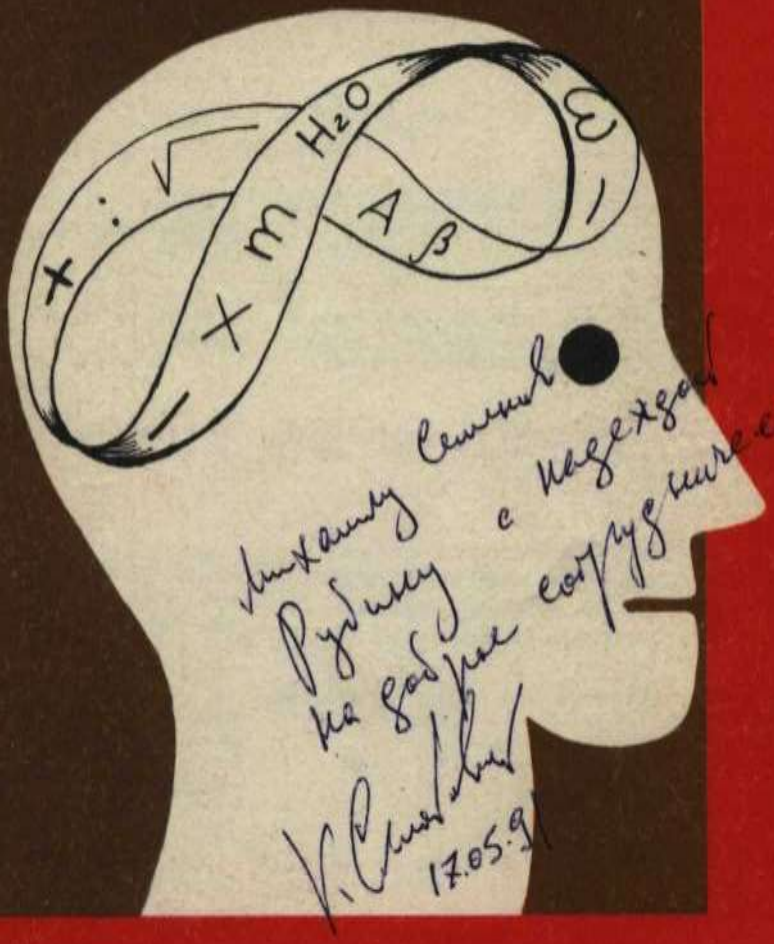
ЖУРНАЛ ТРИЗ


H_2O
Уважаемый Семенов
Рубину с надеждой
на добрые сотрудничества
17.05.91

ЖУРНАЛ ТРИЗ т 1 № 1'90

Ежеквартальный научно-популярный журнал
Ассоциации ТРИЗ

Редакционная коллегия:

КЛ.Склобовский — главный редактор. И.Л.Викентьев, И.С.Захаров, Б.Л.Злотин
Г.И.Иванов, Л.Любомирский, С.С.Литвин, В.М.Цуриков, А.В.Чистов
Н.И.Ерофеева — художественный редактор, *И.Л.Ткаченко* — технический редактор.

СОДЕРЖАНИЕ

		ОТКРЫТИЕ ЖУРНАЛА
К читателю	**3**	Краткая информация о целях, задачах и содержании «Журнала ТРИЗ»
Г. С. Альтшуллер **Как излагать новое в ТРИЗ**	**5**	Предложена методология изложения новых разработок в ТРИЗ статья должна отвечать на ряд вопросов: «Что было до ?...», «Для кого?», «Что сделано?» и т.д.
Письмо из редакции «Нейчур»	**5**	Полагаются критерии качества научной работы и научной публикации, принятые в редакции английского естественно-научного журнала «Нейчур».
ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	**7**	Протоколы и решение учредительной конференции Ассоциации ТРИЗ, протоколы заседания Совета Ассоциации.
В. М. Герасимов, С. С. Литвин **«Зачем технике плюрализм»**	**11**	Развитие альтернативных ТС путем их объединения в надсистему иллюстрировано рядом разработок авторов, предложен алгоритм постановки и решения задач, основанный на использовании альтернативных систем.
Г. Б. Френклах, Г. А. Езерский **«О некоторых закономерностях Перехода в надсистему»**	**26**	Введены понятия характеризующие функционирования ТС — место реализации и уровень исполнения функций, сформулировано понятие: функционального блока. Предложен алгоритм развития ТС путем перехода ее в надсистему.
А. М. Пиняев **«Функциональный анализ изобретательских ситуаций»**	**30**	Для преодоления трудностей формулирования задачи на основе расплывчатой ситуации проведен функциональный анализ, сформулированы понятия и теоремы анализа, предложен алгоритм проведения этого анализа.
В. Р. Фей **«В поисках идеального вещества»**	**36**	Сформулировано понятие «идеальное вещество» и требования к нему. Наиболее отвечает этим требованиям вода.
Л. А. Каплан **Аналогия как инструмент творчества**	**41**	Исследовано использование логических методов аналогии в приложении к техническому творчеству, решению задач.

	КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ.	
Л. А. Каплан, *Л. Х. Певзнер*	**43**	Селективная сборка как один из приемовустранения противоречий.
Л. Х. Певзнер **Работать цугом ТРИЗ...**	**44**	Еще один прием устранения ТП — использование нескольких последовательно действующих рабочих организмов.
Б. Л. Злотин *А. В. Зусман* **К вопросу о применении ТРИЗ в науке**	**45**	ТРИЗ рассмотрена как метод развития науки, исследована приложимость ЗРТС, методов обращения и диверсий к научным системам и задачам.
	ТРИЗ В НЕТЕХНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ	
И. Мурашковская *Ю. М. Мурашковский* **Искусство от слова «техника»**	**55**	Художественные системы с точки зрения ТРИЗ — история, некоторые приемы решения художественных задач, своеобразие этих систем с точки зрения инженера.
РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ Н. В. Круглова **К вопросу о достойной Цели человечества**	**65**	Биография и изложение идей выдающегося русского мыслителя Н. Ф. Федорова, сумевшего сформулировать достойную цель для всего человечества.
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ *Н. П. Колчев*	**74**	Конкурс на лучшее техническое решение школьников 6—7 классов.
	ИНФОРМАТИКА. БИБЛИОГРАФИЯ	
Л. А. Кожевникова **Проблемы и перспективы информационного центра материалов по ТРИЗ**	**76**	История создания фонда документов ТРИЗ в Челябинской полиотеке, его структура, методы комплектации и пути совершенствования информатики в системе ТРИЗ.
В. И. Волков **Источники творчества**	**78**	Обзор книг, посвященных ТРИЗ и другим методам технического творчества. Библиография 57 наименований.
В ПОМОЩЬ ВЕДУЩЕМУ ПРЕПОДАВАНИЕ	**83**	Краткие сообщения, рефераты, дайджесты, анекдоты, сведения, которые можно использовать на занятиях.
«БУДЕМ ЗДОРОВЫ!» *Е. Л. Малинский* **Методы активизации внимания при обучении ТРИЗ**	**87**	Рациональная организация семинара, фитотерапия и некоторые методы нетрадиционной медицины позволяют повысить эффективность обучения ТРИЗ
А. Н. Орлов **Впервые не устали...**	**90**	Реплика преподавателя, почувствовавшего на себе методику Е. Л. Малинского
ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ **Анкета**	**91**	О первом номере «Журнала ТРИЗ»
О НАШИХ АВТОРАХ	**93**	Краткие биографические сведения

ОТКРЫТИЕ ЖУРНАЛА

К ЧИТАТЕЛЮ

Дорогие друзья, коллеги!

Вы держите в руках первый номер «Журнала ТРИЗ» — полностью посвященного развитию и функционированию ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ и жизни большого неформального коллектива ТРИЗовцев.

Более сорока лет назад началась подвижническая деятельность основоположника ТРИЗ Генриха Сауловича Альтшуллера. В послевоенном Баку он начал поиски универсальных способов решения задач — позволяющих изобретателю не тратить силы и время на бесконечный перебор вариантов решения, бессистемные метания из стороны в сторону. Понадобились годы тяжкого труда, годы размышления, до того, как выявились новые результативные подходы. Неустанное творчество, преподавание, пропаганда постепенно расшатали стену непонимания и неприятия. Вокруг Генриха Сауловича сплотились единомышленники; после семинаров, проведенных в разных местах Союза, появились «центры кристаллизации», притягивающие к себе нестандартно думающих людей.

Сегодня существует новая технология творческого решения различных — прежде всего — технических задач, во многих городах Союза работают центры, которые используют ТРИЗ в практической деятельности и обучают ТРИЗ. О ТРИЗ знают и её преподают в Болгарии, Польше, Чехословакии, ГДР, Вьетнаме, ей интересуются в Англии, Канаде, США, Японии; в Финляндии и США созданы фирмы, сделавшие ТРИЗ основой своей деятельности.

Еще несколько лет назад, пока не начался лавинообразный рост нашего коллектива, общение «внутри ТРИЗ» было простым: почти все знали друг друга, переписка с Генрихом Сауловичем была безотказным каналом связи. Сегодня положение изменилось качественно — в коллективе работают «внуки и правнуки», первых ТРИЗовцев, зачастую незнакомые с коллегами из других городов. Если раньше единственным источником информации были сведения, привезенные с последнего семинара, а сами семинары можно было пересчитать по пальцам, то сейчас имеются немало печатных пособий, регулярно издаются книги.

В июле 1989 года в Петрозаводске состоялся Учредительный съезд, на котором была создана Ассоциация ТРИЗ, объединившая всех работающих в этой области. Ассоциация, руководствуясь принципами гуманизма, поставила перед собой следующие цели:

— развитие творческих способностей личности;

— развитие ТРИЗ как инструмента интенсификации творчества;

— содействие решению актуальных научных и технических проблем.

Именно для реализации этих целей издается наш журнал — тот, который Вы держите в руках.

На кого рассчитан «Журнал ТРИЗ»?

На эту тему долго спорили на первом Совете Ассоциации. Обсуждались два варианта: первый — красочный иллюстрированный пропагандистский журнал, такой, чтобы «свежий» человек, взявший его в руки, пусть даже случайно, заинтересовался на всю жизнь ТРИЗ. Тираж такого издания мог бы составлять десятки тысяч экземпляров.

Другой вариант — журнал, интересный и полезный для тех, в жизнь которых ТРИЗ уже вошла — для пользователей, преподавателей и разработчиков. Было решено первым печатным органом Ассоциации ТРИЗ издавать профессионально-ориентированный журнал.

Задачи профессионального журнала.

Мы считаем, что журнал, рассчитанный на ТРИЗовцев должен информировать читателя, координировать усилия по разработке теории и фиксировать авторство. Поскольку до сих пор в Советском законодательстве совершенно не решены вопросы интеллектуальной собственности, единственным способом зафиксировать утверждение: «Это (закон, прием, механизм, обобщение, решение и т.п.) придумал я!», — является публикация об «этом» в относительно доступном печатном органе. А поскольку редакция надеется, что со временем полный комплект «Журнал ТРИЗ», содержащий весь объем информации, накопленный в нашем сообществе, будет стоять на полках фундаментальных библиотек, в том числе Ленинской и Библиотеки Конгресса США, то проблем авторства у наших разработчиков не возникнет.

Что найдет читатель в «Журнале ТРИЗ»?

Исследования. Этот раздел должен стать основным в журнале. В нем будут публиковаться работы, посвященные развитию всех разделов теории.

Современное состояние теории. Этот раздел включает обзоры, определяющие «пространство, освоенное ТРИЗ», обозначающие передний край — границу между знанием и незнанием, намечающие направления, где необходимо концентрировать основные усилия.

История ТРИЗ. Мы хотим издать все основополагающие работы, как ранее опубликованные в печати, так и оставшиеся в виде машинописных копий, распространяемые по переписке, на семинарах, петрозаводских конференциях; дать логику возникновения и развития теории.

Методика обучения ТРИЗ и ТРТЛ. В разделе будут публиковаться методические материалы по обучению слушателей разных уровней и возрастов — от дошкольников до преподавателей ТРИЗ.

ТРИЗ+... Сообщения по использованию понятий и инструментов ТРИЗ в других отраслях человеческой деятельности, в том числе и нетехнических.

Развитие творческих начал. Публикации по вопросам развития творческой личности и путей формирования и функционирования творческих коллективов.

Решения. Публикация сильных и красивых изобретательских решений и их разбор.

Хроника жизни Ассоциации. Сообщения Совета Ассоциации и ревизионной комиссии.

Этими рубриками содержание «Журнала ТРИЗ» не исчерпывается. Мы надеемся, что сможем публиковать научную фантастику, разработки по РТВ и др.

Каким будет «Журнал ТРИЗ»?

Очевидно, что долгую жизнь журналу может создать только широкий авторский актив — мы хотим сотрудничать со всеми кто пишет о ТРИЗ, имеет идеи, еще не оформленные на бумаге, с активными разработчиками и преподавателями, которые имеют свои способы подачи материала т.п.

