

УДК 371.3:001.8

В.К. Маригодов, профессор, д-р техн. наук,

Г.А. Тихонов, доцент, канд. техн. наук

Севастопольский национальный технический университет

ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua

МЕТОДЫ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ РЕШЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Рассмотрены основные аспекты активизации познавательной деятельности студентов при решении педагогических и научно-технических задач, основанные на применении системного подхода.

Ключевые слова: *дерево целей, педагогика, системный подход, цели педагогической системы.*

Постановка проблемы. В настоящее время полноценная подготовка будущих специалистов в вузах и университетах Украины не может осуществляться без всестороннего развития творческой деятельности, которая должна быть направлена на формирование высокого уровня инженерно-технического и научного потенциала специалиста. Для решения этой проблемы крайне необходимо особое внимание в процессе обучения студентов обратить на развитие исследовательских навыков, привитие методов нестандартного мышления, творческой активности, способности к разработке новых технологий [1, 2]. Проблема данных исследований заключается в том, чтобы рассмотреть приемы и способы активизации творчества студентов.

Анализ последних публикаций и исследований. Приемы и способы активизации творчества, методы поиска инновационных научно-технических идей и решения изобретательских задач изучаются студентами в учебных дисциплинах «Основы научно-технического творчества», «Основы инженерного творчества» (2 – 3 курсы), «Теория и практика научных исследований» (4 – 5 курсы). Для проведения практических занятий используется «Практикум по курсу «Основы научно-технического творчества» [2], а также монография «Теория и практика научных исследований» [3].

Развитие исследовательских умений и навыков как основа формирования научно-технического мировоззрения студентов вузов нашло широкое отражение в работах [4 – 7].

Выделение нерешенных ранее частей проблемы. Поскольку педагогические и научно-технические проблемы и задачи имеют общую основу, то представляется целесообразным рассмотреть отдельно деревья целей, построенные с использованием принципов системного подхода, для решения задач педагогической и инженерно-технической систем, например, задач выбора проектно-конструкторских решений. Для этой цели необходимо рассмотреть следующие нерешенные в перечисленных публикациях задачи: построить обобщенное дерево целей решения задач педагогической системы с описанием содержания основных функций; рассмотреть четко определенные и творческие психолого-педагогические задачи; построить обобщенное дерево целей по выбору проектно-конструкторских решений с интерпретацией функций и целей.

Цель статьи состоит в поиске методов активизации познавательной деятельности студентов при решении творческих задач, состоящих в определении основных аспектов решения педагогических и научно-технических задач на основе построения *обобщенных деревьев целей*, которые объединяют в себе функционально-содержательный и функционально-структурный принципы системного подхода.

Изложение основного материала. При построении дерева целей решения задач педагогической системы используются определенные выше принципы системного подхода, как показано на рисунке 1. Дерево целей имеет структуру И – ИЛИ, где изображены основные задачи и подзадачи педагогической системы, а также показана последовательность этапов триады «функция – метод – структура», которая соответствует функционально-структурному принципу системного подхода. При этом функционально-содержательный принцип реализован иерархическими уровнями дерева (сверху вниз), т.е. от функции к задачам и подзадачам.

В соответствии с выбранной структурой дерева как возможные линии альтернатив показаны разнообразные варианты решения задач 2 – 6. Примеры построения деревьев целей для решения конкретных психолого-педагогических задач приведены в работах [1, 3, 5, 6].

В таблице 1 представлен пример описания функции (цели) относительно педагогической системы. При этом показано, что основным аспектом подготовки обучаемых является *формирование творческой личности*. Такие градации учебного процесса приведены в таблице 1. В процессе формирования творческой личности будущих специалистов необходимо иметь дело не только с традиционными (четко определенными), но также и с нестандартными (творческими) задачами.

