явлениям через призму исповедуемой им морали. Основу задач искусственного интеллекта в области имитации высшей эмоциональной функции может составлять хотя бы формальный входной и выходной моральный контроль деятельности искусственных сложных систем в форме проверок целевой функции, принимаемых решений (проектов, программ, планов) и издаваемых актов волеизъявления (указов, постановлений, распоряжений, приказов и т.п.) на соответствие принципам действующей морали (конституции).

Выражением морали искусственных систем могут послужить модификации известных постулатов:

- не навреди человеку и его сообществу;
- не навреди природе и окружающему миру;
- не греши, т.е. не действуй вопреки законам природы и вопреки предназначению системы.

Высшая интеллектуальная функция – гениальность или прямое сотворчество с Творцом, – явление совсем редкое. Единичными примерами прозрения могут служить исторические личности: Леонардо да Винчи, Иоганн Гёте, Никола Тесла и некоторые другие. Понятно, что имитировать гениальность и сотворчество с Творцом средствами искусственного интеллекта на данном этапе просто нелепость. Сначала следует решить задачу эволюции самого человека – включиться в процесс сотворчества с Творцом, научиться достигать состояний прозрения в истину мироздания, а затем уже пытаться усиливать это свойство средствами искусственного интеллекта.

Приведенный анализ функций человека показывает, что искусственный интеллект на современном уровне развития имеет вполне определенную нишу – стать *усилителем естественного интеллекта* человека, реализующего свои полномочия в естественных и искусственных системах. Современные промышленные и эксклюзивные реализации отдельных аспектов интеллекта требуют комплексного осмысления для выработки универсального интегрирующего подхода. Поэтому, задачей кибернетики на современном этапе является осознание и формулирование требований полноты и непротиворечивости (по К. Гёделю) для искусственных сложных систем. В первую очередь это касается осознания того, что вероятность информации это не сама информация. Понимание этого вызывает острую необходимость исключения из интеллектуальных систем *лжи*. Лжи в форме вероятности информации, в форме

противоречивых или разрушенных данных, в форме фальсификаций, в форме устаревших (неактуальных) данных. Современный уровень развития телекоммуникаций и вычислительных мощностей в состоянии в значительной степени справиться с этой задачей. Системы искусственного интеллекта должны на технологическом уровне пресекать попытки фальсификации данных в системах поддержки решений человека.

Использованная в данном исследовании классификация функций человека может стать основой для осмысления и функций искусственного интеллекта. На рис.2 изображены четыре низших функции человека (интеллектуальная, эмоциональная, двигательная, инстинктивная). Классификация делит весь интеллект человека на четыре самостоятельных разума в соответствии с низшими функциями. Внутри каждый из разумов делится на соответствующий массив памяти и на собственно интеллект. Интеллект каждого разума с его памятью связывает узел, осуществляющий роль стимулятора комплекса ассоциативных отношений как внутри каждого разума, так и между ними. Детально с особенностями классификации можно познакомиться в [10], для целей этой статьи ограничимся проведенным выше анализом структуры разума человека с позиции его жизненных функций.

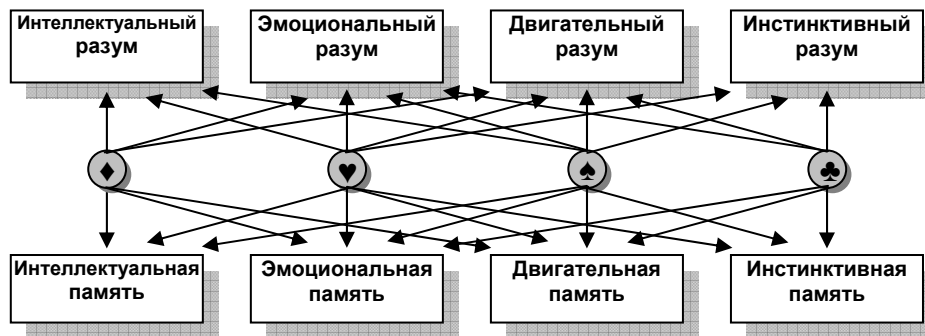


Рис.2. Схема взаимодействия интеллекта на основе ассоциативных связей

Решение задачи формирования аппарата памяти является одной из важнейших задач искусственного интеллекта. Естественный интеллект использует природную разницу энергий каждого из разумов, чтобы запоминать не отдельное событие, а всю гамму ассоциаций, связанных с событием (информацию, образы, отношения, ощущения, эмоции).

Естественно, что эмоции и инстинктивно-двигательные ощущения будут сопровождать запоминаемое событие более высокой частотной составляющей, чем интеллектуальные знания, что соответствует природе каждого разума. Интеллектуальные представления о событии из-за низкой энергетике первыми затираются в памяти позднейшими наслоениями. Человек дольше помнит факт проведения совещания, чем информацию, которая там циркулировала.

Чем выше комплекс частотных составляющих запоминаемого события, тем дольше и целостнее он хранится в памяти. Информация, сопровождаемая высоким эмоциональным состоянием, дольше хранится в памяти без потерь. Яркие события из детства и периода юношеской влюбленности не исчезают из памяти человека всю жизнь. С учетом закономерного общего затухания энергетического потенциала человека в жизненном цикле, его старческие архивы памяти из прошлого воплощения первыми затираются яркими впечатлениями, которые запоминает его разум в новорожденном теле после реинкарнации. События первых двух лет жизни имеют

высшую энергетику и практически полностью уничтожают целостность памяти прошлого воплощения. К моменту, когда ребенок начинает связанно выражать свои мысли и способен передать другим прошлые впечатления они уже стерты из его памяти. Именно по этой причине человек, чаще всего, не помнит событий своего предшествующего воплощения. Для наблюдения этого явления полезен опыт, используемый монахами Тибета в определении очередной инкарнации Далай Ламы. Они помещают двухлетнего ребенка в привычную обстановку прошлой жизни (дворец Далай Ламы) и регистрируют воспоминание им знакомых прежде предметов и мест их хранения.