Одно из главных условий, необходимых для того, чтобы «Журнал ТРИЗ» выполнил свои задачи, — это ваши письма, отклики на опубликованные материалы, предложения по работе журнала, конкретные заказы по определенным темам, Читатель — главный, необходимый компонент издательской машины. Мы очень надеемся на вашу активность, коллеги.

КАК ИЗЛАГАТЬ НОВОЕ В ТРИЗ

Г. С. Альтшуллер

При изложении новых разработок по ТРИЗ необходимо придерживаться определенной последовательности и полноты раскрытия вопроса. При выработке формы изложения следует учесть следующие соображения:

1. Прежде всего надо ответить на вопрос: **«Что было в данной области до ТРИЗ?»**

2. «Что было в ТРИЗ по этой теме доданной работы?»

3. Группа вопросов: **«Кому предназначена данная конкретная статья? Её цель? Какой новый материал привлечен для разработки? Методика работы».**

4. «Что установили авторы? Что предлагают?»

То есть, что стоит после слова **«отличающаяся»** в данной разработке? Точное определение того, что уже есть в ТРИЗ, на первый взгляд, уменьшает эффективность и глобальность того, что сделано авторами любой новой работы. В общем действительно, «блеснуть без ничего» становится труднее. Но зато открывается нечто намного более ценное: возможность дока-паться до глубинных тенденций в развитии ТРИЗ и «оседлать» эти тенденции. 5. Допустим, есть новизна идеи. **А как с осуществимостью?** Иными словами: что представляет собою статья — информацию о догадке или руководство к практическому действию? Если речь идет о действиях, подготовлены ли они инструментально?

6. Необходимо **привести пример,** когда не ТРИЗные методы не справляются с задачей, ТРИЗные методы (известные ранее) тоже не справляются, а новая разработка блистательно делает дело.

7. Необходимо **провести методический самоанализ.** Это, наверное самая интересная группа вопросов:

— Получена ли Большая Неожиданность?

— В чем она состоит?

— Благодаря чему она получена?

— Можно ли применить Большую Неожиданность за пределами данной ТС?

— Действительна ли Большая Неожиданность за пределами техники? и т.д.

Эти соображения следует рассматривать как предварительные, однако важность данного вопроса несомненна и требует скорейшего решения.

Впервые опубликовано в сборнике «Теория и практика обучения техническому творчеству», Челябинск, 1988, тир. 300 экз.

ПИСЬМО ИЗ РЕДАКЦИИ «НЕЙЧУР»

Английский журнал «Нейчур» («Nature» — «Природа») одно из самых авторитетных изданий в научном мире. Он не имеет узкой тематики, публикует сообщения по всем отраслям естествоведения и известен требовательностью к качеству публикуемых материалов.

Советский журнал «Природа» опубликовал в первом номере за 1990 г. переписку редакции «Нейчур» с одним из советских исследователей. Объясняя причины отказа публикации, главный редактор Дж. Мэддокс пишет: «Мы часто обнаруживаем, что сообщения о советских исследованиях, которые сами по себе интересны и глубоки, могут не содержать достаточно полных ссылок на свежие публикации в западных журналах.

Отдельные части в целом

тщательных исследований выглядят, по западным стандартам, устаревшими ... Мы часто сталкиваемся с тем, что советские статьи более непоследовательны, чем большинство западных публикаций. Они могут начинаться с длинного обсуждения, а кроме того советские авторы, представив результат исследования, гораздо более охотно рассуждают о его значимости, нежели это стали бы делать их западные коллеги. Мы ни в коей мере не выступаем против экскурсов в историю или размышлений относительно сути проблемы, но тем не менее полагаем, что скоро они увеличивают объем рукописи за пределы установленного, наши правила отбора будут срабатывать против них».

Редакция «Журнала ТРИЗ» хочет сформулировать столь же четкие критерии качества публикаций, как это сделала редакция Нейчур:

— четкая постановка задачи;

— полнота информационного обеспечения;

— достоверность полученных результатов;

— однозначность выводов;

— краткое, ясное и грамотное изложение.

Сообщено И.Л.Викентьевым.

ДЕШОВАЯ НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬ

В США начат выпуск одноразовых (на одну неделю) контактных линз.

«НиЖ», 1990, № 4, 49

Главная трудность при переработке макулатуры — в том, что ее сложно отмыть от типографской краски. Но если сложно приспособить технологию под краску, может быть сделать наоборот — изменить краску?

Срок службы газеты колеблется от недели до года! Массовая периодика может печататься не типографской, а нестойкой, легкосмываемой краской. Из типографий будет выходить не только свежие газеты и журналы, но и одновременно ценнейший полуфабрикат, который без всякого вреда окружающей среде легко можно будет превращать в пригодную для печати бумагу. Массовая печать будет работать в замкнутом по бумаге цикле, а экземпляры, подлежащие длительному хранению, можно скопировать.

Г. *Сутягин. Аиф 1990, № 29(510),*

Остается предложить следующий шаг — краска сама выцветает в течение нескольких дней, а на солнце — за несколько часов. *Ред.*

«НАОБОРОТ»

Для защиты растений от тропической жары и высыхания в Кувейте используют «антипарники». Наружный воздух, перед попаданием в парник охлаждается и увлажняется проходя через камеру, в которой пульверизируется вода, а пленка, покрывающая парник прозрачна для видимой части спектра, но не для инфракрасной. При температуре наружного воздуха 45° и выше, внутри поддерживается приятный холодок— 21°С

«ИР», 1989, № 11, 37.

В последнее время участились случаи разрывов напорных магистральных трубопроводов, транспортирующих
нефть, газ, конденсат, и каждый случай сопровождается взрывами, пожарами, гибелью людей.

Инженер Г. Черданцев из Сургута предлагает транспортировать продукты не с помощью повышенного давления, создаваемого компрессорными станциями, а с помощью разрежения, создаваемого на приемном участке трубопровода. Эта схема исключает выброс продуктов в случае аварии, позволить снизить материалоемкость и энергоемкость транспортировки.

«ТиН», 1990, № 2, 10.

Цилиндрическое трубчатое сверло без наружных канавок. Режущие кромки загоняют стружку внутрь сверла. По сравнению с обычным новое сверло более стойко. *А. с. № 1 516 252 ИР, 1990, МИ 0323*

Здание наизнанку.

В поисках эстетических мотивов современные архитекторы смело выставляют наружу то, что ранее прятали внутри — каркас коммуникации, инженерные системы. В недавно построенном в Лондоне здании страховой компании «Ллойд», открытые галереи опираются на внешний опорный каркас. «Напоказ» выставлены застекленные эскалаторы, трубы отопительных, водопроводных систем.

(Впервые этот прием был использован лет десять назад при строительстве центра современного искусства им. Помпиду в Париже. Ред.)

«Т—М», 1990, № 1, 45.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

С 3 по 8 июля 1989 г. в Петрозаводске проходила очередная, пятая по счету, конференция преподавателей и разработчиков ТРИЗ на которой присутствовало около 150 человек.

Во время заседания оргкомитета, при обсуждении программы работы конференции, А.Б.Селюцкий поставил вопрос о необходимости создания Ассоциации специалистов по ТРИЗ. С независимым предложением в первый день работы конференции выступил КА.Склобовский. На конференции для подготовки предложений по Уставу была создана рабочая группа ВРГ-1 в составе: И.М.Верткина, А.И.Гасанова, Ю.К.Зломанова, Б.Л.Злотина, А.В.Зусман, В.С.Ладошкина, Е.И.Мартыновой, К.А.Склобовского, В.М.Цурикова, О.Ю.Шуняевой.

На заседании конференции 6 июля председатель ВРГ-1 В.М.Цуриков ознакомил участников с проектом Устава и предложил созвать 7 июля учредительный Съезд Ассоциации. Предложение было принято 158 голосами при 2 против и 5 воздержавшихся.

7 июля в зале Дома Культуры ОМЗ в присутствия 139 человек был открыт учредительный Съезд по созданию Ассоциации ТРИЗ. По поручению ВРГ-1 Съезд открыл В.М.Цуриков.

Повестка дня:

1. Выборы председателя и секретаря Съезда;
2. Принятие решения о создании Ассоциации;
3. Выборы временной рабочей группы ВРГ-2 для корректировки Устава;
4. Выборы счетной комиссии для проведения выборов руководящих органов Ассоциации;
5. Обсуждение и принятие Устава;
6. Выборы руководящих органов;
7. Принятие резолюции Съезда;
8. Разное.

Председателем учредительного Съезда был избран В.М.Цуриков, а его секретарем А.В.Зусман (единогласно).

За создание Ассоциации проголосовало 136 человек, 3 воздержались. Все присутствующие становятся членами — учредителями Ассоциации. В состав ВРГ-2 избраны В.М.Цуриков (председатель), А.И.Гасанов, А.В.Зусман, В.А.Королев, В.С.Ладошкин, О.В.Новосельцев и Ю.А.Склобовский.

В состав счетной комиссии были избраны И.В.Борщевский, Т.Л.Курашова, Н.Н.Нарбут (секретарь), А.Н.Орлов, А.С.Рацевич.

К.А.Склобовский огласил все замечания к проекту Устава и предложения, полученные группой, зачитал рекомендованный группой вариант проекта Устава.

Конференция приняла Устав в целом 132 голосами, при 3 против и 4 воздержавшихся.

На пост президента Ассоциации были выдвинуты кандидатуры: Г.С.Альтшуллера, В.М.Цурикова (самоотвод). При тайном голосовании Г.С.Альтшуллер избран 135 голосами при 1 воздержавшемся.

На должность исполнительного директора были выдвинуты следующие кандидатуры: В.С.Ладошкин, В.М.Цуриков (самоотвод), В.В.Митрофанов, А.Б.Селюцкий (самоотвод), Г.И.Иванов, Б.И.Злотин (самоотвод), Ю.П.Саломатов (самоотвод), А.В.Лимаренко.

Исполнительным директором избран В.С.Ладошкин (118 из 136).

На пост главного редактора были выдвинуты кандидатуры: К.А.Склобовский, С.С.Литвин (самоотвод), А.Б.Селюцкий (самоотвод), В.М.Цуриков (самоотвод), Б.Л.Злотин (самоотвод), Г.И.Иванов. Главным редактором Съезд избирает К.А.Склобовского (106 из 137).

В бюллетени для выборов членов Совета были внесены следующие кандидаты: Б.Л.Злотин, В.М.Цуриков, В.В.Митрофанов, И.М.Верткин, В.М.Герасимов, А.В.Зусман, И.Л.Викентьев, С.С.Литвин, Г.И.Иванов, Ю.П.Саломатов, И.Б.Бухман, А.Б.Селюцкий, В.М.Петров, Л.А.Кожевникова, Г.И.Тихонова, Т.Л.Курашова, М.С.Рубин, Л.А.Каплан, В.Е.Ефимов, А.И.Гасанов, Ю.И.Ступникер, Н.Н.Хоменко, М.Н.Шустерман, Э.С. Злоти-на, А.В.Чистов, М.КБдуленко, Ю.В.Андриевский.

Большинством голосов в состав совета были избраны (приведены фамилия и число голосов «за» из 135 человек, принявших участие в голосовании) : В.М.Цуриков — 124, Б.Л.Злотин — 116, С.С.Литвин — 98, В.М.Герасимов — 79, А.Б.Селюцкий — 76, Г.И.Иванов — 73, И.Л.Викентьев — 78, Ю.П.Саломатов — 56.

Было поставлено на голосование предложение Б.Л.Злотина увеличить списочный состав Совета на три человека и дополнить Совет В.В.Митрофановым, И.М.Верткиным и Л.А.Кожевниковой, получивших при тайном голосовании 55, 53 и 50 голосов соответственно — принято 80 голосами при 6 против и 9 воздержавшихся.

Совет АссЬциации был утвержден в следующем виде: председатель — президент Ассоциации — Г.С.Альтшуллер, заместитель председателя — исполнительный директор — В.С.Ладошкин, члены совета: И.М.Верткин, И.Л.Викентьев, В.М.Герасимов, Б.Л.Злотин, Г.И.Иванов, Л.А.Кожевникова, С.С.Литвин, В.В.Митрофанов, Ю.П.Саломатов, Ю.Б.Селюцкий, К.А.Склобовский — главный редактор, В.М.Цуриков.

Кандидатами в члены ревизионной комиссии были выдвинуты: А.Л.Любомирский, Л.А.Каплан, В.А.Богач, Н.Н.Матвиенко. Открытым голосованием членами ревизионной комиссии оказались избранными: А.Л.Любомирский, Л.А.Каплан, Н.Н.Матвиенко.

По предложению Ю.В.Андриевского Съезд поручил Совету создать группу по разработке проекта программы Ассоциации.

Единогласно была принята резолюция, публикуемая ниже, кроме того были приняты следующие решения:

— установить вступительный и ежегодныйвзнос для индивидуального члена — 25 рублей,

— дать право Совету для регистрации вносить изменения в Устав с последующим утверждением этих изменений на очередном Съезде,

— дать право Совету вести прием в члены Ассоциации в промежутках между очередными съездами,

— опубликовать резолюцию Съезда и Устав Ассоциации в кратчайшие сроки зарегистрировать Ассоциацию.

