



Витасистемный подход в развитии искусственного интеллекта аэрокосмических систем как источник и фактор устранения угроз безопасности функционирования глобальных информационных систем*

Совместно с Г.М. Алакозом, В.П. Кутаховым, С.И. Пляской

1. Суть научного достижения

В октябре 2019 года исполняется 10 лет новой теории – теории витасистем и соответствующего витасистемного подхода.

Теория сформировалась на стыке пяти научных направлений, имеющих глубокие российские корни: учения о ноосфере В.И. Вернадского, теории функциональных систем П.К. Анохина, теории активных систем В.Н. Буркова, теории крупномасштабных систем (Новиков С.В., Цвиркун А.Д.), теории отраслевого баланса В.В. Леонтьева.

Предметом теории являются взаимодействия объектов живой и неживой природы, в связи с чем традиционное понятие «система» расширяется введением таких компонент, как собственные потребности, знания, умения и навыки, носителями которых являются люди (а в широком смысле – любые живые организмы) в условиях ограниченных энергетических и материальных ресурсов, доступных на различных уровнях существования витасистем. В дополнение к пространственно-временному введено понятие триединого материально-энергетического и информационного континуума.

Теория витасистем находится и в тренде развития современной физики, которая пришла к обоснованному заключению о введении компоненты Сознания в общую парадигму построения Вселенной.

Сформулированы основные принципы витасистемного подхода, которые обеспечивают сбалансированное развитие витасистем любого вида на всех стадиях их жизненного цикла, включая и утилизацию «искусственного» (противоестественного) продукта, для которого у окружающей природы нет механизмов направленной деструкции.

На основе указанного подхода в России разработана и реализована технология субпроцессоров в программируемой ассоциативной памяти (СППАП).

Кардинальное отличие СППАП от традиционных процессоров фон-неймановской архитектуры состоит в сверхраспараллеливании вычислительного процесса, его «ламинарности», т.е. в отсутствии паразитных циклов между вычислительными ячейками и памятью за счет функционального объединения вычислительных и запоминающих компонент, – по существу, в инвариантности процессам живой и неживой природы, что делает технологию СППАП эффективным средством сопряжения систем «естественного» и «искусственного» интеллекта широкого назначения.

2. Блага, которые сулит технология СППАП

Отличительная особенность СППАП – гибкость вычислительных поверхностей – фактически на основе СППАП возможно создание гибких топологических структур, подобных человеческому мозгу.

Технология СППАП обладает колоссальным потенциалом развития элементной компонентной базы (ЭКБ) аэрокосмических вычислительных систем и комплексов военного, гражданского и двойного назначения, так как инвариантна как микро-, так и квантовым формам представления и преобразования информации.

Конкурентные преимущества технологии СППАП:

- универсальность, масштабируемость и структурная гибкость;
- минимальность номенклатуры используемых микросхем;
- в этой связи, а также в силу нетребовательности СППАП к разрядной сетке «мягкая» замена существующей ЭКБ;

* Международный геополитический конгресс «Глобальная безопасность и научно-технический прогресс». Российская академия наук; Российская академия ракетных и артиллерийских наук; Сообщество ученых Мировой программы перспективных исследований (WARP); Международное общественное движение «Российская служба мира»; Международное экологическое движение «Живая планета». Сборник докладов. Москва, 27-29 марта 2019



- высокая вычислительная производительность;
- крайне низкие удельные энергозатраты на вычисления;
- высокие отказоустойчивость и надежность – неприхотливость к условиям применения, самовосстановление случае отказов в темпе близком к реальному времени;
- высокие уровни криптостойкости и защищенности от несанкционированного вмешательства (диверсий).

На основе СпПАП возможно создание «высокоинтеллектуальных» систем и комплексов самой широкой номенклатуры, прежде всего авиационно-космического назначения.

3. Возможность использования технологии СпПАП с негативными целями

Применение СпПАП в составе вооружения и военной техники ведет к созданию интеллектуального оружия, в частности, роботизированных комплексов различного назначения, неуязвимых для современных средств ПВО, ПРО, РЭБ и роботизированных систем с традиционной схемой построения «интеллектуального» контура.

Основные угрозы состоят:

- в объективной гетерохронии роста и развития глобальных информационных систем, что делает компоненты таких систем уязвимыми в широком спектре воздействий, включая и «реликтовые»;
- в неспровоцированном нанесении ущерба глобальным информационным системам двойного назначения, которые в настоящее время находится, по нашему мнению, в подготовительной стадии перехода к *системам знаний* с временем интеграции не менее 2000 лет, на что указывают разработки ДНК-подобной памяти с такими показателями работоспособности.

4. Пути нейтрализации угроз

Similia similibus curantur (с лат. — «Подобное излечивается подобным»).

