**Содержание**

Введение

1 Творческие задачи и методы их решений

1.1 Метод «мозгового штурма

1.2 Известные приемы ТРИЗ

1.3 Рациональная тактика решения изобретательских задач

Заключение

Список литературы

**Введение**

Целью данной работы является изучение интуитивных и рациональных методов подхода к решению творческих задач.

В настоящее время в учебных учреждениях России происходят процессы преобразования и обновления системы образования, где но­вым стилем взаимодействия педагогов и учащихся, студентов счита­ются отношения, основанные на демократических принципах, сотруд­ничестве, творчестве, доверии, участии, партнерстве.

Мысль о необходимости разработки эффективных мето­дов решения творческих задач – задач, не имеющих четких механизмов решения, высказывалась давно. И, тем не ме­нее, до середины XX века изобретательские задачи реша­лись «методом проб и ошибок» укрепляя убеждение, что стремление раскрыть секреты творчества бесперспективно.

Примерно с середины 40-х годов в Америке и Европе появляются публикации сразу о нескольких методах реше­ния творческих задач: «мозговой штурм», «синектика», «морфологический анализ», «метод контрольных вопросов», «метод каталога», «метод фокальных объектов». Они осно­ваны на принципе активизации выдвижения и перебора ва­риантов. Осборн, Гордон впервые доказали на прак­тике возможность – хоть и в ограниченных пределах – управлять творческим процессом. Основное противоречие этих методов: можно сэкономить время на генерации идей, но это приводит к большим затратам времени на их анализ и выбор наилучшего варианта. Это предопределило их по­ражение при решении задач ценою в сотни и тысячи проб. В дальнейшем эти методы не развивались, оставаясь в рам­ках исходных формул. Также закончилась неудачей попыт­ка их объединения.

Основная идея ТРИЗ: развитие технических систем оп­ределяется объективными, познаваемыми закономерностя­ми. Этим законам подчиняется развитие любых техничес­ких систем – от кофеварки до космической станции. Цель разработки – дать каждому человеку (независимо от талан­та и способностей) реальную возможность делать изобре­тения. В этом заключается актуальность данной темы. Ведь темпы технического прогресса напрямую зави­сят от изобретателей, а экономические успехи – от темпов технического прогресса. Многие изобретения, открытия, идеи опаздывают, как минимум, на несколько лет и, следо­вательно, порой уже бывают бесполезны.

Среди основных задач можно выделить следующие:

1. Рассмотреть метод «мозгового штурма».

2. Определить некоторые приемы ТРИЗ.

3. Проанализировать рациональную тактику решения изобретательских задач.

В качестве основных источников использованы работы Вороновой, Столярова и других авторов. Данные работы позволили дать более качественную характеристику в области методов решения изобретательских задач.

**1 Творческие задачи и методы их решений**

**1.1 Метод «мозгового штурма»**

Ф. Энгельс в свое время очень точно заметил, что когда в промышленности возникает потребность, то она двигает науку быст­рее, чем десятки университетов. Эта мысль применима и к разви­тию технического творчества.

В 40-е годы нашего столетия возникла острая потребность в активных методах поиска технических решений. Дефицит этих методов сказывался на интенсивности развития атомной энерге­тики, ракетостроения, электронно-вычислительной техники и др. Начались поиски научной организации творческого труда. Они велись по различным направлениям. Во-первых, стало ясно, что решения сложных задач не под силу даже гениальным изобрета­телям-одиночкам, нужны коллективные усилия, позволяющие охватить решаемые проблемы всесторонне. Во-вторых, в условиях дефицита времени научный поиск должен сопровождаться интен­сивной генерацией идей. В-третьих, нужно определить, как в об­щем потоке новых идей повысить «концентрацию» идей ориги­нальных, перспективных.

Поиски научной организации творческого труда привели к по­явлению новых методов решения технических задач. Первым из них стал метод «мозгового штурма», предложенный американ­ским предпринимателем и изобретателем А. Осборном. Заметив, что одни изобретатели более склонны к генерированию идей, а другие – к их критическому анализу, А. Осборн предложил пору­чать поиск решений технических задач коллективу, состоящему из групп таких «генераторов» и «экспертов». Были разработаны следующие правила «мозгового штурма».