На этом Съезд закончил свою работу.

РЕЗОЛЮЦИЯ УЧРЕДИТЕЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ АССОЦИАЦИИ ТРИЗ

7 июля 1989 г. в г. Петрозаводске состоялся Учредительный Съезд Ассоциации ТРИЗ
(теории решения изобретательских задач). Целями вновь созданной Ассоциации являются:

— развитие творческих способностей личности,

— развитие ТРИЗ как инструмента интенсификации творчества,

— содействие решению актуальных научных и технических проблем.

В работе Съезда приняли участие 139 делегатов — специалистов по ТРИЗ из 39 городов.

Съезд обсудил вопрос о создании Ассоциации и принял следующие решения:

— создать Ассоциацию ТРИЗ,

— утвердить Устав Ассоциации,

— избрать руководящие органы Ассоциации — Президента, Исполнительного директора,
Главного редактора печатного органа, Совет Ассоциации и ревизионную комиссию,

— обратиться в советские органы с просьбой зарегистрировать Ассоциацию.

Президентом Ассоциации избран Г.С.Альтшуллер (г. Баку).

Исполнительным директором избран В.С.Ладошкин (г. Новосибирск).

Главным редактором избран К.А.Склобовский (г. Обнинск).

Съезд выражает уверенность в том, что создание Ассоциации ТРИЗ станет важным шагом в повышении творческого потенциала людей, благодаря их широкому приобщению к современной технологии творческого мышления на базе ТРИЗ, ее дальнейшем развитии.

С предложениями, замечаниями, вопросами относительно деятельности Ассоциации обращаться к Исполнительному директору.

СООБЩЕНИЯ О ЗАСЕДАНИЯХ СОВЕТА АССОЦИАЦИИ ТРИЗ

7—9 ноября 1989 г., г. Ленинград

В Ленинграде в Выборгском Дворце Культуры 7—9 ноября 1989 г. прошло первое заседание Совета Ассоциации ТРИЗ.

На заседании присутствовали члены совета: Г.С.Альтшуллер, И.М.Верткий, И.Л.Викентьев, В.М.Герасимов, Б.Л.Злотин, Г.И.Иванов, Л.А.Кожевникова, В.С.Ладошкин, С.С.Литвин, В.В.Митрофанов, Ю.П.Соломатов, К.А.Склобовский, В.М.Цуриков, члены ревизионной комиссии: Л.А.Каплан, А.Л.Любомирский. Заседание проходило открыто, в присутствии ТРИЗ-ной общественности Москвы и Ленинграда.

На заседании были обсуждены следующие вопросы:

— **о целях Ассоциации** — Г.С.Альтшуллером предложена трехярусная модель целей Ассоциации:

1. Преподавание и внедрение ТРИЗ.
2. Обеспечение практической деятельности Ассоциации.
3. Перспективные разработки и исследования;

— **о характере и направлении печатного органа Ассоциации.**

На обсуждение были представлены две модели журнала:

1. Г.С.Альтшуллером — массовый, достаточно популярный, иллюстрированный журнал, рассчитанный на неподготовленного читателя, имеющей своей основной целью популяризацию идей ТРИЗ и привлечение новых членов в ТРИЗ — движение.

2. К.А.Склобовским — профессиональный журнал, рассчитанный на пользователей, преподавателей и разработчиков теории, имеющий основной целью развитие теории, методики преподавания, информирования о жизни Ассооциации.

Принято решение издавать профессионально-ориентированный печатный орган под названием «Журнал ТРИЗ». На Совете была

сформирована редколлегия «Журнала ТРИЗ». В нее вошли: К.А.Склобовский — главный редактор,
члены редколлегии: Г.С.Альтшуллер, И.М.Верткин, И.Л.Викентьев, И.С.Захаров, Б.Л.Злотин, Г.И.Иванов, С.С. Литвин, В.М.Цуриков, А.В.Чистов.

Предложения и пожелания по работе журнала: внести элемент соревновательности для чего иметь два состава редколлегии и выпускать номера поочередно; членам редколлегии давать открытые рецензии и представлять статьи (И.Л.Викентьев); публиковать «портфель редакции» (Б.Л.Злотин); минимальные требования к качеству — хорошая бумага, современный шрифт, монтаж, может быть цветная обложка (В.М.Цуриков);

— **о финансовом состоянии и бюджете Ассоциации** — сообщение В.С.Ладошкина.

Источники поступления в бюджет: вступительные и членские взносы, добровольные пожертвования, в том числе и отчисления от прибыли хозрасчетных фирм, связанных с использованием ТРИЗ.

Статьи расхода: заработная плата руководства Ассоциации ТРИЗ и штатного персонала; зарплата внештатных сотрудников, командировочные расходы штата Ассоциации ТРИЗ и членов Совета; аренда помещений, закупка оборудования, инвентаря, мебели, оргтехники; почетные расходы, канцтовары; приобретение книг, методпособий; издание документаций и пособий; прочие.

Совет принял предложения по бюджету и разрешил исполнительному директору исполнительному директору использовать средства, выделенные по любой статье по направлениям любой другой статьи, за исключением увеличения затрат на зарплату.

Установлены оклады сотрудникам Ассоциации ТРИЗ в виде таблицы коэффициентов с ежегодным пересмотром абсолютной величины в зависимости от финансового положения Ассоциации ТРИЗ и уровня инфляции. Установлены следующие соотношения окладов: президент, исполнительный директор, главный редактор — 1,0; заместитель исполнительного директора — 0,6; секретарь Ассоциации ТРИЗ, технический сотрудник редакции — 0,5; бухгалтер (по совместительству) — 0,2. На 1990 год установлено К = 1 — 500 руб.

Г.С.Альтшуллер выступил против оплаты работы президента, но Совет не согласился с его доводами;

— **о переезде Г.С.Альтшуллера из Баку** — выступление А.Б.Селюцкого. В связи со сложностью межнациональных отношений в Баку, необходимо найти жилплощадь для семьи Г.С.Альтшуллера в другом городе Союза. Есть возможность заключить договор между Ассоциацией ТРИЗ и МЖК в Петрозаводске с тем, что члены Ассоциации выполняют для МЖК ряд работ по организации социальной сферы МЖК, а МЖК выделяет в марте 1990 года необходимую жилплощадь. Принято решение — заключить договор;

— **о ТРИЗ — фонде в ЧОУНБ** — выступление Л.А.Кожевниковой.

До настоящего времени фонд ТРИЗ в ЧОУНБ ведется на общественных началах, библиотека не имеет свободных средств на его функционирование, а средства необходимы; на оплату приобретения и размножения материалов, командировки для пополнения общего фонда из личных собраний ведущих разработчиков, кроме того нужны ЭВМ, средства оперативной полиграфии.

Совет решил финансировать работу фонда ТРИЗ в ЧОУНБ по смете, представленной Л.А.Кожевниковой из средств Ассоциации и коллективных членов, выделить целевую стипендию для аннотирования материалов фонда.

4—6 апреля 1990 г., г. Минск

Второе заседание Совета Ассоциации прошло в Минске 4—6 апреля 1990 г.

Присутствовали члены Совета и Ревизионной комиссии: Г.С.Альтшуллер, И.М.Верткин, И.Л.Викентьев, В.М.Герасимов, Б.Л.Злотин, Л.А.Каплан, Л.А.Кожевникова, В.С.Ладошкин, А.Л.Любомирский, В.В.Митрофанов, А.Б.Селюцкий, К.А.Склобовский, В.М.Цуриков.

Обсуждались следующие вопросы:

1. Сообщение А.Б.Селюцкого о составе пятого петрозаводского сборника — Совет принял к сведению;

2. Сообщение В.С.Ладошкина об организации работы Исполнительной дирекции Ассоциации, о финансовом положении, бюджете. Совет поручил В.М.Цурикову совместно с С.С.Литвиным и В.М.Бондаревым подготовить к следующему заседанию проект бюджета; отразив в нем:

— в соответствии с законодательством штатным сотрудникам Ассоциации выплачивать зарплату с учетом районного коэффициента;

— решение об оплате командировок членов Ассоциации, приглашенных для участия в Совете, принимать в индивидуальном порядке;

— заключить договор с Библиотекой АН СССР в Ленинграде о создании в ней регио-

нального архивного фонда ТРИЗ;

— обеспечить выполнение договора с петрозаводским МЖК по обучению членов МЖК;

— установить, что материальная помощь членам Ассоциации может быть как безвозмездной, так и с последующей компенсацией со стороны члена, которому эта помощь оказана;

3. Сообщение К.А.Склобовского о подготовке первого номера «Журнала ТРИЗ.» Принято решение на семинаре в Миассе на расширенной редколлегии обсудить материалы первого номера: определить для него тираж 10000 экз, стоимость одного экземпляра в пределах 4—5 рублей; в будущем превратить Журнал в хозрасчетный;

4. Сообщение В.М.Цурикова о работах по проекту «Изобретающая машина» в НИЛИМ.

5. По информационной деятельности. Приняты следующие решения:

— регулярно выпускать информационную листовку о деятельности Ассоциации — по первому номеру ответственные И.Л.Викентьев и В.С.Ладошкин;

— организовать передвижные выставки материалов по ТРИЗ — ответственный А.В.Чистов;

— пропаганду ТРИЗ за рубежом вменить в обязанность тех членов Ассоциации, которые ведут контакты с зарубежными организациями;

— обобщить опыт распространения ТРИЗ в регионе, ответственные члены РК;

— начать работу по составлению англо-русского словаря — тезауруса по ТРИЗ и переводу основных текстов на английский язык: ответственный НИЛИМ;

6. Следующее заседание Совета провести в Петрозаводске во II полугодии 1990 г. (после переезда Г.С.Альтшуллера).

Для подавления раковых клеток в США разработан метод фотодинамической терапии, способный в некоторых случаях заменить хирургическое вмешательство. В кровь вводят краситель гематопорфирин, являющийся близким родственником — красителя красных кровяных шариков. Введенный краситель накапливается только в клетках опухоли. Через 48—72 часов опухоль облучают светом лазера, который вызывает фотохимические процессы, приводящие к гибели окрашенных клеток. Для «доставки» светового потока к месту облучения использована волоконная оптика.

«ИР», 1989, МИ 1110.

Песочница локомотива заполняется вместо песка ферромагнитным порошком, а перед и после обслуживаемого ей колеса стоят электромагниты, передний намагничивают рельс, задний — размагничивает и возвращает магнитный порошок в бункер. Отпала необходимость тратить за рейс десятки килограммов песка — казалось бы дешовка, но нужно просеять, просушить, привезти вовремя.

«ИР», 1989, МИ 1101

В Рижском мединституте разработана термолюминисцентная дозиметрия ионизирующих излучений. Кристаллический детектор — во время облучения накапливает энергию, которая при нагревании высвечивается в виде оптического излучения. Измерив фотометром интенсивность в виде оптического излучения. Измерив фотометром интенсивность этого свечения можно судить о дозе поглощенной детектором.

ЗАЧЕМ ТЕХНИКЕ ПЛЮРАЛИЗМ

(РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПУТЕМ ИХ ОБЪЕДИНЕНИЯ В НАДСИСТЕМУ)

В. М. Герасимов, С. С. Литвин Ленинград

1. *Способ совершенствования ТС, включающий постановку и решение задач, а также прогнозирование, при котором две ТС объединяют в подсистему,* ***ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ*** *тем, что, с целью повышения эффективности совершенствования, в соответствии с выявленными для закона перехода в подсистему механизмами, в подсистему объединяют альтернативные ТС, т.е. имеющие одинаковые главные функции и обладающие парой противоположных достоинств и недостатков;*

2. Способ по п. 1, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что, в отличие от рекомендаций АРИЗ, за базовую ТС выбирают не самую производительную, а наиболее экономичную из объединяемых ТС;

3. Способ по пп. 1,2, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что, в отличие от известных способов объединения ТС путем переноса конструктивных решений, на базовую ТС переносят недостающее ей свойство от альтернативной ТС;

4. Способ по пп. 1—3, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что перенос свойства осуществляют путем разрешения альтернативного ТП, сформулированного Зля *обеих объединяемых ТС;*

5. Способ по пп. 1—4, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что для разрешения альтернативного ТП используют ресурсы альтернативной ТС или обеих ТС одновременно.

Политические термины для технических систем

(НЕСКОЛЬКО НЕОБХОДИМЫХ ОПРЕДЕЛЕНИИ)

Одной из закономерностей развития техники, установленных в рамках теории решения изобретательских задач, является закон перехода технических систем (ТС) в надсистему (НС), утверждающий, что «исчерпав возможности развития, система включается в надсистему в качестве одной из частей; при этом дальнейшее развитие идет на уровне надсистемы» (1, с. 126). Проведенные нами патентные исследования и решение практических задач позволяют утверждать, что в надсистему могут объединяться и системы, не исчерпавшие резервов своего развития, а преимуществом, возникающим в результате объединения, является возможность взаимного использования ресурсов для дальнейшего развития. С учетом этого формулировку закона можно уточнить: «Развитие технических систем идет в направлении их объединения друг с другом с целью взаимного использования ресурсов для дальнейшего совершенствования на уровне надсистемы».