Следует акцентировать внимание на следующих свойствах памяти, присущих естественному интеллекту:

- память высших функций сопровождается наивысшей частотной составляющей. Она не зависит от ассоциативных связей с памятью низших разумов, поэтому ее информация не подвержена затиранию позднейшими впечатлениями;

- память низших разумов имеет частотные составляющие, соответствующие энергетике тех разумов, которые принимали участие в запоминании событий. Такая память сама себя разрушает и требует постоянной поддержки в виде систем архивирования и систем оперативного доступа к архивам. В процессе саморазрушения в первую очередь исчезает информация, поступившая от интеллектуального разума. Пытаясь вспомнить затертую информацию, интеллектуальный разум начинает заполнять пробелы вероятностными вариантами информации, наполняя память *ложью*;

- природная память инстинктивного разума базируется на генетическом коде и практически не разрушается и не меняется в жизненном цикле человека. Она дана телу изначально и функционирует в фоновом режиме, не требуя дополнительного обучения. Ее участие в комплексе ассоциаций связано с ощущениями тела и отношениями к безопасности;

- память интеллектуального, двигательного и эмоционального разумов при рождении не заполнена. Она наполняется примерами наиболее частых событий и связанными с ними информацией, ощущениями, эмоциями. Основной способ приобретения «жизненного опыта» - копирование наиболее рационального поведения других людей и естественный отбор наиболее удачных или приятных попыток. На масштабе человеческого сообщества массовое копирование людьми поведения друг друга кристаллизуется в доминирующие парадигмы расовых отношений, правил приличного поведения, норм общественной морали.

Переходя от отдельного человека к масштабу человеческого сообщества, целесообразно выяснить - какова роль и место систем искусственного интеллекта в жизни всего человечества?

Для более объемного освещения роли и места систем искусственного интеллекта следует изложить некоторый взгляд на их место в функциях всего человечества, как единого организма, т.е. с позиции метасистемы. Если придерживаться версии о том, что Земля является живым существом, то носителем ее разумности не без оснований можно считать человечество. Для большей образности можно представить каждого человека как носителя специфической группы мыслей Земли. Кроме классификации функций естественного интеллекта психология эволюции вводит также понятие «центра тяжести» интеллекта человека в смысле доминирующего проявления одного из его низших разумов. Каждый человек в своем функционировании

ориентирован на преимущественную реализацию доминирующей в нем функции. Это позволяет предположить, что часть человечества является носителем мыслей преимущественно инстинктивного разума планеты, а другая часть – носители двигательной, эмоциональной и интеллектуальной разумности.

Метауровневый взгляд рассматривает историю человеческих рас с позиции роста единого тела человечества и с позиции роста интеллекта планеты. Красная раса ассоциируется с преимущественным развитием разума инстинктивной функции в теле человечества. Черная раса – двигательной, желтая – эмоциональной и белая раса – интеллектуальной функции. Каждая из рас в своем развитии доводила доминирующую в ней часть разума до некоей степени совершенства, что наиболее образно отобразилось в проявлениях культуры рас.

Из этого подхода можно сформулировать ряд следствий:

- развитие разума низших функций человечества завершается в технократической цивилизации белой расы, которая наиболее близко подошла к разрешению задачи делегирования интеллекта искусственным системам;
- задача развития высших функций разума человечества будет принадлежать следующей расе;
- развитие средств коммуникации в теле человечества (радио, телевидение, интернет) и их интеллектуализации ассоциативно напоминает рост коммуникаций тканей нервной системы в эмбрионе тела человека;
- рост производительности и степень применения в жизни людей компьютерных систем, в частности кластерного типа, ассоциируется с ростом и развитием мощных узлов разума как отдельных народов, так и всего человечества в целом.

По аналогии с внутриутробным развитием эмбриона человека, можно предвидеть, что нынешний «внутриутробный» этап развития человечества подходит к концу с завершением формирования основных узлов его искусственного разума (мощных вычислительных комплексов) и с завершением развития «нервной системы» (сети телекоммуникаций). Подобно тому, как до рождения ребенка, каждый орган его тела содержится за счет ресурсов и функций матери, а все его органы реализуют принцип жизни «ДАЙ МНЕ», так современные люди и государства реализуют преимущественно тот же принцип – захват ресурсов в ущерб другим. После рождения ребенка, его организм совершает революционный переход на преимущественно автономное обеспечение ресурсами (при внешней начальной поддержке матери). Каждый орган его тела вынужден перестраиваться на функционирование по принципу «ВОЗЬМИ ОТ МЕНЯ». По-другому и быть не может. Иначе организм новорожденного как единое целое не сможет существовать. Есть надежда, что в скором времени и человечество также вынуждено будет перейти к принципу поддержания гармонии всеобщего единства, оказавшись перед неизбежностью гибели цивилизации. Другого выхода для дальнейшего существования человечества может быть не предоставлено. Так же, как и у младенца при рождении нет другого выхода - закричал (задышал) значит, будет жить, не смог – погиб.

Что дает знание этих следствий для решения задач искусственного интеллекта?

Интеллектуализация тела человечества происходит как естественный рост тканей нервной системы и формирования очагов разума планеты Земля в виде нейроподобных растущих сетей [2],

объединяющих иерархию различных вычислительных комплексов. Происходит ли это естественным образом (по воле Творца) или по воле ученых-кибернетиков? Как в любом естественном природном процессе, человеку в данном случае дается возможность выбора своей позиции по отношению к этому процессу: либо быть в роли сотворца, либо продолжать настаивать на своей исключительности. В позиции сотворца ученые приобретают целевую функцию с уровня метасистемы, а в позиции собственной исключительности теряют ее и вместе с ней теряют позицию системного подхода в целом к процессу. Поиск путей развития искусственного интеллекта без целевой функции не сможет дать комплексного системного решения, только некоторые его частности. Именно от этой ошибки предостерегал ученых-кибернетиков В.М. Глушков [6].