1. Оптимальное количество людей, решающих поисковую за­дачу методом «мозгового штурма», должно составлять 12-25 че­ловек. Половина из них генерирует идею, а другая ее анализирует. В группу «генераторов» включают людей с бурной фантазией. Желательно, чтобы в состав этой группы вошли и специа­листы – смежники, и один, два человека со стороны, не имеющие отношения к решаемой задаче. В группу «экспертов» вводят людей с аналитическим, критическим складом ума. Руководит «сес­сией» ведущий, наиболее опытный участник «мозгового штурма».

2. Основная задача «генераторов» должна заключаться в пред­ложении максимального количества идей решения поисковой за­дачи (в том числе идей фантастических, а иногда и шутливых). Идеи протоколируются или фиксируются с помощью магнитофо­на. Задача «экспертов» состоит в отборе приемлемых идей. Веду­щий, не прибегая к приказаниям и критическим замечаниям, за­дает вопросы, иногда подсказывает и уточняет высказывания участников обсуждения, следит, чтобы беседа не прерывалась.

3. Продолжительность «сессии» должна зависеть от сложно­сти решаемой задачи, но не превышать 30-50 мин.

4. Между участниками «мозгового штурма» должны быть ус­тановлены свободные и доброжелательные отношения. При гене­рации идей запрещается всякая критика, скептические улыбки, жесты и мимика. Надо, чтобы идеи, выдвинутые одним участни­ком, подхватывались и развивались другими. Анализ идей груп­пой «экспертов» проводится очень внимательно. Без тщательного анализа не должны быть отвергнуты даже самые фантастические или абсурдные идеи. При этом в ходе анализа идеи оцениваются (например, в десятибалльной системе), учитывается мнение каж­дого «эксперта». В случаях расхождений в оценке проводят дополнительный анализ.

5. Если «сессия» окончилась безуспешно и задача не решена, повторять ее с предыдущими установками нет смысла. Нужно за­менить состав групп или изменить формулировку задачи, оставив конечную цель.

Опыт использования «мозгового штурма» показывает, что ге­нерации идей способствуют такие приемы, как аналогия (сделай так, как это делалось при решении другой задачи), инверсия (сделай наоборот), фантазия (предложи нечто неосуществимое) и пр. Большую роль играют здесь и субъективные качества участ­ников штурма – наличие прошлого опыта, боязнь оказаться бес­полезным, отсутствие творческого настроения, усталость и т. д.

На первый взгляд «мозговой штурм» может показаться не очень-то применим для решения конкретных изобретательских и рационализаторских задач. Однако это не так. Его эффективность можно проиллюстрировать таким примером.

В 1986 г. Центральное телевидение организовало серию науч­но-публицистических передач «Требуется идея» (с целью популя­ризации методов решения творческих задач). Одна из этих теле­передач была посвящена «мозговому штурму». Во время переда­чи нужно было «дать совет Робинзону», как вытащить к берегу из лесу лодку, – совет тем, кто занимается «немеханизированным такелажем». Участниками этой передачи были студенты и препо­даватели московских вузов, специалисты с предприятий, извест­ные изобретатели и рационализаторы, а также люди, профессии которых совершенно не связаны с техникой. [8;С.42]

Среди множества генерированных идей оказались такие, кото­рые не только были одобрены «экспертами», но и, как оказалось впоследствии, нашли практическое применение. В журнале «Изо­бретатель и рационализатор» сообщалось, что бакинский инженер Рзаев развил идею высыхающего каната, предложенную участни­ками «мозгового штурма» для решения задачи. Как известно, при высыхании канат укорачивается. Этим и воспользовался Рзаев для поддержания заданной влажности в теплице. Натянутый в теплице канат стал не только интегрирующим датчиком, но и ис­полнительным механизмом. Канат подсыхает и, укорачиваясь, включает оросительную систему. Увлажненный канат провисает – оросительная система отключается.