История техники и современный патентный фонд показывают, что в надсистему могут объединяться ТС, находящиеся друг с другом в различных функциональных взаимоотношениях: одинаковые (однородные), конкурирующие, инверсные, функционально независимые Г. С. Альтшуллером выявлены и инструмен-

тально оформлены общие механизмы перехода к би- и полисистемам (2, с. 90—96). Однако эти механизмы (использование «внутренней среды» полисистемы, частичное и полное свертывание и др.) исчерпывающе характеризуют переход в надсистему только для однородных ТС. Системы конкурирующие (отличающиеся качественно сдвинутыми характеристиками), инверсные (с противоположными главными функциями) и функционально независимые (разнородные) имеют свои специфические механизмы перехода в надсистему.

Об одном из функциональных классов ТС конкурирующих системах, — а еще точнее, о подклассе альтернативных систем — и пойдет речь в данной статье. Но для начала определим предмет исследования. Конкурирующими будем называть ТС, выполняющие одну и ту же главную функцию разными способами. Например, стакан и чашка; паровоз, тепловоз и электровоз; газовая и электрическая плита т.д.

При всей простоте определения конкурирующих ТС, в нем скрыты «подводные камни». Требует особого внимания условие совпадения главных функций. Небрежность в формулировании функции может привести к ошибочному занесению в класс конкурирующих ТС с отличающимися главными функциями, а в этом случае механизмы Перехода в надсистему будут другими. Так, например, не являются конкурирующими такие ТС, как дом и палатка, кино и телевидение.

Впервые конкурирующие системы выделил в самостоятельный класс Б. Л. Злотин в публикации в журнале «Изобретатель и рационализатор» в 1984 году. В дальнейшем термин стал общепринятым в системе ТРИЗ (3; с. 72). Авторами данной статьи выделен специфический подкласс конкурирующих ТС — альтернативные системы, — механизмы, объединения которых в надсистему представляют особый эвристический интерес.

Альтернативные технические системы (АС)

— Это такие конкурирующие системы, которые имеют хотя бы одну пару противоположных достоинств и недостатков, т.е. то, что хорошо у одной из них, у другой плохо, и наоборот. АС как бы дополняют друг друга по какой-то паре характеристик. Речь идет о характеристиках, свойствах ТС, на базе которых в ТРИЗ строится техническое противоречие: скорость устойчивость, прочность, мощность, точность сложность, производительность, потери вещества, энергии, информации, времени т.п.

Учитывая, что идеальность ТС определяется ее функциональными показателями на единицу затрат, можно все типовые характеристики ТС отнести к двум группам:

— характеристики определяющие функциональные показатели ТС (скорость, мощность, точность, грузоподъемность др.);

— характеристики, определяющие затраты на выполнение функций (сложность, технологичность, степень автоматизации, потери и затраты энергии, вещества, информации, времени другие «факторы расплаты»).

Чаще всего альтернативные системы дополнительны по паре характеристик, относящихся к этим двум разным группам: одна из АС лучше выполняет главную функцию, зато другая более простая и дешевая.

Пример 1.

Классическое велосипедное колесо со спицами представляет собой напряженную пространственную конструкцию, в которой обод работает на сжатие, а спицы на растяжение (рис. 1). Благодаря этому колесо получается одновременно и прочным, и легким. Однако технология изготовления таких колес очень непроста. Она включает ручные, трудоемкие операции сборки, требует сложного и капризного оборудования для регулировки натяжения спиц. Кроме того, изготовление спиц с резьбой и гаек для них также достаточно трудоемкие операции.

Известна альтернативная техническая система — дисковое колесо (рис. 2). По сравнению со спицевым это колесо обладает несомненным преимуществом — простотой изготовления: диски могут быть получены практически за один удар штампа. Однако, есть у него и существенный недостаток, противоположный достоинству спицевого, — дисковое колесо того же габарита, что и спицевое, при одинаковом весе менее прочное, а при той же прочности — более тяжелое. Из-за этого штампованные дисковые колеса применяются только в детских велосипедах, где не такие жесткие требования к характеристикам. Известные дисковые колеса спортивных велосипедов изготавливаются из особо прочных и легких материалов (армированного углепластика и др.) по сложной технологии, и потому очень дороги — каждое колесо стоит более 400 долларов. Такое колесо не может рассматриваться как альтернативная ТС для спицевого колеса.

Пример 2.

Известно устройство для сгребания в валки сухого торфа, (рис. 3). Представляет оно собой легкое навесное оборудование к колесному трактору в виде бульдозерного ножа («линейки»), размещенного под углом к направлению перемещения трактора. Линейка может подниматься и опускаться, регулируя при этом количество сгребаемого торфа. Преимущества — простота и дешевизна конструкции, высокая производительность (длина линейки — от 10 до 19 м). Однако такой валкователь не обеспечивает высокого качества собранного торфа: из-за неровностей почвы он либо захватывает часть сырого торфа, либо оставляет на поле часть сухого.

Применяется также альтернативная ТС (рис. 4), которая работает по принципу пылесоса, захватывая только сухой торф и обеспечивая таким образом высокое качество уборки. Недостатки этой ТС противоположны достоинствам линейки: большие габариты и вес, низкая производительность, сложность и дороговизна конструкции.

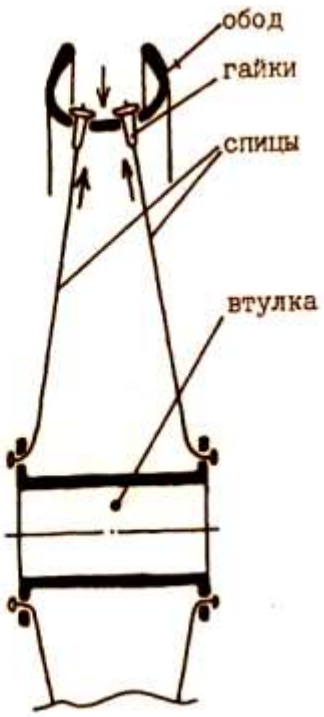


Рис. 1. Велосипедное колесо со спицами

Рис. 2. Дисковое колесо

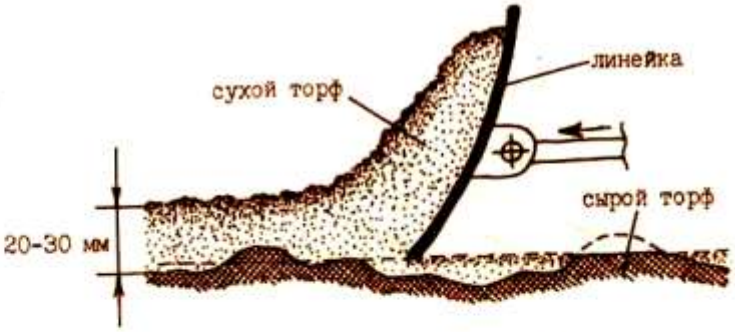


Рис. 3. Бульдозерная линейка

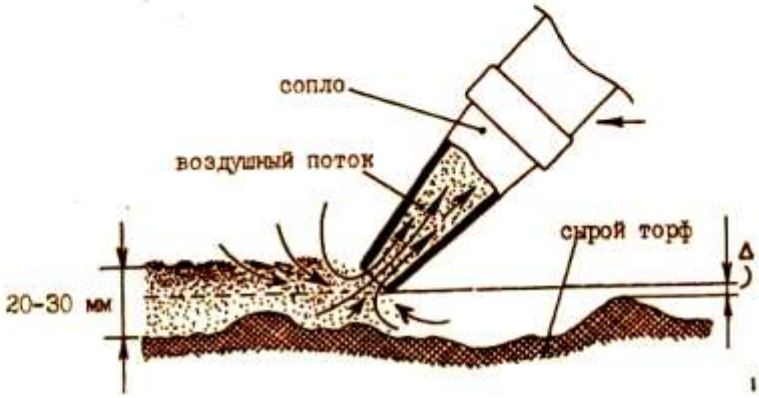


Рис. 4. Сопло устройства для пневматической уборки торфа

Пример 3.

В традиционном корпусе бытовой мясорубки (рис. 5) на внутренней поверхности имеются прямолинейные ребра, которые удерживают продукт от прокручивания. Изготавливается корпус литьем под давлением из алюминиевых сплавов. Преимущества такого корпуса в сравнительной простоте пресс-формы: ее стержень, формирующий внутреннюю полость корпуса, перемещается возвратно-поступательно. Недостатком является то, что нормальное усилие давления на продукт со стороны витков шнека не совпадает с направлением перемещения продукта вдоль ребер корпуса.

В результате появляется вредная составляющая усилия, сминающая продукт, выжимающая из него сок.

Известна альтернативная конструкция — корпус мясорубки со спиральными ребрами на внутренней поверхности, разработанный французской фирмой «MOULINEX» (рис. 6). Преимущества такого корпуса: усилие на продукт со стороны витков шнека почти совпадает с направлением перемещения продукта вдоль ребер. Продукт при этом меньше сминается, повышается качество фарша, уменьшаются энергозатраты на переработку.

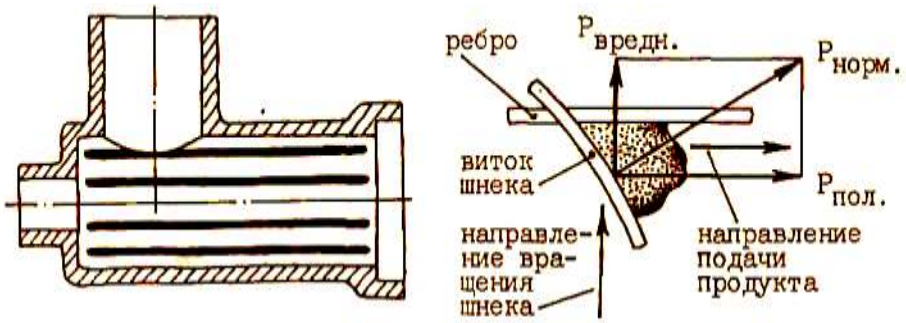


Рис. 5. Корпус мясорубки с прямолинейными рёбрами

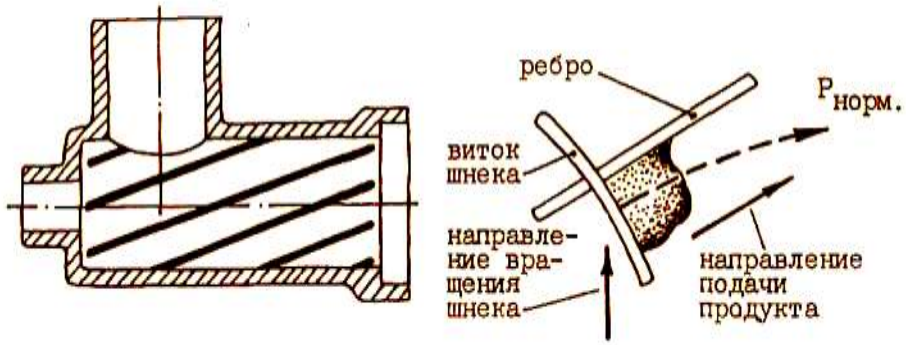


Рис. 6. Корпус мясорубки со спиральными рёбрами

Существенным недостатком этой конструкции является необходимость иметь более сложную пресс-форму для изготовления — стержень, формирующий внутреннюю полость корпуса, можно удалить только вывинчиванием. В отечественной практике такое решение из-за сложности не применяется.

Пример 4.

У подшипника скольжения (рис. 7) имеет целый ряд неоспоримых достоинств: простота изготовления, способность нести большие радикальные нагрузки при малых габаритах, бесшумность работы на высоких скоростях. Но есть и существенный недостаток. Во время остановки под действием веса вала в нижней части зазора пленка смазки вытесняется. Из-за этого вместо трения скольжения происходит сухое трение, что приводит к резкому увеличению пускового момента. Известно, например, что сдвинуть вагон с места гораздо труднее, чем перемещать его. Бороться с этим явлением пытаются, применяя

вкладыши из антифрикционных материалов, но тогда подшипник сразу становится сложным и дорогим.

Альтернативная система с противоположными достоинствами и недостатками — подшипник качения (рис. 8). В нем благодаря использованию трения качения низкий пусковой момент обеспечивается даже при отсутствии смазки. Недостатками являются сложность, низкие радикальные нагрузки, дороговизна, шум при работе, ограничения по числу оборотов.

Пример 5.