Все выше изложенное, можно проиллюстрировать на примере комплекса научных задач, которые решаются в сфере искусственного интеллекта. Исследования в области нейронных сетей и систем ситуационного управления в комплексе могут помочь реализовать технологии, имитирующие управление инстинктивной функцией сложных систем. Имитационные модели для управления группами роботов в трехмерном пространстве и в реальном времени, создают основу для управления двигательной активностью. Эмоциональный интеллект отрабатывается на моделях прогноза состояний объектов, где используются вычислительные комплексы кластерного типа. Исследуются задачи интеллектуализации нейроподобных растущих сетей, нормоконтроля, контроля качества, гарантоспособности сложных систем. Интегрируются в единый искусственный разум научные разработки в области балансовых моделей управления ресурсами, в методах анализа многомерных массивов данных, в комплексах управления распределенными вычислениями.

Основой для комплексного взаимодействия перечисленных направлений может послужить кибернетика в образе информационной модели процесса мышления человека (рис.1), полученного на основе системно-кибернетического подхода к анализу функций разума человека.

Кибернетическая модель, отражающая процесс принятия решений человеком

Творениями человеческого разума не без основания можно считать интеллектуальные системы проектирования, планирования, моделирования, управления. Исследование информационных моделей, на которые опираются такие системы [19-21], дает основание выделить универсальную последовательность процедур трансформации информации в циклах управления [22-24]. Исследование процедур трансформации информации подводит к интересным вопросам:

- можно ли обнаружить в процессе мышления человека некое подобие той трансформации информации, которая реализована в искусственных интеллектуальных системах проектирования, планирования, управления и т.п.?
- не являются ли искусственные интеллектуальные технологии подобием естественного процесса мышления человека, который он подсознательно воспроизвел в них для получения внешней поддержки принятия своих решений?

Оба вопроса вполне правомерны, поскольку человек и подсознательно и осознанно создает интеллектуальные системы в помощь себе и подобными себе. Результаты анализа процедур трансформации информации в искусственных интеллектуальных системах [24] дают обобщенную

последовательность процедур принятия решения (рис.2). Используя правильное направление вектора причинности, можно увидеть, что искусственные системы создаются как подобие естественных. То есть человек, как естественная система, создает подобные себе искусственные системы. Поэтому, с большой долей уверенности можно распространить процедуры трансформации информации в искусственных интеллектуальных системах (проектирования, планирования, управления), на реальный процесс мышления человека (рис.1).

Построению универсальной информационной модели мышления человека также способствует системно-кибернетический подход, который основывается, в том числе, и на природных закономерностях развития любых процессов. Для дальнейшего понимания, почему в исследовании не употребляется термин мышление, а используется термин принятие решения, - следует рассмотреть природные свойства мыслительного процесса. Психология эволюции человека различает мышление ненамеренное и намеренное.

Ненамеренное мышление является результатом деградации свойств разума человека, утратившего связь с высшими функциями и потерявшего способность удерживать постоянное внимание на цели в мыслительном процессе. В связи с этим хаотический мыслительный процесс происходит помимо воли человека большую часть времени бодрствования и практически все время сна. В нем используются в качестве целевой функции случайные стимулы, поступающие из окружающей обстановки и от телесных ощущений. Этот режим мышления не относят к разумной деятельности. Его еще называют *ненамеренным воображением*, поэтому он исключен из рассмотрения в данном исследовании.

Намеренное мышление является результатом реализации конкретной цели, которая обусловлена деятельностью человека как функционера в составе сложных систем, сопутствующих его жизненному циклу. Разумное функционирование обусловлено необходимостью исполнения цели, плана и воли с уровня метасистемы, действий в рамках нормативно-правовых ограничений, реализации конкретных полномочий и ответственности. Оно связано с потребностью уяснения задачи (проблемы), оценки обстановки, выработки замысла, планирования и организации действий, исполнения действий и взаимодействия с другими, анализа ситуации прогноза ее развития и выработки стратегии, т.е. ежеминутного принятия в том или ином виде *решения*. Случайные стимулы и состояние *ненамеренного воображения* препятствуют разумной деятельности человека. Ценность систем искусственного интеллекта для поддержки процесса мышления неизмеримо возрастает, если кроме поддержки принятия решений, система также препятствует продолжительному *ненамеренному воображению*. Цикличность внутренних процессов в организме обуславливает цикличность процесса мышления. Каждый цикл дыхания синхронизирует частоту пульсации крови и привносит в мышление человека мысль (новую или продолжение предыдущей мысли).

Цикл принятия решений (рис.1) состоит из нисходящей ветви процедур реализации процесса мышления (позиции 1-2-3-14-15) и восходящей ветви процедур (16-17-18-19-30). В нисходящей ветви происходит трансформация начального стимула (идеи, задания) в конкретные команды для исполнения. В восходящей ветви элементарные сведения о происходящих событиях агрегируются в информацию о ситуации (состояние ресурсов, окружающего пространства и самого человека),

анализируется итоговый результат и принимается решение о дальнейших действиях по реализации начального стимула.

Позиции 1 и 30 в цикле мышления человека соответствует высшей интеллектуальной функции, которая носит двойственную природу. С одной стороны, она является одновременно процедурой формулирования исходной Цели действий или адаптации Цели с метауровня к возможностям человека – его функциям. С другой стороны она является процедурой проверки соответствия исходной цели (решаемой проблемы) предназначению человека в начале цикла и во всех последующих процедурах. В жизненном цикле, каждый человек принадлежит одновременно к нескольким сложным системам: семья, род, рабочий коллектив, территориальная община, государство и т.п. внутри этих систем человек имеет предназначение, которое служит критерием возможности или невозможности реализации исходной Цели (решаемой проблемы). Двойственную природу высшей интеллектуальной функции принято ассоциировать с единым «Я». Незрелость этой функции приводит к тому, что человек руководствуется не своим предназначением, а сиюминутными желаниями и амбициями, которые противоречивы по своей природе и подчиняют разумную деятельность человека служению стимулам, формируемым кем-то другим (программирование извне). На принципе подмены целевой функции для масс людей строится эффект рекламы и политехнологий. Потеря единого «Я» фактически означает потерю связи с метасистемой. Такой человек перестает функционировать в интересах Творца. Освободившееся место единого «Я» начинают занимать множество «я», формируемые из низших функций тела. Чем сильнее и дольше длится стимул, тем дольше человек им руководствуется. Угасание стимула приводит на пьедестал цели «я» от другого стимула.