Дальнейшее развитие метода «мозгового штурма» привело к изменению отдельных его этапов. Появились разновидности этого метода. Одной из разновидностей, широко используемой в настоя­щее время, является «теневой мозговой штурм». Дело в том, что не каждый человек может творчески трудиться, генерировать идеи в присутствии посторонних лиц и при активном их вмеша­тельстве. Некоторые нуждаются для этого в полном уединении и тишине. Как выяснилось, такие люди очень полезны в группе «генераторов». При «теневом мозговом штурме» формируют две подгруппы «генераторов»: первая из них – собственно «генерато­ры», выдвигающие идеи, а вторая – теневая, она следит за ходом работы первой, но не принимает участия в обсуждении. Ее назы­вают «теневым кабинетом». У членов этой подгруппы идеи возни­кают под влиянием идей, высказанных активными «генератора­ми»; они их записывают и затем передают «экспертам». Активная и теневая подгруппы размещаются в одном помещении на опреде­ленном расстоянии или в разных помещениях, но в этом случае связь между ними устанавливается с помощью телемонитора.

**1.2 Известные приемы ТРИЗ**

Решения задач по «Теории...» подразделяются на пять уровней; на каждом уровне разный расход времени на ре­шение. Например, на первый уровень расходуется обычно несколько десятков минут, на второй – несколько часов, третий – несколько дней, четвертый – одну-две недели максимально. На исследование условий постановки задачи ухо­дит от 50 до 90% общего времени решения. Чем выше уро­вень решения – тем выше эффективность его внедрения.

Со временем на базе ТРИЗ появились различные методы и методологии, имеющие конкретную направленность.

Разработки показали отличные результаты, ТРИЗ полу­чила распространение не только у нас в стране, но и за рубежом. Книги по ТРИЗ были изданы в США, Великобри­тании, Японии, Швеции, Финляндии, Германии, Болгарии и других странах.

В 1989 г. была образована международная ассоциация ТРИЗ. Тогда же на рынке впервые появился программный про­дукт «Изобретающая машина», базирующийся на некоторых ТРИЗ – технологиях и помогающий инженерам решать их про­фессиональные проблемы. За два года в СССР было продано более 1000 копий «Изобретающих машин». В 1995-1997 гг. этот программный продукт, переведенный на английский язык, приобрели такие известные фирмы, как «Форд», «Катерпиллер», «Проктор энд Гэмбэл», «IBM», а «Моторола» заключила специальный долгосрочный контракт на поставку 1000 копий системы для своих предприятий. Заинтересовались «Изобре­тающей машиной» и японские фирмы.

В перестроечные годы многие российские профессиональ­ные разработчики ТРИЗ разъехались в различные страны, где создали ряд успешно работающих консалтинговых фирм. И сейчас во многих странах существуют фирмы, занимаю­щиеся ТРИЗ – консалтингом. Услугами специалистов по ТРИЗ начали пользоваться разработчики государственных программ, политические деятели, бизнесмены, менеджеры. Известная южнокорейская фирма LG приглашает специа­листов по ТРИЗ из бывшего СССР.

Оставшиеся в России разработчики в последние годы начали попытки использования этого интеллектуального ресурса на отечественных предприятиях. Организовано обу­чение ТРИЗ в ряде вузов, колледжей и школ страны. Как и сама теория, так и методология преподавания ТРИЗ непрерывно развиваются. Идеи и методы ТРИЗ переносятся в гу­манитарные области: искусство, литературу, менеджмент, рекламу, PR, педагогику. [2;С.142]

Эта система позволяет каждому «очень желающему» пос­ле соответствующего обучения получить возможность ра­ботать на уровне талантливого, и даже гениального челове­ка, находить оригинальные высокоэффективные решения. Применять инструменты ТРИЗ можно в любой специально­сти (задавая, при необходимости, сравнительно небольшое число узких специфичных вопросов соответствующим спе­циалистам или обращаясь к соответственной литературе). Инженер, владеющий ТРИЗ, имеет возможность эффектив­но развивать и совершенствовать технические системы. У педагога, использующего ТРИЗ, дети занимаются с увлече­нием и без перегрузок осваивают новые знания, развивают речь и мышление. Сценаристам и писателям прикладные технологии ТРИЗ помогут развить сюжеты их произведе­ний, придумать неординарные фантастические объекты. Тризрвцы – бизнесмены обходят конкурентов и повышают свои доходы за счет более эффективного использования сво­их ресурсов. Сегодня использование ТРИЗ доступно как детям, так и специалистам разного профиля. Это открывает новые возможности в освоении столь загадочного простран­ства, в котором происходит синтез новых идей, решение творческих задач, освоение различных континентов знаний.