Необходимо следовать принципам витасистемного подхода во всех сферах деятельности, особенно инженерной творческой:

- а. Принцип функциональной целесообразности.
- б. Принцип (полу)открытости.
- в. *Принцип вложенности*, согласно которому каждый объект, фигурирующий в витасистеме, также в свою очередь может рассматриваться как витасистема.
- г. *Принцип гетерохронии*, согласно которому материально-энергетические процессы на стадиях жизненного цикла витасистем происходят относительно медленно по сравнению с информационным обменом.
- д. *Принцип достаточной информированности*, который подразумевает, что дефицит сведений в межфазовых переходах витасистемы или негативная (по отношению к конкретной витасистеме) информация на любой из фаз могут привести к ее деградации вплоть до прекращения функционирования.

Реализация этих принципов автоматически смещает и внимание разработчиков, и распределение материальных и интеллектуальных ресурсов информационных систем в сторону подсистем их жизненного обеспечения, которые должны развиваться опережающими темпами, особенно при переходе к цифровой экономике государства.

В практическом смысле технологии СпПАП:

- а. *Функциональную целесообразность* обеспечивают структурно-параметрической адаптацией вычислительных устройств на решение заранее оговоренного перечня задач – обороны от активного воздействия (диверсий) со стороны противника или несанкционированного вмешательства некомпетентного персонала.
- б. *Открытость* – обеспечивают широким внедрением технологии СпПАП на рынок гражданской продукции и продукции двойного назначения с высоким уровнем совместимости и преемственности компонент, принадлежащих разным «технологическим поколениям».
- в. *Вложенность* – обеспечивают применением сквозной технологии глубокой диагностики микросхем СпПАП, совместимой на всех стадиях их жизненного цикла.
- г. *Гетерохронию* – обеспечивают доступной пользователю всех уровней разработки глобальных информационных систем более высокой структурно-функциональной гибкостью информационных процессов по сравнению с материально-энергетическими на всех фазах создания и применения СпПАП.
- д. *Достаточную информированность* поддерживают встроенные средства контроля систем



жизнеобеспечения (*Quis custodiet ipsos custodes?* – с лат. — «кто сторожит сторожа?»), в результате чего дефицит сведений в межфазовых переходах конкретного авиационного комплекса или негативная (по отношению к нему) информация на любой из фаз, способная привести к деградации с непрогнозируемыми последствиями, парируются кардинальной сменой режима или прекращением функционирования. *Scientia potentia est* (с лат. – «Знание – сила!»)

5. Роль научного сообщества в предотвращении негативного использования витасистемного подхода

Роль только осознается и формируется, но уже сделаны первые шаги.

В настоящее время в РАРАН формируется научная школа «Теория витасистем (в интересах развития системы вооружения для решения задач борьбы в воздушном пространстве)». Руководителем школы признан академик РАРАН А.И. Аюпов. Эта научная школа рассматривает указанную теорию и соответствующий ей витасистемный подход в неразрывной связи военного и гражданского применения, крайне актуального для нашей страны с точки зрения минимизации затрат всех видов ресурсов и не ввязывания в гонку вооружений.

Следующим шагом развития Вооруженных Сил РФ считаем необходимым ввести в структуру видов обеспечения боевых действий «Компьютерное обеспечение» (условное наименование) и соответствующую службу, которые наряду с иными видами обеспечения (инженерным, метрологическим и др.) будут отвечать за:

- объективную, непрерывную оценку компьютерного потенциала противоборствующих сторон и всех его звеньев, участвующих в локальном или глобальном конфликте;

- оснащение на всех уровнях структурной иерархии ВС РФ вычислительной техникой и программным обеспечением, защищенных от несанкционированного вмешательства (диверсий) и обеспечивающих повышенные энергоэффективность, производительность и отказоустойчивость;

- унификацию, стандартизацию, эргономичность и отказоустойчивость вычислительных систем, входящих в состав комплексов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ);

- интерфейсы локального и сетевого сопряжения вычислительной техники и ВВСТ, и, что более важно, с активным элементом витасистем военного назначения – человеком и группами людей на всех уровнях иерархического построения вооруженных формирований.

Одна из главных миссий такого вида обеспечения вооруженных сил состоит в том, чтобы развитие систем искусственного интеллекта и роботизированных комплексов «поля боя» на их основе не привело к разрушению базовой парадигмы всех поколений Вооруженных Сил России, согласно которой вся ответственность за применение оружия лежит на человеке. Реализация этой функции в «перенасыщенном компьютерном пространстве» требует, как минимум, единообразного формально-логического описания процессов, протекающих в живых и неживых быстро изменяющихся динамических структурах, что и составляет основу витасистемного подхода к созданию и использованию образцов ВВСТ на всех этапах их жизненного цикла, начиная с концептуального замысла и заканчивая утилизацией.