Высшая эмоциональная функция также носит двойственную природу. Она выражается как Совесть и единая Воля. Позиция 1А,30А выполняет одновременно функцию морального контроля для исходной Цели и выработанных человеком внутренних решений во всех процедурах цикла, а также функцию импульса Воли, вынуждающего человека придерживаться предназначения, заданного Творцом. Именно эта функция определяет позицию человека в едином организме природы. Если функция развита, человек мыслит категориями общесистемного блага. Если функция не развита, он мыслит категориями личной выгоды за счет других. Потеря этой функции приводит к тому, что человек как сложная система утрачивает потребность в гармонии взаимодействия с окружающей природой. На первый план выступают корыстные интересы. Человек в своем функционировании пытается подчинить ресурсы природы себе.

Позиции 2 и 19 сами по себе являются исходными стимулами для вспомогательных сложных процессов (планирование, организация, анализ, прогноз), обеспечивающих реализацию основного цикла принятия решений. Эти позиции из-за их сложности строятся по принципу рекурсии [25] – полного подобия процедурам основного цикла. Процесс планирования действий (позиции 2-3-4-5-6-7) завершается общим планом и частными планами по отдельным видам деятельности и видам обеспечения деятельности. Позиция 5 также может быть самостоятельным сложным процессом выработки Замысла действий. Аналогом этому процессу в проектировании может быть творческий процесс разработки общей концепции (эскизного проекта).

Процесс организации действий (позиции 8-9-10-11-12-2) начинается с ориентирования на завершение предыдущих действий и подготовку к новому действию. Он характеризуется потребностью оценить состояние готовности человека к новому действию (действию в незнакомых условиях). Его суть выражается в термине оценка обстановки или разведка. В позиции 11 рождается общий Акт Воли (окончательное решение действовать по принятому плану), который рекурсивно вызывает свой цикл процедур. Смысл Акта воли в том, что преодолены все пороги сомнений и стимулируется дальнейшая реализация комплекса организационных действий основного цикла.

Реализация действий в обобщающем плане сводится к подготовке ресурсов, подготовке пространства и исполнения операций плана (позиции 13-14-15). Поскольку органы ощущений человека принимают в его действиях непосредственное участие, то мониторинг деятельности, мониторинг пространства и мониторинг ресурсов (позиции 16-17-18) осуществляются параллельно самим действиям (позиции 13-14-15). Когда рука человека берет чашку с чаем, одновременно осуществляется мониторинг ее твердости, гладкости, температуры, раскраски, формы и т.п.

Процесс анализа сложившейся ситуации и поиска на ее основе новых возможностей (позиция 19) также является вспомогательным сложным процессом, построенном по правилам рекурсии.

Ситуационный анализ направлен на оценку состояния самого человека, состояния окружающего пространства и наличия ресурсов для дальнейшей деятельности. Итогом рекурсивного процесса ситуационного анализа (позиция 21) является вывод о штатном развитии ситуации, либо об угрозе или о наличии кризиса. Далее происходит оперативный Анализ данных мониторинга на предмет наличия в них новых возможностей (позиции 22-23-24).

Прогноз - моделирование будущего (позиции 25-26-27),- основан на решении задач баланса пространственных, ресурсных и технологических возможностей. Скорость работы эмоционального разума в человеке на много превышает скорость работы инстинктивного, двигательного и тем более интеллектуального разумов. Поэтому, в отдельные моменты, процедуры балансового моделирования воспринимается человеком как интуиция и предчувствие, т.е. как моментальное знание и прогноз событий. Результаты Анализа и Прогноза формируют основу для новой Стратегии (процедура по правилам рекурсии), на основе которой вырабатываются соответствующие предложения к метасистеме. В позиции 29 происходит коррекция функций (переоценка возможностей). Если возможно изменить функциональность, решение принимает сам человек. Если функциональности не достаточно, формулируются просьбы к метасистеме о снижении нагрузки.

В абстрактной форме сложно описывать мышление человека. Проще интерпретировать метапроцедуры в процессе конкретной деятельности и конкретного взаимодействия с окружающим миром. Однако процедуры мышления универсальны для любого вида деятельности и строятся по строго определенным законам (Закон трех, Закон октав, правило рекурсии) [26]. В общем виде правило формирования смыслового содержания каждой процедуры таково:

В позиции 1 начальный стимул (целевая функция) с уровня метасистемы адаптируется к полномочиям (потребностям) конкретного человека. Действие позиции 1 как целевой функции

распространяется на все ветви процесса мышления (планирование, организация, управление, мониторинг, моделирование). В позиции 30 происходит анализ соответствия предстоящих действий предназначению человека.

В позициях 3,12,20,29 происходит входной (выходной) нормоконтроль ограничений: 3 – оценка поля ограничений (полномочий) человека; 12 – проверка Акта воли на соответствие полю ограничений (полномочий); 20 – проверка полноты и достоверности данных мониторинга; 29 – определение потребности в корректировании поля ограничений.

В позиции 2 и 19 происходит уяснение задачи на планирование – 2 и на анализ – 19;

Позиции 4, 11, 21, 28 достаточно прокомментированы на самой схеме (рис.1,2).

Позиции 5,10,13,18,22,27 – относятся к информации о пространстве в процедурах мышления соответствующих разумов.

Позиции 6,9,14,17,23,26 – относятся к информации о ресурсах в процедурах мышления соответствующих разумов.

Позиции 7,8,15,16,24,25 – относятся к информации о конкретных действиях в процедурах мышления соответствующих разумов.

В позиции 30А происходит выходной моральный контроль принятых решений, а в позиции 30 формируется устойчивое намерение следовать своему предназначению.