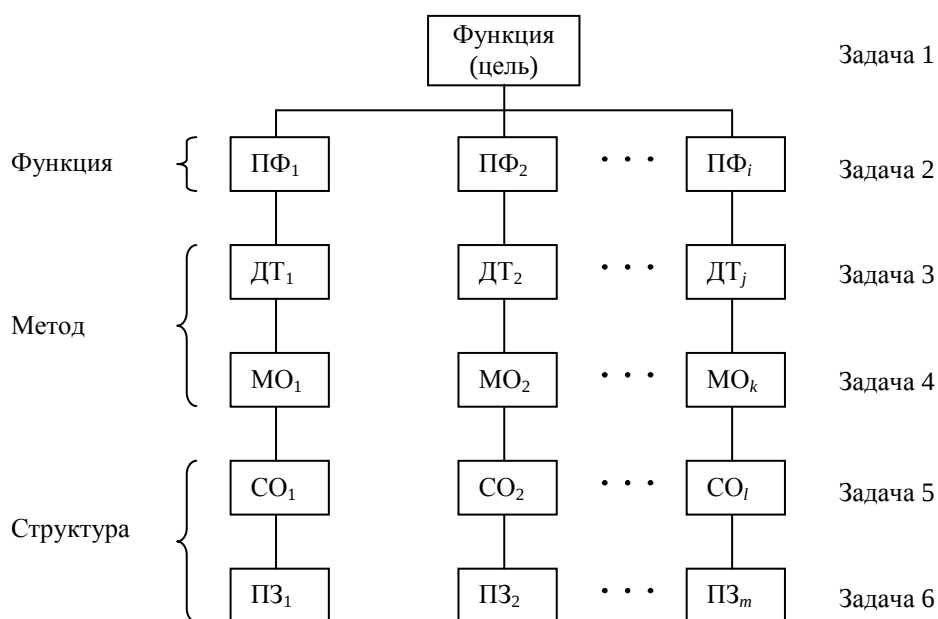


Рисунок 1 – Обобщенное дерево целей решения задач педагогической системы:
 ПФ – педагогические функции (технологии обучения); ДТ – дидактические технологии;
 МО – методы обучения; СО – средства обучения; ПЗ – подзадачи для реализации методов и средств обучения

Таблица 1 – Описание функции (цели) педагогической системы

Педагогическая система	Методы обучения	Субъекты обучения	Особые условия обучения
Общеобразовательная	Обучение методам творчества	Ученики 1 – 10 классов	—
Специальная	Обучение специальным методам творчества	Ученики 10 – 12 классов	Колледжи, Малая академия наук
Система подготовки бакалавров	Изучение курсов «Основы научных исследований» и «Основы технического творчества»	Студенты 1 – 4 курсов вузов	Общеобразовательные кафедры вузов
Система подготовки магистров	Изучение курса «Теория и практика научных исследований»	Студенты 5 курса	Выпускающие кафедры и факультативные занятия

В таблице 2 показано, как отличаются между собой традиционные и творческие задачи. Деятельность педагога должна быть направлена, главным образом, на управление деятельностью обучаемых с помощью методов и средств обучения и организационных форм проведения учебного процесса. При этом *идеальный конечный результат* (ИКР) достигается лишь в случае оптимизации перечисленных подсистем.

Таблица 2 – Четко определенные и творческие психолого-педагогические задачи

Показатели сравнения задач	Психолого-педагогические задачи	
	Четко определенные (стандартные)	Творческие (эвристические)
Постановка задачи (проблемы)	Задана	Отсутствует
Метод (способ) решения	Как правило, известен	Не известен
Поучительный и наглядный пример (технология)	Известен	Отсутствует
Результат решения задачи (ИКР)	Как правило, ограниченный и известный педагогу	Как правило, не ограниченный и неизвестный педагогу

Анализ данных таблиц 1, 2 показывает, что для целенаправленного и всестороннего развития научно-технического творчества будущих специалистов необходимо использовать непрерывную систему образования, которая последовательно на разных этапах подготовки способствует изучению тех или иных

методов творчества. Идеальный конечный результат – это подготовка такого специалиста, который по своим образовательно-квалификационным характеристикам полностью удовлетворяет требованиям образовательной стратегии. При этом творческие психолого-педагогические задачи существенно отличаются от традиционных определенной сложностью. Последнее обуславливает крайнюю необходимость специальной подготовки и обязательного усвоения современных методов научно-технического творчества.