Методология решения проблем строится на основе об­щих законов эволюции, общих принципов разрешения про­тиворечий и механизмов решения конкретных практичес­ких проблем.

ТРИЗ включает в себя:

- механизмы преобразования проблемы в образ будущего решения;

- механизмы подавления психологической инерции, препят­ствующей поиску решений (неординарные решения трудно находить без преодоления устойчивых представлений и стереотипов);

- обширный информационный фонд – концентрированный опыт решения проблем.

«Приемы» – исторически первая форма ТРИЗ. Это до­статочно конкретные рекомендации типа «сделать наобо­рот»: вместо действия, диктуемого условиями задачи, осу­ществить обратное действие; сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся; повернуть объект «вверх ногами», вы­вернуть его. Приемов было выявлено более сорока. «Детский» прием ТРИЗ.

Мальчик лет восьми оказался перед проблемой: как войти в дверь, закрытую сестрой с другой стороны? Применить силу или угрозы, поднять крик? Он сформулировал идеальное решение: сестра САМА открывает дверь. Мальчик придвинул к двери стул со своей стороны и сказал сестре: «Я тебя запер». Через несколько секунд та уже распахнула дверь, освобождая себя из «плена». [2;С.144]

Следующим шагом стала сводная таблица приемов, даю­щая представление, в каких случаях применяется тот или иной прием и какое противоречие при этом разрешается. То есть определена ситуация, при которой возникает изоб­ретательская, да и любая творческая задача. Как оказалось, в этот момент появляются противоположные требования либо к самой системе в целом, либо к ее части. Например: двигаться, оставаясь неподвижным; показать исключитель­ность стандартного товара, чистоту при работе в «несте­рильных» условиях и т.д. При разрешении противоречия система получает возможности дальнейшего развития, в отличие от компромисса, когда «здесь и сейчас» становит­ся чуть-чуть лучше, но за улучшение приходится расплачи­ваться ухудшением в каких-то других параметрах.

Более развитая форма ТРИЗ – рекомендаций – «Стандар­ты». Сейчас их известно более семидесяти. Как правило, стандарт – это конгломерат, сочетание приемов, геометри­ческих, физических, химических и иных эффектов, а также законов развития различных систем. Стандарты полнее, чем приемы, отражают логику развития (в частности, техничес­ких систем). Эффективность системы может быть повыше­на путем объединения с другой системой (или системами) в более сложную би- или полисистему. Это как при объеди­нении нескольких коротких жестких звеньев можно полу­чить цепь или браслет, обладающие новым свойством – гибкостью.

Следующий блок ТРИЗ – «Информационный фонд». Практика обучения ТРИЗ, решения изобретательских за­дач показывает, что зачастую сильные решения задачи связаны с использованием эффектов, выходящих за пределы специальности решающего. Поэтому в рамках ТРИЗ были созданы указатели различных явлений и эффектов: физи­ческих, химических, геометрических.

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) – комплексная программа алгоритмического типа, основанная на законах развития технических систем и предназначен­ная для анализа и решения изобретательских задач. АРИЗ возник и развивался вместе с теорией решения изобрета­тельских задач, являясь ее ядром. Первоначально АРИЗ на­зывался «методикой изобретательского творчества».

Впервые словосочетание «алгоритм решения изобрета­тельских задач» использовано в приложении «Технико-экономические знания» к еженедельнику «Экономическая га­зета» в сентябре 1965 г. В дальнейшем модификации АРИЗ включали указание на год публикации, например АРИЗ-68, АРИЗ-71.

АРИЗ основан на диалектическом подходе к процессу изобретательства, на использовании не только объективных закономерностей развития техники, но и всей наиболее ценной для изобретательства информации из различных облас­тей знаний.