Кроме обязательных переходов от процедуры к процедуре, соблюдающих последовательность, указанную на схеме (рис.1), у каждой процедуры существуют переходы к другим процедурам внутри основного и вспомогательных циклов. Такие ассоциативные переходы формируются между всеми составляющими разума человека и их массивами памяти (рис.3). За счет использования готовых решений и шаблонов, хранящихся в памяти, применения процедур человек может ускорять процесс мышления в привычных ситуациях. В кризисных для человека ситуациях действуют экстренные прямые связи (1,11,15): стимул опасности – акт воли без плана – действие без подготовки. В данном исследовании рассматривается цикл процедур мышления взрослого человека, полностью сформировавшийся и во всем спектре его потенциальных возможностей. В рассмотрение не входят случаи патологий в мышлении, поскольку они не влияют на решение задач искусственного интеллекта.

Варианты взаимного влияния информации между процедурами цикла принятия решений на нисходящей и восходящей ветви представлены на рисунках 4,5.

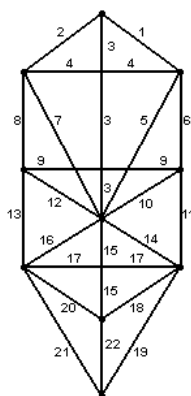


Рис.4
Взаимное влияние информации в нисходящей ветви цикла принятия решений

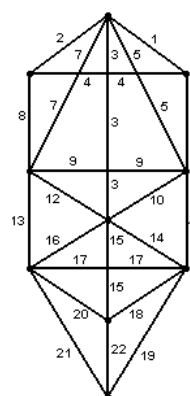


Рис.5
Взаимное влияние информации в восходящей ветви цикла принятия решений

Из рисунка 4 видно, что взаимное информационное взаимодействие между процедурами нисходящей ветви цикла направлено на формирование и реализацию Акта воли. В этой точке пересекаются большинство линий. На восходящей ветви цикла (рис.5) взаимодействие процедур подчинено стремлению вести процесс в соответствии с исходной Целью. Некоторые варианты комментария к взаимодействию информации в процедурах цикла принятия решения можно найти в сокровенном знании. Число возможных вариантов взаимодействия соответствует числу главных арканов Таро – 22. Что еще раз подтверждает глубину познания мыслительного процесса человека древними цивилизациями. Понимание сути взаимодействия каждой процедуры с другими процедурами цикла полностью зависит от понимания природы информации, которая циркулирует в каждой процедуре. Для иллюстрации природы информации в процедурах цикла сформулируем для каждой из них (рис.1) суть результата ее реализации – суть решения. Ответ на вопрос дает суть решения:

Свойственно ли мне как функционеру сложной системы решать подобные проблемы? Соответствуют ли предстоящие действия моим моральным принципам и полномочиям в системе?

Сколько у меня времени на планирование действий?

Требования каких нормативно-правовых актов следует применить?

Что для меня означает достижение поставленной задачи? Какими ресурсами, во взаимодействии с кем какого состояния я достигаю?

Каковы пространственно-временные параметры предстоящих действий?

Какая поддержка с метауровня, сколько и каких ресурсов мне необходимо?

Какова последовательность и продолжительность процедур операций предстоящих действий?

Каково состояние места, взаимодействующих объектов и моих ресурсов в настоящий момент? Какие дела следует успеть завершить?

Какие предварительные действия следует сделать уже сейчас? Что из ресурсов следует пополнить (восстановить)?

Кому поручить и что разведать о местности и объектах взаимодействия на предстоящие действия?

Что я делаю по видам действия, видам взаимодействия и видам обеспечения действия?

Нет ли противоречий в Акте воли по балансу ресурсов, времени, последовательности реализации действий?

Какие распоряжения (просьбы) о взаимодействии и подготовке пространства следует огласить?

Какие распоряжения (просьбы) о подготовке ресурсов следует огласить?

Какие команды на исполнение запланированных процедур (операций) следует огласить и когда?

Каковы результаты исполнения процедур и операций плана?

Каковы результаты расходования и пополнения ресурсов?

Каковы результаты взаимодействия и состояние пространства?

Накоплены ли данные мониторинга для анализа состояния процесса?

Насколько полны, достоверны и целостны данные мониторинга?

Какая сложилась ситуация? Штатная? Угроза кризиса? Кризисная?

Что нового показывает анализ использования пространства и объектов взаимодействия?

Что нового показывает анализ ресурсов?

Что нового показывает анализ регламента функционирования?

Каковы варианты прогноза от реализации возможности манипуляций регламентом функционирования?

Каковы варианты прогноза от возможной манипуляции ресурсами?

Каковы варианты прогноза от манипуляций взаимодействием в пространстве и времени?

Какую стратегию следует применить к видам деятельности, видам взаимодействия, видам обеспечения, пространственно-временным характеристикам, ресурсам и регламенту функционирования?

Каких изменений требует предлагаемая стратегия в поле нормативно-правовых ограничений?

Позволяет ли моя совесть действовать в русле принятой стратегии? Действую ли я далее для реализации исходной цели? Требую ли я изменения исходной цели или нормативно-правовых ограничений?

Ответ на каждый из вопросов есть своего рода решение для каждой конкретной процедуры цикла, суть которого определяет и порядок взаимодействия процедур внутри цикла. Переход к следующей по порядку процедуре происходит после преодоления сомнений (интервала) в ответе на вопросы данной процедуры. Несвоевременные переходы в последовательности процедур приводят к циклическим возвратам к той процедуре, где была допущена системная ошибка. Иногда для ее нахождения требуется выполнить дополнительные циклы в процедурах мониторинга и анализа из результатов. Временные ограничения на принятие решения вынуждают сокращать процедуры цикла, что неизбежно приводит к потере адекватности решений. Если страх потери жизни и здоровья является естественным ограничением для человека, то страх потери карьеры, привычных доходов, социального положения приводит к попыткам избежать ответственности за ошибки в реализации полномочий или за злоупотребления полномочиями (процесс «преступления»). В таких случаях человеку свойственно пытаться фальсифицировать данные мониторинга, исказить данные анализа и прогноза. Для избежания фальсификаций и обмана существуют два пути: путь эволюции естественного интеллекта к восстановлению утраченных высших функций и путь эволюции искусственного интеллекта к реализации информационных технологий исключающих на технологическом уровне циркуляцию лжи.

