

отсутствие любого из них приводит к созданию малоэффективных некачественных программ.

Например, программы, созданные учащимися или студентами, а, иногда даже программистами–профессионалами бывают в методическом отношении неприменимы к учебному процессу и часто обладают плохо - организованным интерфейсом.

Из вышесказанного следует, что необходима специальная компьютерная подготовка педагога: преподаватель должен уметь применять в своей педагогической деятельности профессиональные пакеты ППС по определенной дисциплине и следить за появлением современных ППС, а также должен владеть приемами работы с СПО и уметь самостоятельно создавать некоторые педагогические программные продукты.

**Т.В. Рыжкова, И.А. Ридингер
(РГППУ, Екатеринбург)**

МЕТОДОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Процесс дифференциации технического знания в настоящее время настолько опережает интегративные процессы, что техническое знание все больше превращается в конгломерат локальных концепций, объясняющих отдельные технические явления. При этом теряется знание общих закономерностей, широко действующих технических принципов, недостаточно создается теоретических понятий, идеализированных объектов, теорий, характеризующих сущность исследуемых явлений более высокого порядка. Познавательный процесс в технических науках тормозится острым недостатком общетехнических дисциплин, которые могли бы быть основой комплексного поиска усложняющихся технических систем.

Общетехнические дисциплины должны включать науку

технического творчества (разработки, проектирования и конструирования), науку изготовления и науку эксплуатации. Наука технического творчества должна создавать рациональную основу разработки, проектирования, конструирования объектов и систем и включать, наряду с другими компонентами, теорию технических систем и методологию технического творчества.

Теория технических систем будет способствовать рациональному пониманию существенных свойств технических средств, осуществляющих преобразование массы, энергии и информации в системе. В настоящее время теория технических систем находится еще на начальной стадии развития, а методология технического творчества основана на теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г.С. Альтшуллера и включает описание творческой деятельности с выделением отдельных процедур и методы творческой деятельности.

Развитие структурно-функционального метода изучения технических объектов приводит к научно-обоснованному алгоритму решения творческих задач в области автоматики и вычислительной техники, который включает следующие основные этапы:

- 1) представление исходного устройства в виде системы управления узлом, формирующим выходную величину;
- 2) классификацию информационных процессов в устройстве по достоверности;
- 3) анализ необходимости реализации в устройстве отсутствующих информационных процессов или возможности исключения отдельных информационных процессов;
- 4) анализ возможности исключения отдельных модулей путем передачи их функций другим модулям;
- 5) анализ необходимости построения локальных систем управления;
- 6) анализ необходимости добавления средств контроля работы узлов

устройства;

7) анализ необходимости перехода от информационной обратной связи к решающей обратной связи;

8) классификацию информационных процессов в устройстве по характеристикам: надежности, быстродействию, точности, устройству и др.;

9) анализ необходимости и способов улучшения этих характеристик.

Рассмотренный алгоритм решения творческих задач в области автоматики и вычислительной техники дает научную стратегию поиска оптимального технического решения и во много раз упрощает применение ТРИЗ при последующем выборе элементов и узлов для реализации технического решения. Актуальность применения этого алгоритма объясняется тем, что учебная и научно-техническая литература рассматривает применение ТРИЗ, главным образом, в механико-машиностроительной отрасли, а эвристические приемы преобразования технического объекта нельзя использовать в области автоматики и вычислительной техники.

Большие технические системы, как правило, должны для обеспечения нормального функционирования обладать рядом свойств, считавшихся раньше присущими только биологическим системам. Характерную черту биологических систем составляют способности к развитию и перестройке, которые могут быть названы обобщенно способностью к самоорганизации. Биологические системы сочетают также централизацию со значительной автономией отдельных органов, обладают большой устойчивостью по отношению к внешним воздействиям.

Эти свойства биологических систем делают их образцами, прототипами технических систем. Бионический подход к разработке технических систем позволяет широко использовать опыт природы, накопленный в процессе длительной эволюции.

Если кратко охарактеризовать современные тенденции синтеза научных знаний, то они выражаются в стремлении построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального эволюционизма, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Принцип эволюции получил наиболее полную разработку в рамках биологии и стал ее фундаментальным принципом.

Универсальный эволюционизм позволяет рассмотреть в диалектической взаимосвязи не только живую и социальную материю, но и включить неорганическую материю (в том числе и технические системы) в целостный контекст развивающегося мира.

Рассмотрим некоторые процессы эволюционного развития биологических объектов.

1. Формирование базовых компонентов (клеток, тканей и т.п.) и образование из них специализированных органов.

2. Охват системами автоматического управления всех компонентов, органов и биологического объекта в целом. Объединение локальных систем управления по иерархическому принципу в единую систему управления биологическим объектом для оптимизации всех материальных, энергетических и информационных процессов.

3. Формирование гибких адаптивных материальных, энергетических и информационных структур.

Перечисленные процессы развития биологических объектов можно использовать в качестве эталонов для анализа направлений усовершенствования технических объектов.

В *информационно-управляющих объектах и системах* (компьютерах, компьютерных сетях, системах управления и т.п.) данные процессы развития реализованы в наибольшей степени:

- преобладают однородные структуры;
- узлы и устройства управления охватывают все технические

средства;

- осуществляется гибкая перестройка взаимодействия технических средств при выполнении прикладных программ.

В энергетических объектах и системах:

- низкая однородность структур;
- системы управления охватывают объекты в целом, но наблюдается тенденция к дополнительному дифференцированному управлению отдельными узлами;

- перестройка структур незначительна.

В механических объектах и системах:

- низкая однородность структур;
- переход к дополнительному дифференцированному управлению отдельными узлами;

- перестройка структур незначительна.

Из сравнения структурно-функциональных показателей технических объектов и процессов эволюционного развития биологических объектов следует, что конструктивное исполнение энергетических и механических объектов должно быть более унифицированным. С повышением уровня унификации происходит усреднение характеристик (достоверности, надежности, быстродействия, точности и т. д.) узлов, осуществляющих материально-энергетическое воздействие на объекты воздействия и существенное улучшение характеристик средств воздействия в целом.

Насыщение энергетических и механических объектов системами управления отдельными узлами позволит оптимизировать характеристики узлов и реализовать общую многоуровневую оптимизацию объектов.

Разработка энергетических и механических объектов с гибкой перестраиваемой структурой существенно повысит их эффективность даже при изменении характеристик объекта воздействия в широких пределах.