Магнитопровод трансформатора броневого типа из Ш-образных пластин (рис. 9) прост в изготовлении и обладает неплохими характеристиками, однако существенным недостатком его является несовершенство устройства для стягивания пластин магнитопровода. Используются для этой цели 4 нажимные пластины, 4 стяжные шпильки, проходящие сквозь отверстия в углах пластин, и 8 гаек. Необходимость штамповать в пластинах отверстия под шпильки уху-

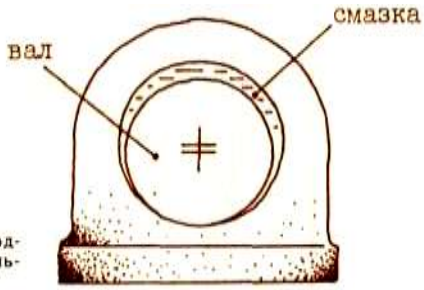


Рис. 7. Подшипник скольжения

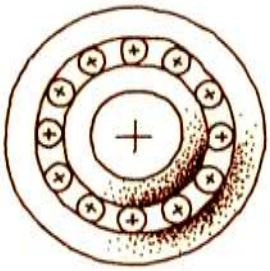


Рис. 8. Подшипник качения

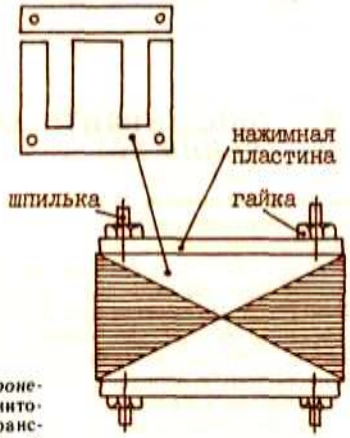


Рис. 9. Броневой магнитопровод трансформатора из «Ш»-образных пластин

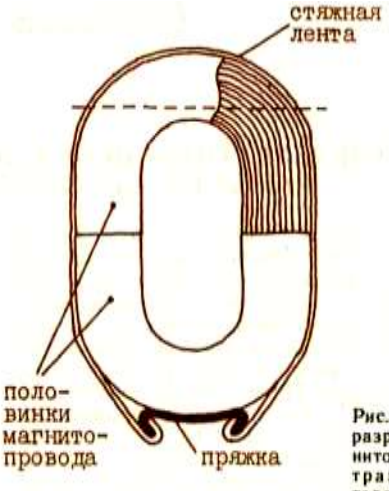


Рис. 10. Витой разрезной магнитопровод трансформатора

дшает стойкость штампов, а сами отверстия затрудняют прохождение магнитного потока. Для исключения замыкания пластин на шпильки необходимо надевать изолирующие втулки, изготовление которых достаточно трудоемко.

Известна альтернативная система — ленточный витой разрезной магнитопровод, отдельные пластины которого склеены между собой, а обе половинки магнитопровода стянуты гибкой лентой, концы которой соединены пряжкой (рис. 10). Достоинством такой конструкции является простота и эффективность устройства для стягивания магнитопровода, а недостатком — сложность технологии изготовления самого магнитопровода, необходимость в специальном дорогом оборудовании.

Пример 6.

Пакет магнитопровода электрической машины (рис. 11) составляют из листов электротехнической стали, «склеивая» их с помощью эпоксидного компаунда, который также электрически изолирует листы друг от друга. Технология изготовления клееных пакетов достаточно простая и производительная, однако прочность скрепления листов пакета низкая.

Известна альтернативная конструкция: на предприятии «Заксенверк» (г. Дрезден) клееные пакеты упрочняются дополнительно многочисленными медными заклепками (рис. 12). Прочность пакетов при этом сильно возрастает, однако резко увеличивается и трудоемкость: отверстия под заклепки приходится сверлить в уже склеенных пакетах, необходимо специальное оборудование для клепки и т.д.

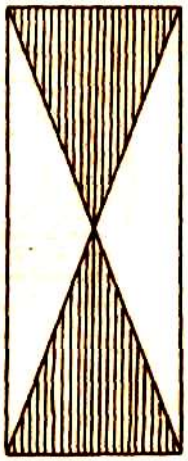


Рис. 11. Клееный пакет магнитопровода

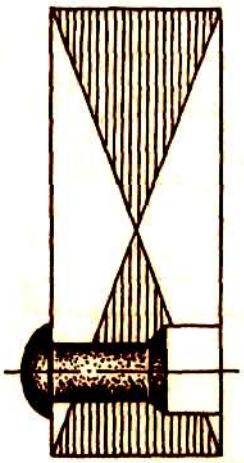


Рис. 12. Клееный пакет с медными заклепками

АЛЬТЕРНАТИВЫ ВСЕХ СИСТЕМ — ОБЪЕДИНЯЙТЕСЬ!

(ЦЕЛИ И ОБЪЕКТЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ АС)

Теперь, после уточнения понятия альтернативных систем, вернемся снова к закону перехода ТС в надсистему. Но сначала еще одно небольшое определение: будем называть «исходной» ту техническую систему, которая является объектом анализа при проведении ФСА, исследовании изобретательской ситуации с помощью ТРИЗ или прогнозировании. Целью анализа в любом случае является совершенствование исходной ТС, т.е. с точки зрения закона повышения идеальности — улучшение функциональных показателей ТС и/или снижение затрат на ее функционирование.

Эффективность объединения исходной ТС в надсистему именно с альтернативной объясняется самим наличием такой альтернативной системы, у которой отсутствуют, основные недостатки исходной. Это само по себе является свидетельством наличия у альтернативной системы достаточных ресурсов для борьбы с проблемами исходной ТС. Надсистема, получаемая в результате объединения, обладает, таким образом, достоинствами обеих АС при отсутствии недостатков, определявших дополнительность этих систем. Ресурсы объединяемых ТС при этом рассматриваются в самом широком смысле: вещественные, полевые (энергетические и информационные), пространственные и временные.

Итак, один из путей совершенствования исходной ТС — объединение ее с альтернативной системой. Но сначала нужно такую систему выявить. Желательно, конечно, найти реально существующую (или существовавшую ранее) систему с дополнительностью по паре характеристик. «Живые» ТС уже прошли проверку функционирования: по ним достоверно известны основные достоинства и недостатки. Так, в примере 1 объектом анализа изначально было спицевое колесо, для которого была поставлена задача существенного снижения трудоемкости. Работа проводилась в рамках ФСА велосипеда «Иверия» по заказу Тбилисского авиационного производственного объединения им. Димитрова, осваивающего выпуск новых товаров народного потребления. Попытки улучшения технологичности специалистами завода делались именно в рамках конструкции спицевого колеса. Поиск альтернативной ТС привел к реально существующему, но непригодному для дорожного велосипеда дисковому колесу.

Если реальную альтернативную ТС не удалось обнаружить, то можно построить гипотетическую, придав ей мысленно противоположные исходной ТС плюсы и минусы. В примере 2 исходной ТС был валкователь торфа бульдозерного типа. Качество уборки сухого торфа линейкой не устраивало разработчика — финскую фирму VTT. При формировании прогноза развития данной системы нами была рассмотрена идея альтернативной ТС, которая бы умела собирать с поля весь сухой (и только сухой) торф. Такую систему мы для себя назвали «пылесос». В дальнейшем оказалось, что подобная ТС была разработана и опробована финскими специалистами, и действительно обладает дополнительной парой достоинств и недостатков относительно линейки.

Наиболее эффективно объединять в надсистему те ТС, которые достигли предела своего развития: их внутренние ресурсы уже исчерпаны, а друг другу они еще могут помочь. В примере 1 и спицевое, и дисковое колеса велосипеда давно находятся в «застойном» состоянии. По каждому из них известны сотни патентов (всего по велосипеду — более 16 тысяч!), ни один из которых не позволяет «увязать» основные технико-экономические характеристики колеса — вес, прочность, технологичность. Попытки усовершенствовать колесо за счет новейших материалов и технологий (углепластики для дисков, специальные сплавы для спиц и ободов) не дают существенного улучшения массопрочностных показателей и при этом ведут к резкому росту затрат.

Возможны также случаи, когда в надсистему объединения ТС, не достигшие пределов своего развития. Так, например, происходит, когда новая ТС, идущая на смену старой, достигшей своего потолка, еще не готова заменить ее полностью, став на какое-то время альтернативной для старой системы. Например, первые пароходы, в отличие от парусников, могли перемещаться в штиль, но были гораздо менее экономичны, чем парусные суда. В результате в период постепенного вытеснения парусников появились парусно-паровые корабли, объединившие достоинства обеих альтернативных систем.

Вот, кстати, весьма актуальная исследовательская тема в ТРИЗ — критерии выбора из нескольких конкурирующих ТС той, которая должна сменить отмирающую старую ТС. Один из таких критериев, возможно, — альтернативность новой ТС по отношению к старой. Новая система должна ликвидировать главный недостаток «застойной» системы, резко повысить ее функциональные показатели. При этом сложность новой ТС может существенно возрасти, и дальнейшее развитие новой системы пойдет в направлении объединения АС с целью снижения затрат на функционирование.

И еще об одном — о степени отличия объединяемых альтернативных систем. При одной и той же главной функции они могут отличаться принципом действия (валкователи торфа — механический и пневматический) или конструкцией (пакеты магнитопровода электрической машины — клееные и с заклепками). Кроме того, сама главная функция одного и того же объекта может быть сформулирована с разной степенью функционального обобщения. Например, иерархия формулировок главной функции для мясорубки будет выглядеть так:

— измельчать мясо;
— измельчать пищевые продукты;
— измельчать материалы (любые);
— получать материал требуемой дисперсности (не только измельчением).

Понятно, что для наиболее обобщенных формулировок в класс конкурирующих (а значит, и альтернативных) систем попадают ТС, значительно отличающиеся друг от друга. Так вот, чем более отличаются друг от друга объединяемые в надсистему альтернативные ТС, тем более эффективные и нетривиальные технические решения дает такое объединение.

ТАИНСТВЕННОЕ ИСЧЕЗНОВЕНИЕ

(МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕХОДА В НАДСИСТЕМУ АС)

Мы познакомились с целями объединения АС и особенностями объединяемых систем. Осталось ответить на главный вопрос: как происходит это объединение. Сначала рассмотрим некоторые принципы и механизмы перехода в надсистему АС по отдельности, а затем попробуем дать общую картину такого перехода.

1. БАЗОВАЯ СИСТЕМА.

При переходе в надсистему одна из альтернативных систем рассматривается как базовая. В качестве базовой обычно выбирается ТС с более низкими затратами на функционирование, т.е. та, которая проще, дешевле, технологичнее. Надсистема строится на основе базовой ТС, но с функциональными показателями второй, более эффективной альтернативной системы.

Пример 1.

В качестве базовой системы выбирается простое и технологичное дисковое колесо. При этом от надсистемы мы требуем легкости и прочности спицевого колеса.

Пример 2.

За базовую ТС принимается простой и дешевый бульдозерный валкователь, а к

надсистеме предъявляется требование качества подборки сухого торфа, как у пневматического подборщика. Аналогично базовыми системами являются: — в примере 3 — корпус мясорубки с прямыми ребрами;
— в примере 4 — подшипник скольжения;
— в примере 5 — магнитопровод трансформатора из Ш-образных пластин; — в примере 6 — клееный пакет без заклепок.

Необходимо отметить, что базовой ТС может оказаться как исходная система (бульдозерный валкователь торфа), так и выявленная альтернативная (дисковое колесо велосипеда). В зависимости от этого надсистема АС как предлагаемое устранение проблем исходной ТС будет либо решением мини-задачи, либо качественно новой ТС по сравнению с исходной. Однако несомненным достоинством выбора, в качестве базовой менее затратной системы является то, что надсистема на ее базе всегда будет решением мини-задачи в широком смысле: либо минимальное изменение исходной ТС, либо ее упрощение. А это означает, что такую ТС всегда легче реализовать в производстве.

2. АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ

Постановка задачи по объединению альтернативных систем в надсистему производится в виде пары «альтернативных» технических противоречий (АТП), которые строятся по следующей форме: «Если ТС реализуется в виде (указать название базовой системы), то ее достоинством является (указать), но при этом имеется недостаток (указать). Если ТС реализуется в виде (указать название альтернативной системы), то ее достоинством является (указать устраненный недостаток базовой системы), но при этом имеется недостаток (указать недостающее достоинство базовой системы).»

Таким образом, от привычного «АРИЗного» ТП альтернативное противоречие отличается тем, что сравниваются показатели РАЗНЫХ систем. Это уже задача более высокого системного уровня и, кстати, гораздо менее очевидная, чем противоречие в рамках одной ТС.

Формулировка мини-задачи на основе альтернативных ТП выглядит следующим образом: «Необходимо предложить (указать название ТС), обладающую (указать достоинства обеих АС).»

Пример 1.

Как для спицевого, так и для дискового колес могут быть сформулированы традиционные «АРИЗные» ТП. Так, для колеса со спицами:

ТП 1. Если спиц много, то колесо обладает хорошей прочностью, но технология его изготовления и регулировки сложная. **ТП** 2. Если спиц мало, технология упрощается, но недопустимо ухудшается прочность колеса.

Для дискового колеса:

ТП 1. Если диски выполнены из толстого материала, то колесо достаточно прочное, но недопустимо тяжелое.

ТП 2. Если диски выполнены из тонкого материала, вес у колеса приемлем, но недопустимо уменьшается прочность.

Для обеих систем могут быть сформулированы общие для них альтернативные противоречия.

АТП 1. Если колесо спицевое, то оно легкое и прочное, но нетехнологичное.