Адаптация процесса принятия решений человеком к возможностям его поддержки средствами искусственного интеллекта

Знание сути информации, содержащейся в решениях, которые требуется принять человеку в каждой процедуре цикла управления, упрощает задачу ее адаптации к возможностям представления средствами искусственного интеллекта. Универсальная модель процедур комплексной интеллектуальной поддержки приведена на рисунке 6.

В перечисленных выше вопросах, суть которых отражает *решение* человека по каждой процедуре, фактически нет таких, которые в той или иной мере не были бы решены современными средствами интеллектуальной поддержки. Совершенствованию нет предела, поэтому в данный момент уместно вести речь о тех проблемах искусственного интеллекта, которые еще не ставятся перед учеными как первоочередные.

В приведенной модели процедуры, соответствующие высшим функциям естественного интеллекта, имеющим двойственный характер, искусственно разделены. В связи с этим, количество процедур увеличилось с 30 до 32, что повлекло за собой изменение нумерации процедур. Адаптация процедур цикла принятия решения к задачам искусственного интеллекта принимает следующую формулировку:

1. Соответствует ли поставленная задача предназначению объекта?
2. Соответствует ли поставленная задача полномочиям (функциям) объекта?
3. Расчетная модель баланса времени на проектирование (планирование) и организацию исполнения плана.
4. Нормативно-правовые акты, которые следует применить по правовому обеспечению, по нормативам ресурсов и регламенту функционирования, по взаимодействию с объектами и средой. Анализ их непротиворечивости.
5. Формулировка Замысла:
 - a. адаптация исходной формулировки задачи метасистемы к полномочиям и возможностям объекта управления;
 - b. какими ресурсами, во взаимодействии с кем и какого результата (состояния объекта управления) следует достичь?
 - c. каким своим ресурсом (по времени и месту) поддерживает действия объекта управления метасистема?
 - d. каким своим ресурсом (по времени и месту) объект управления поддерживает метасистему?
 - e. в каком состоянии (ресурсного и ситуационного баланса) и в каком месте пространства объект управления оказывается по результатам реализации задания?
 - f. какими ресурсами, во взаимодействии с кем, в какой последовательности и на каком пространстве реализуется Замысел?
6. Детализированный план пространственно-временных параметров предстоящих действий;
7. Детализированный план маневра ресурсами;
8. Детализированный план маневра регламентом исполнения предстоящих действий;
9. Данные о незавершенных процессах, в которые вовлечен объект управления;
10. Данные о степени не укомплектованности объекта управления ресурсами и их качественное состояние в настоящий момент;
11. Данные разведки состояния места предстоящих действий и состояние взаимодействующих объектов;
12. Акты воли:

- a. предварительные распоряжения по видам деятельности, видам взаимодействия, видам обеспечения;
 - b. основной приказ (директива, указ, постановление);
 - c. распоряжения по видам деятельности, видам взаимодействия, видам обеспечения;
13. Анализ непротиворечивости документов Акта воли по балансу ресурсов, времени, последовательности реализации действий, нормативно-правовым ограничениям, замыслу и плану действий, предназначению объекта управления и исходной цели;
 14. Текущие управляющие стимулы по взаимодействию и подготовке пространства;
 15. Текущие управляющие стимулы по подготовке ресурсов;
 16. Текущие команды и сигналы на исполнение запланированных процедур (операций);
 17. Данные о результатах исполнения процедур и операций плана;
 18. Данные о результатах расходования и пополнения ресурсов;
 19. Данные о результатах взаимодействия и состоянии пространства;
 20. Сводный отчет (хранилище) данных мониторинга;
 21. Анализ полноты, достоверности, непротиворечивости и целостности данных мониторинга;
 22. Ситуационный анализ:
 - a. какая сложилась ситуация? Штатная? Угроза кризиса? Кризисная?
 - b. ситуация с готовностью пространства и объектов взаимодействия к действиям по плану;
 - c. ситуация с балансом ресурсов;
 - d. ситуация с балансом регламента функционирования;
 23. Результаты разведывательного анализа данных по использованию пространства и объектов взаимодействия;
 24. Результаты разведывательного анализа данных по ресурсам;
 25. Результаты разведывательного анализа данных по исполнению регламента функционирования;
 26. Варианты прогноза возможностей объекта управления при манипуляциях параметрами регламента функционирования;
 27. Варианты прогноза возможностей объекта управления при манипуляциях данными о ресурсах;
 28. Варианты прогноза возможностей объекта управления при манипуляциях параметрами взаимодействия в пространстве и времени?
 29. Стратегия:
 - a. по видам деятельности;
 - b. по видам взаимодействия;
 - c. по видам обеспечения;
 - d. по пространственно-временным характеристикам;
 - e. по ресурсам и регламенту функционирования;
 30. Предложения по изменениям в поле нормативно-правовых ограничений;
 31. Предложения по изменениям в полномочиях (функциях) объекта управления;
 32. Предложения по коррекции исходной цели или предназначения объекта управления.

Адаптация заключается в приведении значений процедур цикла управления к смыслу, который будет адекватно восприниматься с различных позиций. Например, с позиции конструктора интеллектуальной системы, персонала управления программно-техническим комплексом, пользователя системы. Перечисленный выше вариант формулировок процедур цикла управления приведен к позиции пользователя системой поддержки принятия решений.