Он представляет собой программу последовательных операций по выявлению и устранению противоречий, по­зволяющую шаг за шагом переходить от расплывчатой ис­ходной ситуации к четко поставленной задаче, затем к пре­дельно упрощенной модели задачи и к противоречиям, лежащим на пути решения задачи. Далее – к разрешению этих противоречий с помощью явных или скрытых ресур­сов систем, так или иначе связанных с задачей. При этом пути разрешения противоречий ищутся, в том числе, и в самих противоречиях.

Главные узловые понятия АРИЗ – это «противоречие», «идеальный конечный результат» и «принцип разрешения противоречия».

**1.3 Рациональная тактика решения изобретательских задач**

Создать рациональную тактику решения изобретательских задач можно лишь на основе объективных закономерностей развития технических систем. Но что это такое?

Рассмотрим конкретный пример. Киносъемочный комп­лекс – типичная техническая система, включающая ряд элементов: киносъемочный аппарат, осветительные прибо­ры, звукозаписывающую аппаратуру и т.д. Аппарат ведет съемку с частотой 24 кадра в секунду, причем при съемке каждого кадра затвор открыт очень небольшой промежуток времени, иногда 0,001 сек. А светильники освещают съе­мочную площадку все время. Таким образом, полезно используется 2,4% энергии или чуть больше. Остальная энергия расходуется, в сущности, на вредную работу, утомляет артистов. Использовать для светильников пере­менный ток рискованно, поскольку частота промышленного переменного тока (50 герц) не совпадает с частотой съемки; в промежутках между периодами излучение ламп падает, и колебания света могут отразиться на освещен­ности площадки.

Итак, мы имеем техническую систему, основные эле­менты которой «живут» каждый в своем ритме. Отсюда недостатки системы. Одна из объективных закономернос­тей развития технических систем состоит в том, что системы с несогласованной ритмикой вытесняются более совершенными системами – с согласованной ритмикой. В данном случае нужны безынерционные светильники, рабо­тающие синхронно и синфазно вращению шторки объектива.

По авторскому свидетельству № 174586 для облегчения выемки угля – пласт разрыхляют, для этого пробуривают скважины, заполняют их водой и передают через нее импульсы давления. Частота импульсов определяется характеристиками используемого оборудования. А у пласта своя собственная частота колебаний. Две части системы работают каждая в своем ритме – явное нарушение принципа согласованности ритмики. И вот появляется авторское свидетельство № 317797: «Способ предваритель­ного ослабления угольного пласта путем воздействия на породы массива искусственно создаваемыми импульсами, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности колебания на массив, предварительно приведенный в возбужденное состояние, воздействуют направленными им­пульсами с частотой, равной частоте собственных колеба­ний массива».

Изобретения по авторскому свидетельству № 174586 и № 317797 разделены промежутком в семь лет. Эти семь потерянных лет – плата за незнание объективных законов развития технических систем.

Принцип согласования ритмики частей системы – всего лишь одна из многих закономерностей, определяющих раз­витие технических систем. Но даже знание этой одной закономерности дает изобретателю мощный эвристический инструмент. Можно рассматривать разные технические системы и сознательно их совершенствовать. Внешне АРИЗ представляет собой программу последовательной обработ­ки изобретательской задачи. Объективные закономерности развития технических систем заложены в самой структуре программы или выступают в «рабочей одежде» – в виде конкретных операторов.

Во многих случаях решение задачи затруднено потому, что поставлена она неверно: надо решать не данную задачу, а другую. В АРИЗе это учтено. Получив задачу, изобрета­тель, пользуясь определенными правилами, проверяет воз­можность и целесообразность ее трансформации или даже полной замены. При этом подчас обнаруживаются совершен­но новые задачи, выявляется логика развития технической системы. АРИЗ поэтому можно рассматривать и как алго­ритм прогнозирования развития технических систем.

Выбранный изобретателем объект рассматривается, со­гласно АРИЗу, как элемент закономерно развивающейся системы. В ходе анализа сначала выявляется техническое противоречие, возникающее между частями (или свойствами) системы, а затем локализируется причина технического противоречия – определяется физическое противоречие.