АТП 2. Если колесо дисковое, то оно технологичное, но имеет плохие массопрочностные характеристики.

Необходимо предложить легкое и прочное колесо с технологичностью не хуже, чем у дискового.

Пример 2. Технические противоречия для бульдозерного валкователя:

ТП 1. Если линейка поднята высоко, сгребается только сухой торф (т.е. обеспечивается его высокое качество), но при этом велики потери уже высушенного торфа в неровностях почвы (т.е. падает производительность).

ТП 2. Если линейка опущена низко, потерь сухого торфа нет, но захватывается часть сырого торфа вместе с сухим, что недопустимо ухудшает качество продукции.

Кстати, решают эту задачу до сегодняшнего дня типичным компромиссом: положением линейки управляет специально подготовленный высокооплачиваемый бульдозерист. Однако, несмотря на все его старания, часть сухого торфа остается на поле, а часть сырого попадает в готовую продукцию.

Альтернативные ТП:

АТП 1. Если для уборки торфа используется бульдозерная линейка, то оборудование простое, дешевое и высокопроизводительное, но качество уборки торфа плохое (большой процент сырого торфа, потери сухого торфа).

АТП 2. Если для уборки торфа используется «пылесос», то качество уборки торфа хорошее (полностью сгребается только сухой торф), но оборудование тяжелое, громоздкое, дорогое и малопроизводительное.

Необходимо предложить простое, дешевое и высокопроизводительное устройство, убирающее без потерь только сухой торф.

Пример 3.

АТП 1. Если у корпуса мясорубки ребра выполнены прямолинейными, то прессформа для литья достаточно простая, но мясорубка плохо работает — продукт сминается, выжимается сок, ухудшается качество фарша.

АТП 2. Если у корпуса ребра выполнены спиральными, то качество работы мясорубки улучшается, но недопустимо растет сложность прессформы.

Необходимо предложить хорошо работающий корпус мясорубки, изготавливать который можно с помощью простой прессформы.

Пример 4.

АТП 1. Если выбрать подшипник скольжения, то он простой, дешевый, бесшумный, высокооборотный, выдерживает большие нагрузки, но имеет повышенный пусковой момент.

АТП 2. Если выбрать подшипник качения, то у него низкий пусковой момент, но сам подшипник сложный, дорогой, шумит при работе, ограничен по числу оборотов и не выдерживает больших радиальных нагрузок.

Необходимо предложить конструкцию простого, дешевого, бесшумного, высокооборотного подшипника, выдерживающего большие радиальные нагрузки и имеющего малый пусковой момент.

Пример 5.

АТП 1. Если магнитопровод трансформатора броневого типа, то он прост в изготовлении, но у него несовершенное устройство для стягивания пластин.

АТП 2. Если магнитопровод витой разрезной, то у него эффективное и простое устройство для стягивания, но сам магнитопровод сложно изготавливать.

Необходимо предложить простой в изготовлении магнитопровод с эффективным устройством стягивания.

Пример 6.

АТП 1. Если пакеты магнитопровода получены только склейкой эпоксидным компаундом, то трудоемкость изготовления невысока, но прочность пакетов не обеспечивается.

АТП 2. Если пакеты кроме склеивания упрочняются многочисленными заклепками, то прочность пакетов очень высока, но недопустимо возрастают трудоемкость и затраты на материалы (медные заклепки). Необходимо предложить конструкцию пакета с прочностью, соответствующей наличию заклепок, и технологичностью, как при обычной склейке.

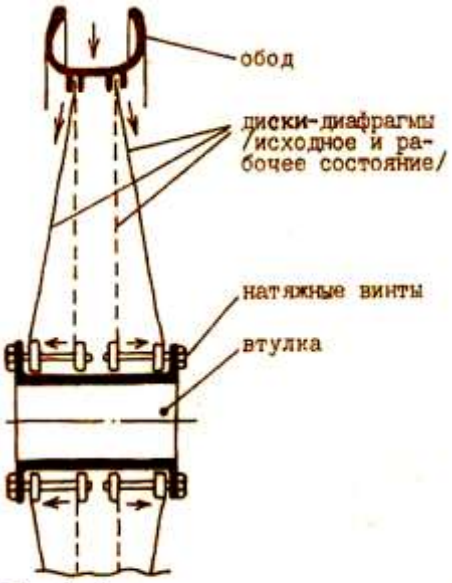


Рис. 13. Дисковое колесо с объемной натяжкой

3. ПЕРЕНОС СВОЙСТВА.

Основным механизмом разрешения альтернативных ТП является перенос на базовую ТС требуемых свойств альтернативной ТС. Очень существенно, что переносятся не конструктивные элементы, а именно свойства, которые обеспечивают достоинства, имеющиеся у альтернативной системы и отсутствующие у базовой. Эти свойства могут быть в частном случае конструктивно связаны с определенными элементами, а могут быть реализованы и другими способами.

Пример 1.

Достоинство спицевого колеса — высокая прочность при малом весе — обеспечивается предварительной напряженностью конструкции. Перенося это свойство на дисковое колесо, мы получаем идею объемной натяжки дисков. Однако конструктивно требуемое свойство в дисковом колесе реализуется совершенно по-другому, чем в спицевом: не многочисленными спицами с гайками, а простой разжимной втулкой и несколькими регулировочными болтами. На рис. 13 приведена схема дискового (диафрагменного) колеса с объемной натяжкой дисков. Предварительные расчеты показывают, что при одинаковой со спицевым колесом прочности диафрагменное колесо имеет меньший, чем у него вес. При этом, как уже отмечено выше, изготовление и регулировка дисков-диафрагм намного технологичнее, чем спиц.

Пример 2.

Основное свойство пневматического подборщика, обеспечивающее качественную подборку сухого торфа — соответствие плотности инструмента (воздушного потока) и изделия (сухого и сырого торфа)

Пример 3.

Основное **свойство** корпуса со спиральными ребрами, обеспечивающее качественную работу мясорубки — совпадение вектора перемещения продукта с направлением усилия давления витков шнека.

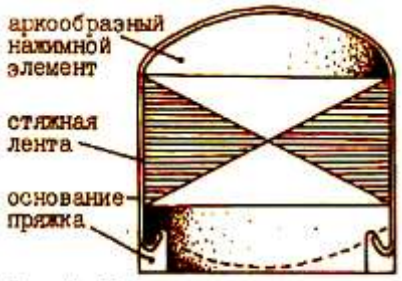


Рис. 14. Усовершенствованный броневой магнитопровод трансформатора

Пример 4.

Свойство подшипника качения, обеспечивающее его малый пусковой момент — трение качения, которое значительно меньше, чем трение скольжения.

Пример 5.

Эффективность ленточного витого разрезного магнитопровода трансформатора определяется равномерной эпюрой усилий сжатия. Именно это свойство перенесено на III-образный броневой магнитопровод. При этом конструктивно он реализован по-другому: специальными аркообразными элементами и ленточной стяжкой. На рис. 14 приведена конструкция магнитопровода броневого типа с аркообразными нажимными элементами. Стягивание пластин осуществляется гибкой лентой; в пластинах нет необходимости штамповать отверстия под шпильки. Чтобы исключить замыкание пластин магнитопровода стяжной лентой, под нее подкладывается полоска изоляционного материала. Предложенная конструкция защищена а.с №1081677 и внедрена на Харьковском электроаппаратном заводе.

Пример 6.

Свойство пакета с заклепками, которое обеспечивает его высокую прочность — сквозное стягивание листов по их периметру.

4. РЕСУРСЫ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ

Перенос требуемого свойства осуществляется за счет ресурсов альтернативной системы или за счет мобилизации скрытых ресурсов базовой системы. И в том, и в другом случае объем возможных ресурсов увеличивается по сравнению с рекомендуемыми в АРИЗ. Особенностями ресурсов альтернативной системы являются, во-первых, их гарантированное наличие (иначе в альтернативной ТС не мог быть устранен недостаток базовой ТС и, во-вторых, их скрытый характер для специалистов, пытающихся совершенствовать только исходную ТС. При решении проблем «своей» ТС никому не приходит в голову (к сожалению, и АРИЗу тоже) «наворачивать» на нее ещё и противоречия другой системы. А это как раз тот случай ТРИЗной логики, когда кажущееся усложнение ситуации облегчает ее разрешение.

Пример 2.

Требуемое свойство инструмента (линейки валкователя) специалисты пытались получить, используя мобилизацию ресурсов самой линейки, выполняя ее рабочую зону в виде манжет, губок, щеток и т.п. Однако наиболее эффективный ресурс, соответствующий параметрам торфа, был выявлен только в альтернативной системе. На рис. 15 приведена схема усовершенствованной бульдозерной линейки. Выполнена она полой, внутрь подается под давлением воздух, который через щелевые сопла в нижней части линейки выдувается в направлении перемещения торфа: вперед и вбок — к валку. Работает устройство следующим образом: линейка поднимается повыше, так чтобы убирать при движении только сухой торф. Оставшийся в углублениях почвы сухой торф выдувается воздушным потоком, который подается в зазор между линейкой и сырым торфом. Направление воздушного потока в этой конструкции противоположно «пылесосу», что значительно выгоднее энергетически. Совместное использование двух рабочих органов с разными принципами действия обеспечивает и производительность (за счет механической линейки), и высокое качество уборки (за счет воздушного потока).

Еще более идеальным является использование собственных ресурсов базовой ТС для реализации требуемого свойства, «подсказанного» альтернативной системой.

Пример 6.

Требуемое свойство из альтернативной ТС — сквозное стягивание листов — может быть обеспечено только какими-то стяжными элементами. Для этого необходим некий вещественный ресурс. На рис. 16, 17 показано, как недостающие стяжные элементы выполнить из эпоксидного компаунда. Для этого достаточно при штамповке листов пробить в них одновременно и отверстия, образующие впоследствии каналы под эпокси-

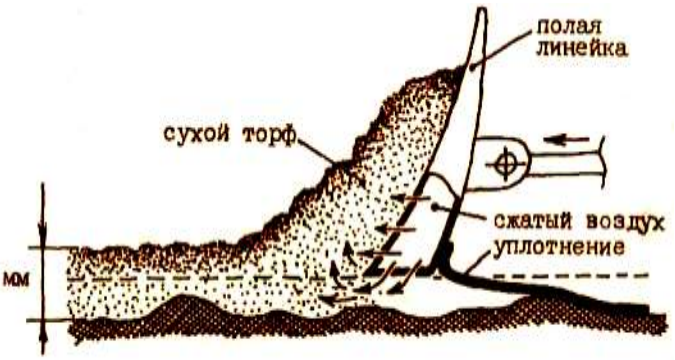


Рис. 15. Усовершенствованная бульдозерная линейка

20

Рис. 16. Пакет с эпоксидными крепящими элементами

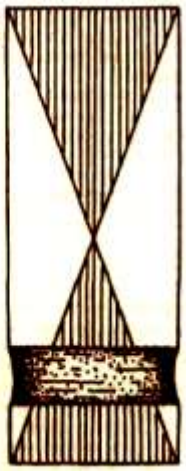


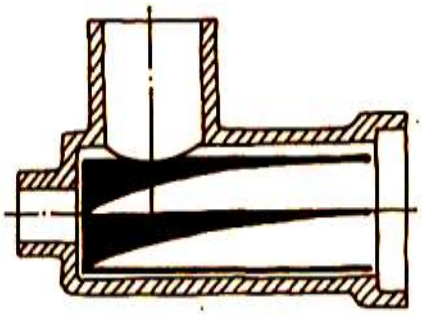
Рис. 17. Пакет с армированными крепящими элементами

дные «заклепки». Такое решение защищено а.с. № 1259421 и внедрено на Ленинградском электромашиностроительном заводе.

Иногда приходится использовать одновременно ресурсы обеих альтернативных систем. Так, в примере 3 для объединения АС были использованы пространственные ресурсы и корпуса с прямыми ребрами, и со спиральными. На рис. 18 показан корпус мясорубки с клиновидными ребрами. Тыльная часть каждого ребра выполнена прямолинейной, что дает возможность уда-лять формирующий стержень возвратно-поступательно, т.е. сохранить простоту прессформы. Лицевая (рабочая) часть каждого ребра выполнена спиральной, что позволяет совместить направление перемещения продукта с вектором нормальной силы, приложенной к продукту со стороны витков шнека, т.е. улучшить работу мясорубки. Это решение защищено а.с.№1353506 и внедрено в бытовых электромясорубках производства Ленинградского электромашиностроительного завода.

5. «ЭФФЕКТ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ».