Рассмотрим Дерево целей решения научно-технических задач. Разработка технических систем (ТС) или технических объектов (ТО) в современных условиях обуславливает необходимость получения таких изделий, которые по своим показателям должны быть лучше, чем мировые образцы. Для этой цели научно-техническому сотруднику (конструктору) необходимо выполнить определенную последовательность задач выбора проектно-конструкторских операций (этапов). На рисунке 2 изображено обобщенное дерево целей выбора проектно-конструкторских решений, которые состоят из ряда этапов или задач (задачи 1 – 6). Рассмотрим содержание этих задач.

На этапе описания цели (задача 1) определяются как качественные, так и количественные характеристики необходимых действий ТО, условий и ограничений (физических, технических, организационных). Как правило, для реализации одной из функций всегда имеется несколько альтернативных ФО, как показано на рисунке 2. Конструктору необходимо выбрать из них наиболее перспективные.

1. Выбор функциональной структуры (ФС). Для реализации каждой технической функции (цели) с учетом возможных ее структур необходимо также выбрать наиболее целесообразную, физически реализуемую и рациональную.

2. Выбор физического принципа действия (ФПД). Одна и та же функциональная структура может быть реализована на основе различных физико-технических эффектов. В связи с этим, обычно всегда имеется множество разнообразных ФПД, из которых необходимо выбрать наиболее эффективный и рациональный (оптимальный) вариант. Он должен удовлетворять всем требованиям, способствующим достижению идеального конечного результата.

3. Выбор технического решения (ТР). Каждый физический принцип действия, как правило, реализуется множеством (сотни и тысячи) вариантов технических решений, из которых разработчик должен выбрать наилучшее решение.

4. Выбор параметров (ВП) технического объекта и его элементов. Эта задача состоит из поиска оптимальных параметров ТО и его элементов (подсистем). При этом можно использовать *метод параметрической оптимизации, принцип максимума Понтрягина, а также алгоритмы поиска глобального экстремума* [2 – 5].

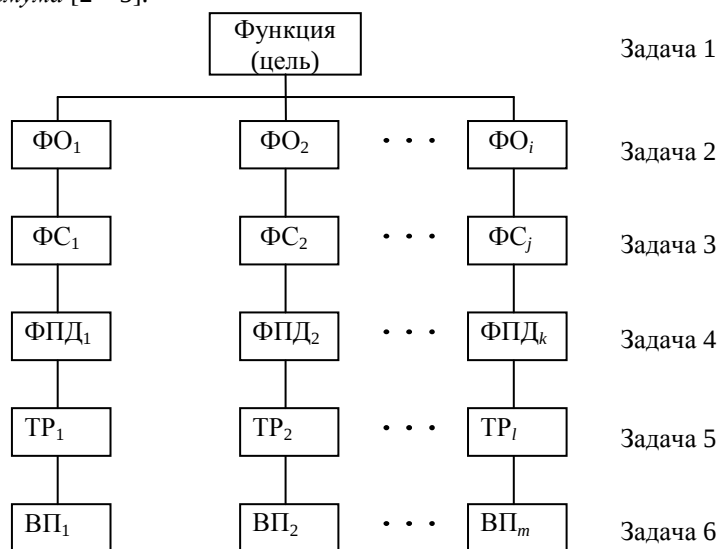


Рисунок 2 – Обобщенное дерево целей выбора проектно-конструкторских решений:
 ФО – физическая операция; ФС – функциональная структура; ФПД – физический принцип действия;
 ТР – техническое решение; ВП – выбор параметров технического объекта или системы

Следует отметить, что с повышением иерархического уровня задачи (от типа 6 к типу 1 – рисунок 2) ее успешное решение позволяет получить больший экономический эффект, а также обеспечивает значительный научно-технический прогресс в соответствующей отрасли науки и техники. Кроме того, такое решение создает возможность разработки изделий с большим сроком морального старения. Так, например, решение задачи 6 в значительной степени улучшает технико-экономические показатели

изделий на 10 ... 15 %; решение задачи 5 – на 20 ... 30 %, а задачи 4 – на 30 ... 50 %. При этом еще более важным стимулом развития таких задач является последующая изобретательская деятельность, а также обоснование новых ФО и функций [7].