Для определения путей совершенствования искусственного интеллекта, в первую очередь, следует обозначить основные проблемы. Главными проблемами в современном состоянии развития систем искусственного интеллекта являются:

1) проблема полноты и достоверности управляющей информации. Для решения этой проблемы следует решить ряд частных задач:

- оперативного мониторинга процессов и ресурсов в реальном времени;
- оперативного анализа полноты, целостности, достоверности и непротиворечивости данных мониторинга;
- оперативной доставки данных мониторинга на все уровни иерархии органов управления многоуровневых сложных систем;
- централизованного объективного ситуационного анализа данных мониторинга;
- адекватного восприятия ситуации (результатов ситуационного анализа) всем персоналом сложной системы на всех уровнях иерархии органов управления;
- независимого анализа данных мониторинга органами управления разных уровней и возможности сравнения их результатов;
- исключения возможности искажения данных и управляющей информации на техническом и технологическом уровнях организации искусственного интеллекта.

2) решение первой проблемы откроет путь к решению следующей важной задачи искусственного интеллекта - создания модели статического и динамического баланса ресурсов и процессов реального времени. Для решения этой задачи следует решить сложную частную проблему - решить задачу оперативной (в реальном времени) передачи визуальной, параметрической и звуковой информации о состоянии пространства, в котором происходит процесс, и адекватного восприятия этой информации программными комплексами и средствами визуализации. В решение этой проблемы входят задачи распознавания образов и трехмерного представления моделей пространства в реальном времени. Их решение позволит на технологическом и техническом уровнях решить вопросы «прозрачности» процесса управления:

- обеспечения всему персоналу системы доступа к средствам разведывательного анализа данных, средствам прогнозного моделирования в пределах функциональных полномочий и на один уровень иерархии вверх;
- обеспечить всему персоналу оперативный доступ к информации о штатном и/или кризисном состоянии системы (реализуемого процесса) на всех уровнях иерархии для обеспечения предотвращения кризиса или своевременного перехода к кризисному управлению.

3) проблема создания методологии и интеллектуального инструментария для процессов нормотворчества и законотворчества, нормоконтроля и контроля правовых ограничений. Сюда же

относится проблема отсутствия технологии и инструментария контроля соответствия принимаемых решений цели, предназначению, функциям и полномочиям объекта управления.

С позиции задач искусственного интеллекта очевидно, что система поддержки принятия решений должна готовить и в реальном времени поставлять человеку информационную поддержку по полному набору из 32 процедур цикла. Человек сам выберет для своего функционирования именно ту информацию, которая наиболее полно отражает принимаемое им в данный момент решение. Информация, подготовленная для остальных процедур, принудительно навязывается лишь в тех случаях, когда ее содержание выходит за пределы критерия *штатная ситуация*.

В подтверждение структуры цикла и обоснованности его позиций можно привести примеры из знаний древних цивилизаций: древнеиндийской, древнеегипетской, древнееврейской, раннехристианской.

Иллюстрация описанных моделей в древних источниках знаний о процессе мышления человека

Изучение древних символов показывает, что знание о природе и структуре цикла мышления составляло основу науки древних цивилизаций. Соответствие древних символов описанной структуре цикла принятия решений наиболее очевидным становится тогда, когда строится модель последовательной трансформации (дробления и агрегирования) информации в цикле мышления (рис.2).

Смысл модели на рис.2 в циклическом дроблении единой исходной информации на множество факторов, ее обуславливающих, и в обратной агрегации этих факторов в единый План, Акт воли, Ситуацию, Стратегию. Так информация о Предназначении объекта распадается на функции объекта. Единый Замысел действий распадается на множество позиций Плана, который в свою очередь, дробится на частные планы по видам деятельности и видам обеспечения. Акт воли дробится на частные организационные указания по его выполнению, вплоть до команд на элементарные действия исполнителей. Данные мониторинга агрегируются в Анализ ситуации, который распадается на разнообразие новых возможностей. Анализ возможностей агрегируется в Прогноз и Стратегию.

Именно факт трансформации информации, а также наличие восходящей и нисходящей последовательности процедур, наличие основного и вспомогательных циклов становятся признаками подобия древних изображений (рис.7-10) структуре цикла процедур мышления человека (рис2). Наиболее часто изобразительные символы процесса мышления встречаются в культурном наследии древней Индии и Египта.

На рисунке 7 изображена лампа-светильник в форме основного и вспомогательных циклов трансформации информации, подобной рис.2. О том, что это не что иное, как цикл мышления, свидетельствует изображение на постаменте лампы. Оно прямо коррелирует с изображением на древнеегипетской карте Таро (рис.8). На ней изображен Озирис с атрибутами власти, как символ процесса управления, который поддерживают богини Изиды (планирование и организация действий) и Нефтиды (мониторинг, анализ ситуации и выработка стратегии). Крылья богинь разделены на три уровня перьев, символизирующее триединство процедур реализации и

мониторинга пространства, ресурсов, действий. Над всем процессом парит орел, как символ целевой функции метасистемы. Его крылья также из трех рядов перьев.



Рис.4. Лампа-светильник в форме, символа цикла мышления человека



ОСИРИС, ИСИДА И НЕФТИДА

Рис.5. Египетская карта Таро с символом цикла мышления человека

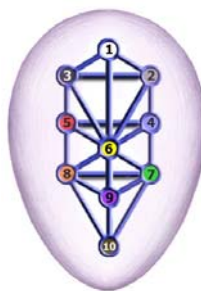


Рис.6. Схема сефирот - символ структуры процесса мышления и взаимосвязей процедур в цикле



Рис.7. Крест раннего христианства – символ связи функций и цикла мышления человека

Знания о структурной организации основного и вспомогательных циклов мышления, как отражения универсальных законов вселенной содержатся в схеме сефирот (рис.9) из древней науки Кабаллы. Взаимодействие функций человека и процесса мышления дошли до наших дней в символике раннего христианства (рис.10). Крест – символ взаимодействия всех функциональных разумов человека. Буквы «А» и «Ω» символизируют единство начала и конца цикла, подчиненного единой цели – символ «Р».

В настоящем разделе не ставилась задача детально комментировать древние символы. Они приведены лишь как иллюстрации, которые коррелируют с изображениями на рисунках 1 и 2. Ссылки на древнее знание могут понадобиться тому, кто занимается исследованиями в области кибернетики и может с их помощью прийти к своим оригинальным выводам.