Кажется очевидным, что при объединении двух систем в надсистему в ней должны в явном виде присутствовать элементы обеих объединяемых систем. Однако при объединении АС часто происходит по-другому. Учитывая общность главных функций, а также перенос на базовую ТС свойств, а не конструктивных элементов, создаваемая надсистема альтернативных ТС внешне почти всегда выглядит очень похожей на базовую ТС. Альтернативная система как бы растворяется в базовой, происходит почти полное свертывание общих элементов. Как и положено порядочной идеальной системе (которой нет, а ее функции выполняются), одна из альтернативных систем практически полностью отсутствует, а ее свойства, определяющие требуемые функциональные показатели, реализуются в базовой ТС. Так, колесо с объемной натяжкой (пример 1) выглядит внешне почти как обычное дисковое



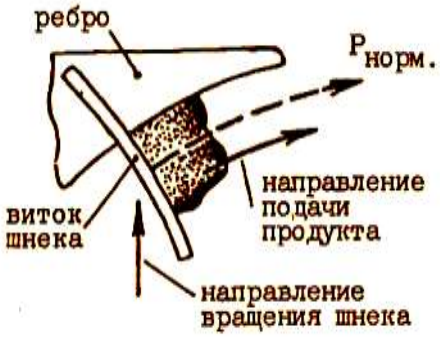


Рис. 18. Корпус мясорубки с клиновидными рёбрами

колесо. Надсистемный подшипник (пример 4) только под микроскопом можно отличить от обычного подшипника скольжения.

Однако, такой степени свертывания при переходе в надсистему АС удается добиться не всегда. В надсистемном валкователе торфа (пример 2), магнитопроводе трансформатора (пример 5) и корпусе мясорубки (пример 3) четко видны элементы обеих альтернативных ТС.

6. ГЛАВНОЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРЫ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

У альтернативных систем может быть не одна пара взаимно противоположных достоинств и недостатков, а несколько. Однако, из этих пар одна всегда характеризует главную функцию ТС, а другие — дополнительные функции. Поэтому задача ставится для главной пары альтернативных характеристик (главное АТП), а дополнительные АТП ликвидируются либо в качестве сверхэффекта от разрешения главного, либо решением ряда вторичных задач.

Пример 2.

Для валкователя торфа АТП: механический валкователь прост, но неэффективен; пневматический подборщик эффективен, но сложен. АТП»: пневматический подборщик эффективен, но сильно пылит: механический валкователь не пылит, но не-эффективно подбирает торф. Решается задача по АТП», а пыление устраняется в надсистеме за счет уменьшения расхода воздуха при продувании через щель (по сравнению со всасыванием через широкое сопло), а также за счет распределения воздушного потока по всему объему торфа на ноже бульдозера.

Вообще, существенной особенностью надсистемы АС является то, что кроме совмещения достоинств обеих входящих в нее систем, она обычно имеет также ресурсы для устранения недостатков, не входящих в комплекс альтернативных противоречий. Эти ресурсы помогают также решить вторичные задачи, возникающие при объединении.

Пример 1.

В колесе с объемной натяжкой были успешно решены задачи устранения торцевого биения (так называемой «восьмерки»), надежного соединения дисков с ободом, повышения технологичности изготовления втулки и др.

Пример 2.

Пневмомеханическую надсистему можно использовать не только для валкования, но и для повышения эффективности ворошения (сушки) торфа на поле.

Пример 3.

Надсистема — корпус мясорубки с клиновидными ребрами обладает дополнительными преимуществами, которых не было ни у одной из двух АС — прототипов. Так, лицевая часть каждого ребра может быть выполнена с переменным шагом, что обеспечит хорошее согласование ее по форме со шнеком, витки которого также имеют переменный шаг. Работа мясорубки при этом ещё улучшится. Кроме того, выполнение ребер клиновидными повышает стой кость прессформы, т.к. удаление формующего стержня из внутренней полоски корпуса обеспечивается легче, чем в корпусе с прямыми ребрами.

Пример 5.

Сверхэффектом новой надсистемой конструкции магнитопровода трансформатора является то, что верхний аркообразный элемент может быть изготовлен из пластмассы и может выполнять «по совместительству» функции других элементов трансформатора — клеммников, корпуса, выключателя и т.д. Роль замыкающей пряжки выполняет нижний нажимной элемент, дополнительно являющийся основанием трансформатора.

Пример 6.

При объединении АС возникла вторичная задача: как предотвратить вытекание жидкого компаунда из сквозных каналов, образовавшихся в пакете. В качестве надсистемного ресурса предложено было использовать имеющийся в цехе шнур из стекловолокна. Жидкий компаунд проникает в капилляры шнура и не вытекает из сквозного отверстия. В результате получается армированная эпоксидная «заклепка» (рис. 17), почти не уступающая по механической прочности медной.

7. ЦЕПОЧКИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ.

Интересно отметить, что переход в надсистему альтернативных систем — не единичный акт, а последовательно развивающийся процесс. Вновь образованная надсистема альтернатив представляет из себя систему со своими недостатками, для которых можно по принципу дополнительности выявлять новые альтернативные системы, снова переходить в надсистему и т.д. Возникает как бы цепочка Последовательных альтернатив.

Пример 5.

Исходная ТС — III-образный магнитопровод броневого типа со стяжкой шпильками. Альтернативная ТС-1 — ленточный витой разрезной магнитопровод со стяжкой ленточным хомутом. Надсистема 1 — III-образный магнитопровод с ленточными хомутами и аркообразными нажимными элементами. Альтернативная ТС-2 — склеенный (пропитанный) магнитопровод. Надсистема 2 — III-образный магнитопровод с временными технологическими ленточными хомутами (например, изолента) и окончательным скреплением пропиткой эпоксидным компаундом.

ЗАДАЧА, ОТВЕТ, ПРОГНОЗ

(ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕХОДА В НАДСИСТЕМУ АС)

Предложенные механизмы опробованы на практике в трех областях применения.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ.

Здесь можно предложить достаточно простой алгоритм:

1.1. Выбрать исходную ТС, которую необходимо усовершенствовать.

1.2. Сформулировать главную функцию исходной ТС.

1.3. Определить круг конкурирующих ТС.

1.4. Сформулировать главное противоречие исходной ТС (функционально-затратное).

1.5. Среди конкурирующих ТС выделить альтернативную по принципу дополнительности к главному ТП исходной ТС. Если реальной альтернативной системы обнаружить не удалось, построить гипотетическую альтернативную ТС.

1.6. Сформулировать альтернативное ТП.

Можно отметить, что переход в надсистему альтернатив позволяет поставить глубинные задачи, неочивидные даже для специалистов. Это связано с тем, что задача ставится для двух систем одновременно, что совершенно нетипично для традиционного формулирования проблем.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ.

Стоит напомнить, что законы развития техники не предназначены для поиска конкретных технических решений. Они лишь указывают направление развития ТС, тенденции их совершенствования. Однако некоторые конкретные механизмы перехода в надсистему АС помогают решать практические задачи. Переход в надсистему альтернативных ТС происходит через разрешение АТП. Но интересно, что само АТП далее при решении не «обрабатывается». Его устранение становится результатом работы с базовой ТС. Для нее формулируется обычное классическое ТП, которое решается известными в ТРИЗ способами (АРИЗ, стандарты), а ресурсы для решения задачи берутся из альтернативной системы (иногда используется сочетание ресурсов базовой и альтернативной ТС). Особенностью решения по АРИЗу в этом случае является то, что на шаге 1.4 выбирается не та схема ТП, которая обеспечивает наилучшее выполнение главной функции, а та, которая определяет простоту и экономичность ТС. На шаге 3.2 АРИЗа в качестве главного берется тот ресурс альтернативной ТС, с которым связано ее достоинство, отсутствующее в базовой ТС.

Пример 2.

Для механического валкователя торфа решается задача с обычным ТП: линейка должна быть поднята высоко, чтобы не зацепить сырой торф, и должна быть опущена низко, чтобы собрать весь сухой торф из углублений. Это стандартная задача на избирательно-максимальный режим (стандарт 1.1.8). По стандарту мы получаем подсказку, что нож нужно установить заведомо с зазором, чтобы сырой торф абсолютно не захватывался. В тех местах, где необходимо максимальное воздействие (в зазоре и углублениях), должно воздействовать какое-то локальное поле. Но откуда взять это поле?

В рамках механического валкователя необходимых ресурсов нет — вот почему это ТП, кстати, до боли знакомое специалистам, казалось неразрешимым. Необходимое для решения поле можно (и нужно) взять в альтернативной системе: это пневматическое поле — поток воздуха. Только использовали мы его в решении более энергетически эффективно, не на всасывание, а на выдувание остатков сухого торфа под нож бульдозера.

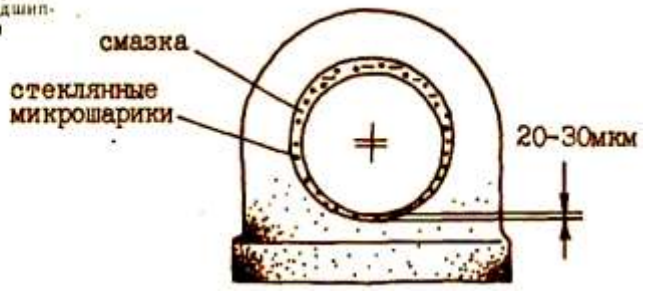
Пример 4.

Для базовой системы — подшипника скольжения — ставится задача уменьшения пускового момента без применения антифрикационных сплавов. Прямое применение ресурса из альтернативной системы — шариков подшипника качения — позволяет сформулировать новую задачу, в основе которой лежит следующее физическое противоречие: шарики должны быть в смазке, чтобы обеспечить в момент пуска трения качения, и их не должно быть, чтобы обеспечивать при работе режим скольжения. На рис. 19 показан усовершенствованный подшипник скольжения. В смазку добавлены стеклянные микрошарики, которые при трогании обеспечивают трение качения, а при вращении вала не мешают работе подшипника скольжения. Более того, шарики окатывают острые края шероховатостей, упрочняя поверхность и полируя ее. В результате значительно снижается момент трения пары — становятся ненужными антифрикционные вкладыши. Мощность пускового привода уменьшается в 3 раза.

Стеклянные микрошарики на сжатие работают не хуже металла (при диаметре 2—20 мкм они выдерживают нагрузку до 8000 атм). Благодаря малым размерам они свободно проходят сквозь фильтры маслосистемы. Получать их тоже просто — из расплава стекла в воздушном потоке с мед ленным охлаждением.

В связи с введением понятия альтернативного ТП любопытно обратиться к ряду известных в ТРИЗ задач с отсутствующим полезно-вредным элементом: задача о шлаке (отсутствующая крышка не мешает сливать шлак, но и

Рис. 19. Усовершенствованный подшипник скольжения



не защищает его от охлаждения); задача о молниеотводе (отсутствующий молниеотвод не создает радиотени, но и не ловит молнии) и др. В этих задачах разбор по АРИЗУ наталкивается на некоторые трудности в построении модели задачи и поиске ресурсов, связанных именно с отсутствующим элементом. Сейчас становится ясно, что это на самом деле задачи не с обычным классическим ТП, а с альтернативным. При этом в качестве альтернативной системы выступает реальная или гипотетическая ТС с.отсутствующим элементом. Именно такая система, как более простая, принимается за базовую. Ресурс, позволяющий выполнять функцию отсутствующего элемента, выявляется в самой базовой системе (пена из шлака, молниеотвод из воздуха), при этом альтернативная система с присутствующим элементом только задает требуемые функциональные характеристики — они должны быть не хуже, чем у альтернативной ТС.

Как средство разрешения АТП описанные механизмы перехода в надсистему альтернатив в сочетании с отработанным инструментарием ТРИЗ (АРИЗ, стандарты, информационный фонд) позволяют уверенно получать конкретные технические системы достаточно высокого уровня, что подтверждается решением авторами ряда конкретных практических задач в последние годы. Можно отметить для примера, что получение существенно новой на специалистов-«велосипедистов» сильное впечатление.

3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТС

Для прогнозирования представляет интерес как механизм постановки задач по объединению АС в надсистему, так и средства решения задач с АТП. Противоречия, формулируемые для альтернативных систем, находящихся на ранних стадиях развития, не достигших предельных показателей, имеют прогностический характер. Конкретные технические решения, устраняющие такие противоречия, создают надсистему ТС с качественно новыми показателями. Если специалисты «поверят» такому прогнозу по законам и заранее подготовят производство новой системы, которая неизбежно должна придти на смену обеим АС, то получат существенный технико-экономический эффект: новая система обладает функциональными показателями более эффективной АС при затратах, соответствующих более дешевой. Кроме того, как и при всяком достоверном прогнозе, достигается существенный выигрыш во времени.

ПЕРЕХОЖУ НА ПРИЕМ

ПРИЕМЫ ПЕРЕХОДА В НАДСИСТЕМУ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СИСТЕМ)

Разрешение альтернативных ТП, построение надсистемы альтернативных ТС требует специфических приемов, позволяющих перенести из АС нужные свойства, совместить элементы базовой ТС и элементы-носители полезных свойств альтернативной системы. Статистика решения практических задач показывает, что типовыми приемами перехода в надсистему альтернатив являются:

1. Матрешка. Ресурс альтернативной ТС размещается внутри элементов базовой. В примере 2 воздух от пневматического торфопрдборщика — располагается внутри полого ножа бульдозера.