Физическое противоречие представляет собой разные и несовместимые требования к одной части объекта. Например, в двигателе внутреннего сгорания стенки цилиндра должны быть горячими, чтобы был обеспечен высокий КПД, и эти же стенки цилиндра должны быть холодными, чтобы был высокий коэффициент наполнения при такте всасывания и, следовательно, достаточная мощность двига­теля. Такого рода противоречия могут быть устранены с помощью определенных типовых приемов. АРИЗ сводит обширное поисковое поле к нескольким пробам, необходи­мым для подбора нужного варианта устранения физичес­кого противоречия. [2;с.152]

Выявление физического противоречия ведется по чет­ким правилам. Вот, например, задача: «Есть фильтр для очистки воздуха от неметаллических частиц пыли. Фильтр представляет собой конструкцию из многих слоев металли­ческой ткани. Время от времени фильтр необходимо очи­щать от забившей его пыли. Осуществляют это продувкой фильтра в обратном направлении. Очистка идет слишком долго. Как быстрее убирать пыль из фильтра?».

Люди, не знающие АРИЗа, начинают перебирать бесчисленные варианты: а если вымывать пыль? А если выбивать ее вибрацией? А если что-то растворять? С позиций АРИЗа задача проста. Существует правило, по которому целесообразно рассматривать изменение не при­родных, а технических элементов. Пыль – природный эле­мент. Металлическая ткань –элемент технический. Следо­вательно, удалять, вымывать, растворять, разрушать надо не пыль, а сам фильтр. Поры фильтра должны быть маленькими при работе и должны быть большими при очистке. Решение: заменим металлическую ткань ферро­магнитными крупинками, удерживаемыми магнитом или электромагнитом.

Такие задачи с помощью АРИЗа решают восьмиклассники.

После выявления физического противоречия изобрета­тель обращается к информационному аппарату АРИЗа: к системе типовых приемов устранения противоречий, к таб­лицам применения типовых приемов, к указателю исполь­зования физических эффектов и явлений.

Уже давно известно, что изобретатели используют ка­кие-то приемы преобразования исходного технического объекта: разделение, объединение, инверсию («сделать на­оборот») и т. д. Разные авторы приводили списки приемов, но списки эти были неполными, наряду с сильными приемами в них фигурировали приемы слабые и устарев­шие. А главное – оставалось неизвестным: когда какой прием применять.

При разработке АРИЗа велся систематический анализ патентного фонда: выделялись и исследовались изобретения третьего и более высоких уровней, определялись содержащи­еся в них технические противоречия и способы их устране­ния. На этой основе составлены таблицы наиболее типичных противоречий и списки основных приемов их устранения.

В сущности, АРИЗ организует мышление изобретателя так, будто в распоряжении одного человека имеется опыт всех (или очень многих) изобретателей. И, что очень важно, опыт этот применяется талантливо. Обычно даже маститый изобретатель черпает из опыта решения, осно­ванные на внешней аналогии: вот эта новая задача похо­жа на такую-то старую задачу, значит, и решения должны быть похожими. «Аризный» изобретатель видит глубже: вот в этой новой задаче такое-то физическое противоре­чие, значит, можно использовать решение из старой зада­чи, которая внешне совсем не похожа на новую задачу, но содержит аналогичное физическое противоречие. Стороннему наблюдателю это кажется проявлением мощ­ной интуиции...

На двадцатом этаже живет карлик. Утром, направляясь на работу, он входит в лифт, нажимает кнопку и опуска­ется на первый этаж. Вечером, возвращаясь с работы, он заходит в лифт, нажимает кнопку и поднимается на деся­тый этаж, а дальше идет пешком. Почему он не поднима­ется в лифте на двадцатый этаж?

Эту задачу, приведенную английским ученым Г. Айзенком во введении к книге «Проверьте свои способности» (русский перевод изд. «Мир», 1972), не раз предлагали слушателям, приступающим к изучению теории решения изобретательских задач. Редко ответ был правильным: «Карлик может дотянуться только до десятой кнопки». Через восемь-десять занятий, снова предлагали эту зада­чу. К этому времени слушатели уже знали, что решению творческих задач мешает психологическая инерция, обус­ловленная, прежде всего, косностью, инертностью тер­минов, в которых ставится задача. Таких терминов в задаче Айзенка два – «карлик» и «лифт». Решая задачу, слушатели на этот раз заменяли термин «карлик» словами «человек очень маленького роста». Результат: более поло­вины слушателей сразу давали правильный ответ.