Процесс развития науки и техники происходит в результате осознанной деятельности человека в соответствии с объективными законами мира (даже тогда, когда человек не догадывается об этом), т.е. дальнейшее развитие науки и техники является объективным и закономерным. Законы формируются в процессе анализа значительных групп факторов развития научно-технических систем (исторических, научно-технических достижений, потребностей человека, патентного фонда и т.п.). Для исключения случайных и субъективных факторов необходимо, чтобы познание законов происходило на основе *метода последовательных приближений*, а именно путем отбора сильных открытий и изобретений, выявлением новых оригинальных приемов, преодолением физических и технических противоречий, выделением стойких объединений приемов и физических эффектов и, наконец, стандартных решений в развитии технических систем [3]. Законы развития технических систем – это основа всех главных механизмов решения изобретательских задач.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, в виде деревьев целей с определенными ранговыми иерархическими уровнями рассмотрены типовые методы решения педагогических и научно-технических задач. Построение деревьев целей (функций) основано на использовании функционально-содержательного и функционально-структурного принципов системного подхода. При этом показаны пути получения идеального конечного результата как для педагогической, так и для научно-технической систем. Такие задачи решаются соответствующей интерпретацией операций или этапов, которые составляют структуру деревьев целей. Приведены также конкретные требования к выбору наиболее перспективных условий развития научно-технического творчества студентов и разработчиков современных технических систем и объектов.

Перспективами дальнейших исследований в данном направлении могут быть, например, разработка когнитивной карты развития творческой активности студентов и создание новых стандартов усовершенствования технических систем и объектов, а также уточнение стандартов и методов решения научно-технических и изобретательских задач.

Бібліографічний список використаної літератури

1. Кагерманьян В.С. Формирование творческой личности будущего инженера: учеб. пособие / В.С. Кагерманьян, В.К. Маригодов, А.А. Слободянюк, М.Г. Гарунов; под ред. акад. А.Я. Савельева. — М.: Изд-во НИИВО, 1993. — 295 с.
2. Косіюк М.М. Практикум з курсу «Основи науково-технічної творчості: навч. посібник для вузів / М.М. Косіюк, Г.П. Черменський. — Хмельницький: Поділля, 1998. — 280 с.
3. Маригодов В.К. Теория и практика научных исследований: монография / В.К. Маригодов, Г.А. Тихонов; под ред. В.К. Маригодова. — Севастополь: Рибэст, 2009. — 247 с.
4. Демешкант Н.А. Розвиток дослідницьких умінь як основа формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів / Н.А. Демешкант // Нові технології навчання: наук.-метод. зб. / Кол. авт. — К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2007. — Вип. 47. — С. 23–26.
5. Маригодов В.К. Основы научных исследований: Инженерная педагогика / В.К. Маригодов, А.А. Слободянюк. — Севастополь: СевГТУ, 1999. — 240 с.
6. Маригодов В.К. Педагогика и психология: аспекты активизации творчества и готовности к профессиональной деятельности: учеб. пособие для вузов / В.К. Маригодов, С.Е. Моторная. — К.: Изд. Дом «Профессионал», 2005. — 192 с.
7. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие для вузов / А.И. Половинкин. — М.: Машиностроение, 1988. — 368 с.

Поступила в редакцию 30.05.2011 г.

Марігодов В.К., Тіхонов Г.О. Методи активізації пізнавальної діяльності студентів при розв'язуванні творчих задач

Розглянуто основні аспекти активізації пізнавальної діяльності студентів при розв'язуванні педагогічних і науково-технічних задач, що базуються на застосуванні системного підходу.

Ключові слова: дерево цілей, педагогіка, системний підхід, цілі педагогічної системи.

Marigodov V.K., Tychonov G.A. The activization methods for students in creative tasks solution

The basic aspects of students activation are considered at the decision of pedagogical and scientific and technical tasks, based on systems application approach.

Keywords: tree of aims, pedagogic, system method, aims of pedagogical system.