Выводы

Проведенное исследование показывает, что в современном понимании искусственный интеллект занимает вполне определенную нишу в науке - он призван имитировать разум функций человека в искусственных системах. В этом смысле термин - *поддержка принятия решений* - наиболее полно отражает роль интеллектуальных систем, позволяющих расширить природные функции человека при взаимодействии человека с окружающим его миром.

Предложенная структура цикла процедур принятия решений является интегральным символьным выражением *универсальной формулы* кибернетики, как науки нового общесистемного взгляда на взаимодействие процессов и явлений. Дальнейшее исследование внутренних взаимосвязей и условий переходов между процедурами цикла даст более глубокое понимание природы мыслительного процесса. Однако, с позиции задач искусственного интеллекта очевидно, что система поддержки принятия решений должна готовить и в реальном времени поставлять человеку информационную поддержку по полному набору из 30 процедур цикла. Человек сам выберет для своего функционирования именно ту информацию, которая наиболее полно отражает принимаемое им в данный момент решение. Информация принудительно навязывается человеку лишь в тех случаях, когда ее содержание выходит за пределы критерия *штатная ситуация*.

Реализацию задач искусственного интеллекта в современных условиях целесообразно вести:

1. Определяя приоритеты в постановке задач исследований и разработок не на создании систем, заменяющих человека, а на системах, способных комплексно поддерживать естественный интеллект человека своей искусственной составляющей.
2. Опираясь на системно-кибернетический подход к проектированию систем искусственного интеллекта, который в первую очередь рассматривает интеллектуальные системы с позиции предназначения объекта, его функций и технологии трансформации информации в цикле управления.
3. Создавая типовые решения для строительства интеллектуальных систем любого уровня и любой сложности, способные интегрироваться и взаимодействовать на единых принципах трансформации управляющей информации и единой структуре процедур в циклах управления.

Из материалов этой статьи можно сделать и более обобщающий вывод. Кибернетика на новом витке своего развития открывает уникальные возможности для системной интеграции всех знаний, накопленных человечеством. Она дает связующее звено между функциями человека, как микрокосма, и их отражением в его интеллекте. Эту проекцию можно распространять на явления и процессы любого масштаба в пределах познаваемого.

Литература:

1. Резник А.М. Хопфилдовские ансамбли в латеральных нейроструктурах коры мозга \ Математичні машини і системи. - 2006.-№1.-С 3-12.
2. Морозов А.А., Яценко В.А. Интеллектуализация ЭВМ на базе нового класса нейроподобных растущих сетей. – Киев: Тираж. - 1997. -126с.
3. Бондаренко Я.С. Имитационная вероятностная модель дендрита нейрона \ Математичні машини і системи. - 2006.-№1.-С 13-27.
4. Теслер Г.С. Новая кибернетика - фундаментальная наука об общих законах информационного взаимодействия \ Математичні машини і системи. - 2005.-№4.-С 3-15.
5. Теслер Г.С. Новая кибернетика\ Киев: Логос,-2004.- 404с.
6. В.М.Глушков Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды в трех томах. Том 2. ЭВМ – техническая база кибернетики \ Киев: Наукова думка.- 1990.- С140-177.
7. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения \ Киев: Наукова думка.- 2005.- 744-с.
8. В.П.Деркач Академик В.М.Глушков – пионер кибернетики \ Киев. Фонд Глушкова. BAMBOOK PRESS. Издательство «Юниор».- 2003.-С.140-151.
9. Успенский П.Д. Психология возможной эволюции человека. Санкт-Петербург. «Комплект». 1995.-160-с.
10. С.Заннос Человеческие типы \ ИД «ВЕСЬ», Санкт-Петербург. – 2004 С.30-130.
11. Косс В.А. Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями // Наука і оборона. - 2004. - №1. – С 25-32.
12. Теслер Г.С., Косс В.А. Системно-кибернетический подход к анализу функций активных объектов для их реализации в современных технологиях \ Математичні машини і системи. - 2006.-№2.-С 3-13.
13. В. Мегре Сотворение. \ Серия «Звенящие кедры России». Часть 4 \ Москва - Санкт-Петербург, «Диля», 2005.-217с.
14. Л.С.Алиев, М.И.Вовк, В.Н Горбанев и др. «Миотон» в управлении движением \ Киев: Наукова думка, 1980.-144 с.
15. Казимир В.В. Модельно-орієнтоване управління інтелектуальними виробничими системами \ Автореферат докторської дисертації. ІПММС НАН України \ Київ.-2006.-260с.
16. Гависевич І.Б. Розподільна система імітаційного моделювання \ Автореферат кандидатської дисертації. ІПММС НАН України \ Київ.-2006.-200с.
17. Власова Т.М., Калмыков В.Г. Алгоритм и программа распознавания контуров изображений как последовательности отрезков цифровых прямых \ Математичні машини і системи. - 2005.-№4.-С 84-95.

18. Косс В.А. Когнітивна візуалізація базових процедур процесу прийняття рішення в системі управління активним об'єктом \ Математичні машини і системи. - 2004.-№3.-С 102 -110.
19. Косс В.А. Комплексна інтелектуальна підтримка процедур ситуаційного управління активними об'єктами // Математичні машини і системи. - 2004.-№4.-С 13-28.
20. Косс В.А. Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями // Наука і оборона. - 2004. - №1. – С 25-32.
21. Косс В.А. Структурная модель цикла управления с позиции новой кибернетики для ее реализации в интеллектуальных информационных системах \ СППР-2005 \ [http:// conference.immsp.kiev.ua](http://conference.immsp.kiev.ua)
22. Косс В.А. Анализ структурной модели государства с позиции новой кибернетики \ Теория и практика управления.-2005.-№7.-С 9-13.
23. Косс В.А. Модель трансформации информации в цикле управления сложной системы \ Математичні машини і системи. - 2005.-№4.-С 39-48.
24. Анисимов А. В. Информатика. Творчество. Рекурсия. – К.: Наукова думка, 1988. – 224 с.
25. Коллин Р. Теория небесных влияний: Пер. с англ. – СПб: Издательство Чернышева, 1997. – 432с.