В АРИЗе широко используются конкретные операторы преодоления психологической инерции. Устранение спе­циальных терминов – простейший из таких операторов. Другой оператор (он называется оператором РВС) представляет собой шесть мысленных операций: начнем мыс­ленно уменьшать размеры объекта – и посмотрим, что изменится в задаче, какие новые стороны в ней откроют­ся, затем мысленно увеличим размеры объекта – и снова проследим, как меняется задача; потом будем увеличи­вать –уменьшать скорость объекта и его стоимость.

Опыт обучения АРИЗу свидетельствует: освоение опе­раций описанного типа ощутимо поднимает эффективность решения творческих задач. Но дело в том, что подобных операций не две – их десятки. А главное – они образуют систему мышления.

**Заключение**

Таким образом, можно сделать вывод о том, что качественное отличие талантливого мышления состоит, прежде всего, в умении видеть не только данную в задаче систему, но и надсистему, и подсистемы. Иными словами, когда речь идет о дереве, надо хотя бы «боковым зрени­ем» видеть лес (надсистему) и отдельную клетку древеси­ны (подсистему).

Более высокая степень таланта отличается умением видеть на каждом уровне линию развития: прошлое, насто­ящее, будущее. Еще более высокая степень таланта связа­на с умением видеть не только систему, надсистему, подсистему, но и их антиподы: кран – антикран, печь – антипечь и т. д.

«Кинотеатр» талантливого мышления, таким образом, очень сложен: три яруса (подсистема, система, надсистема) и на каждом ярусе отдельные «экраны» для прошлого, настоящего и будущего. Мало того, на каждом «экране» позитивное и негативное изображения.

Да, сложно. Мир, в котором мы живем, устроен слож­но. И если мы хотим познавать его и преобразовывать, наше мышление должно правильно отражать этот мир. Зеркало, отражающее образ мира, должно быть большим, но, к сожалению, в реальной творческой дея­тельности обычно пользуются маленьким осколком зерка­ла. Чаще всего изобретатель видит данную задаче систе­му – и только.

Мышление по «полной схеме» пока – величайшая ред­кость. Но такое мышление можно развивать, к нему можно подводить если не всех, то очень многих. Одна из главных функций АРИЗа и состоит в том, чтобы развивать творческие способности.

Трудно представить себе руководителя спортивной коман­ды, который совершенно не беспокоился бы о регулярной и продуманной тренировке спортсменов. Но отнюдь не ред­кость, когда руководитель инженерного коллектива не думает о развитии творческого мышления своих инженеров.

Научная организация творческого процесса – настоя­тельное веление времени. Пройдет несколько лет и пер­вейшим качеством каждого инженера станет его творчес­кий потенциал: умение генерировать новые идеи, знание эффективных методов решения творческих задач, наличие тренированного творческого воображения.

Готовиться к этому надо сегодня, сейчас.

Каждый человек должен творить в области своих интересов и на уровне своих возможностей.

Для творческой целенаправленности учащимся или студентам необходимо знакомиться с информацией о современных проблемах нау­ки, искусства, техники и общества, а также находить проблемы в на­учно-популярной литературе.

**Список литературы**

1. Воронова Ю.С. ТРИЗ: творчество как наука // ЭКО. – 2004. – № 12. – С.140-157.
2. Кричевец А.Н. О математических задачах и задачах обучения математике: некоторые проблемы математического моделирования и математического образования // Вопросы психологии. – 1999. – № 1. – С.32-41.
3. Курганский А. Математическое моделирование движений: синергетический и когнитивистский подходы // Вопросы психологии. – 1999. – № 4. – С.75-86.
4. Лебедева И.П. Математические модели как средство обучения // Педагогика. – 2004. – № 2. – С.11-19.
5. Мостовая И., Угольницкий Г. Социальное пространство: эвристика математического моделирования // Социс. – 1999. – № 3. – С.21-27.
6. Техническое творчество учащихся учеб, пособие для пед. ин-тов под ред. Ю. С. Столярова, Д. М. Комского. – М.: Просвещение, 2000. – 229 с.