2. Переход в другое измерение. То, что в альтернативной системе действовало (располагалось) в точке, по линии, на плоскости, в базовой действует в измерении более высокого ранга. В примере 1 решение обеспечивается переходом от линейной натяжки спиц к объемной натяжке дискового колеса. В примере 5 линейная стяжка магнитопровода шпильками заменена на объемную арочную конструкцию.

3. Изменение агрегатного состояния. При включении элемента альтернативной ТС в базовую новое агрегатное состояние позволяет согласовывать его свойства со свойствами взаимодействующих с ним элементов базовой

ТС. Пример 6. В пакете магнитопровода электрической машины заклепки выполняются из жидкого компаунда, что позволяет перейти от сверловки отверстий под заклепки в пакете к гораздо менее трудоемкой штамповке отверстий в листах.

4. Периодическое (попеременное) действие. Надсистема по очереди реализует разные свойства входящих альтернативных систем в разных условиях. **Пример 4:** во время пуска надсистема с микрошариками работает как подшипник качения, а в остальное время — как подшипник скольжения. **Пример** 3: клиновидные ребра мясорубки при эксплуатации работают как спиральные, а при изготовлении в преесформе ведут себя, как прямые.

5. Дробление (повышение степени дисперсности). Если носителем полезного свойства в альтернативной системе является макроуровневый элемент, то при переносе на базовую систему более эффективно свойство реализуется на микроуровне. В примере 4 острое физическое противоречие (шарики должны быть чтобы обеспечивать трения качения, и их не должно быть, чтобы смазка могла фильтроваться) разрешается применением микрошариков, легко проходящих через фильтры.

ЗАКОН ЕСТЬ ЗАКОН

(СВЯЗЬ ПЕРЕХОДА В НАДСИСТЕМУ АЛЬТЕРНАТИВ С ДРУГИМИ ЗАКОНАМИ РАЗВИТИЯ ТС)

Переход в надсистему альтернатив тесно связано с другими законами развития техники. Начать нужно с того, что переход в надсистему альтернатив позволяет существенно повысить идеальность ТС в соответствии с известной формулой: **ИФ/З,** где **И** — идеальность **ТС;**

Ф —функциональные показатели **ТС;**

З — затраты на жизненный цикл **ТС.**

Так вот, переход в надсистему альтернатив позволяет добиться функциональных показателей, как у альтернативной ТС, при затратах, практически не превышающих базовые.

Для придания базовой ТС некоторых свойств альтернативной необходимо повышать динамичность базовой ТС, особенно тех ее элементов, на которые переносятся новые свойства. Так, в примере 1 диски колес растягиваются, втулка становится раздвижной. Динамичность надсистемы альтернатив проявляется также в попеременном проявлении свойств двух систем в разных условиях (см. примеры на прием периодического действия).

При включении в базовую систему новых элементов-носителей полезных свойств альтернативной ТС эти элементы нужно согласовывать с теми элементами базовой ТС, с которыми они взаимодействуют, а также с изделием. Согласование должно проводиться по компонентам, структуре, ритмике действия и другим принципиальным характеристикам. Пример 2: воздух в надсистеме АС подается только в зазор под ножом бульдозера (согласование со структурой базовой ТС), причем подача производится импульсами с частотой собственных колебаний гранул торфа (согласование с ритмикой изделия).

При переходе в надсистему альтернативных ТС обязательно происходит свертывание подсистем, общих для двух ТС. Причем, часто это столь «крутое» свертывание, что внешне ТС практически не отличается от базовой, хотя обладает свойствами также и альтернативной. Это, как уже говорилось, одна из особенностей надсистемы альтернатив, в которой часто почти не видна надсистема. В примере 5 надсистема альтернатив Ш-образной магнито-провод с ленточной стяжкой — внешне почти не отличается от базовой ТС, однако стяжка становится эффективнее и не «портит» магни-топровод.

При переходе в надсистему альтернатив часто происходит повышение полноты частей ТС: в базовую ТС из альтернативной добавляется элемент, «недостающий до полноты» (чаще всего — система управления). В примере 1 дисковое колесо дополняется системой регулировки (управления) усилий растяжения и сжатия дисков и обода. В примере 2 механический валкователь дополняется системой управления положения рабочего органа относительно изделия. Новый рабочий орган — нож в сочетании с воздухом, прич поток воздуха — управляемый элемент.

И еще несколько слов в заключение. Человечество несет колосальные потери, создавая практически для любой ТС альтернативные раелизации, устраняющие один недостаток, но обладающий другим. Такая многовариантность техники всегда считалась неизбежной и даже воспринималась как достоинство (видите — у вас есть выбор: хорошее качество или низкая цена). Умение при проектировании новой системы сразу проанализировать и альтернативную Эхотя бы гипотетическую) и построить на их базе надсистему с совмещенными достоинствами и отсутствующими недостатками позволит уменьшить ненужный плюрализм в технике, сэкономив таким образом гиганские ресурсы.

Авторы выражают благодарность за ценные рекомендации и замечания **Митрофанову В. В., Злотину Б. Л., Дуброву В. Е., Любомирскому А. Л., Пиняеву А. М., Са-ламатову Ю. П.**

ЛИТЕРАТУРА
1. Альтшуллер Г. С. «Творчество как точная наука», М, Советское радио, 1979.
2. Альтшуллер Г. С. «Найти идею», Новосибирск, Наука, 1986.
3. Альтшуллер Г. С, Злотин, Филатов В. И. «Профессия — поиск нового», Кишинев, Картя Молдовеняска, 1985.
4. Отчет о проведении ФСА велосипеда «Иверия» на Тбилисском авиационном производственном объединении им. Г. Димитрова, Ленинград, ЛПЭО «Электросила», 1989.
5. Отчет о проведении ФСА аппарата местного освещения АМО-4, г. Запорожье, ВИТ, 1980.
6. Отчет о проведении прогнозирования развития технических систем для уборки торфа в фирме «VTT», г. Ювяскюля, Финляндия, 1989.
7. «Изобретатель и рационализатор». № 11. 1988. с. 12.

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ПЕРЕХОДА В НАДСИСТЕМУ

Г. Б. Френклах, Г. А. Езерский, Гомель

1. Закономерности перехода в надсистему, отличающиеся тем, что с целью углубления анализа объединямых систем, вводятся и определяются понятия и параметры, характеризующие системы и ее функции: иерархический и исполнительный уровни функций, «функциональный блок», объединяющий функцию, антифункцию, нуль-функцию и анти-нуль-функцию.
2. Закономерности по п. 1, отличающиеся тем, что с целью повышения идеальности надсистемы предложено согласовывать исполнительские и иерархические уровни функций на одном носителе.
3. Закономерности по п. I и п. 2, отличающиеся тем, что вышеизложенные представления использованы для решения задач прогнозирования, выявления причинно-следственных связей, уточнения формулировок исходных задач и разрешения некоторых физических противоречий.

1. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ

СИСТЕМА — совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных для выполнения определенной функции, обладающая для этого свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов.

ФУНКЦИЯ — внешнее проявление свойств, выраженное в действии, определеном назначении системы.

АНТИСИСТЕМА — система, выполняющая по отношению к данной противоположную функцию.

АНТИФУНКЦИЯ — функция антисистемы.

НУЛЬ-ФУНКЦИЯ — функциональный нуль или динамическое равновесие, получающееся при объединении функции и антифункции.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ФУНКЦИИ — характеристика функции, определяемая полем, использованным для ее выполнения.

ИЕРАРХИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ФУНКЦИИ — характеристика функции, определяемая местом носителя функции в системной иерархии и отвечающая на вопрос: где выполняется функция? (в системе, подсистеме, надсистеме).

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ «БЛОК»

Рассмотрим некоторые из законов развития технических систем.

При переходе в надсистему объединяются системы разных видов, для этого они должны быть согласованы между собой.

С учетом того, что в идеале от ТС остается только функция, согласовывать между собой нужно именно функции объдиняемых систем. Так как при объединении желательно не вводить дополнительных веществ и полей, то исполнительские уровни функций, объединяемых систем должны совпадать. Поскольку эффективность ТС повышается при повышении эффективности и управляемости полей, используемых для реализации ее функций, нам кажется очевидным, что при движении по линии МАТХЭМ вправо — т.е. при переходе от полей механических к электромагнитным с повышением исполнительского уровня повышается и эффективность ТС. Следовательно выравнивание исполнительских функций следует стремиться проводить по высшему исполнительскому уровню. При объединении функций на одном носителе можно говорить об идеальном совпадении исполнительских уровней объединяемых функций.

В случае объединения системы с антисистемой, объединение функции и антифункции позволяет получить «функциональный нуль» — «функциональный» потому, что в отличие от числа '«О» это тоже функция, для которой есть своя антифункция. Нуль-функция связана со стабилизацией чего-либо в системе, а ее антифункция с изменением этого параметра. Это «изменение» получается путем динамизации объединяемых функций и антифункций. Эту четверку: функция, антифункция, нуль-функция, анти-нуль-функция — будем называть функциональным блоком.

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что:

1. Эффективность объединения технических систем в надсистему повышается привыравнивании исполнительских уровней функций объединямых систем и в дальнейшем при совмещении функций объединяемых систем на одном носителе.

2. Эффективность ТС повышается, если она обладает полным функциональным блоком (ФБ) на одном исполнительском уровне, причем, дальнейшее повышение эффективности происходит путем совмещения ФБ на одном носителе.

3. Введение и выведение функций в ТС следует осуществлять полным ФБ.

4. Эффективность ТС повышается при совпадении исполнительских уровней составляющих ФБ, причем дальнейшее повышение эффективности происходит путем совмещения ФБ на одном носителе.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ.

3.1. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ (на примере миксера).

Шаг 1. Сформулировать функции системы.

Примечание 1. Формулируются внешние функции.

Примечание 2. В некоторых случаях достаточно ограничиться главной функцией;

— смешивать продукты (в соответствии с примечанием 2 ограничимся только главной функцией).

Шаг 2. Сформулировать антифункции;

— разделять продукты.

Шаг 3. Сформулировать нуль-функции;

— стабилизировать состав продуктов.

Шаг 4. Сформулировать антифункции для нуль-функций;

— изменить состав продуктов.

Шаг 5. Выявить ТС, выполняющие функции, сформулированные на шагах 2—4;

— центрифуги, сепараторы, соковыжималки и т.д.

Классы устройств реализующих нуль-функцию и анти-нуль-функцию нам не известны. Поэтому остановимся на этом подробнее.

Для чего нам может понадобиться данный класс устройств? Явно не для того, чтобы сохранить неизменными исходные продукты. Необходимо, чтобы при перемешивании получилась необходимая концентрация и при этом она была стабильной. Очевидно, что нам также необходимо и изменение концентрации по нашему усмотрению. Возможные отрасли для применения: химическая и пищевая промышленность, фармакология, строительство и т.д. Сразу оговоримся, что это всего лишь постановка проблемы, но и увидеть ее довольно важно. ***Шаг 6. Определить исполнительские уровни функций выявленных систем;***

— уровень исполнения функции — М мех;

— уровень исполнения антифункции — М мех;

— уровень исполнения нуль-функции — и антифункции —?

Шаг 7. Разбить функции по функциональным блокам;

— опускаем.

Шаг 8. Сформулировать задачи по выравниванию исполнительских уровней функции в функциональных блоках вплоть до совмещения на одном носителе и решить их с помощью механизмов ТРИЗ.

Примечание 3. Выравнивание осуществляют по функции, имеющей наивысший исполнительный уровень. Если это не дает результата — перейти к шагу 9;

— объединить функцию и антифункцию на одном исполнительском уровне можно на уровне М мех. Для этого необходимо снабдить миксер дополнительной насадкой, в виде сетки, но совмещение всего ФБ на одном носителе на уровне «железок» осуществить сложно, поэтому, в соответствии с примечанием 3, переходим к следующему шагу.

Шаг 9. Рассмотреть возможное развитие (смену) носителей функций по линии МАТХЭМ;

— уровень А (акустика) позволяет совместить весь ФБ на одном носителе. Изменяя частоту колебаний можно смешивать, разделять, стабилизировать и изменять состав продуктов. Возможно не исчерпаны резервы и других уровней.

Шаг 10. Сформулировать задачи по выравниванию исполнительских уровней функциональных блоков вплоть до совмещения на одном носителе и решить их с помощью механизмов ТРИЗ.

Примечание 4. *В случае появления дополнительных функций повторить анализ с шага 2.*

— опускаем.

3.2. ПРИЧИННОСЛЕДСТВЕННЫЙ ОПЕРАТОР

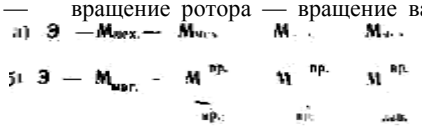
Одним из механизмов, помогающих поставить задачу по выравниванию исполнительских уровней функции, объединяемых в надсистему систем, является причинно-слсдственный оператор постановки задачи.

Существует несколько способов разрушения горных пород. Один связан с использованием специальных бурильных агрегатов, другой — жидкостью под большим давлением. Необходимо объединить системы, реализующие данные способы в надсистему.

Шаг. 1. Каждая из объединяемых в надсистему систем разворачивается в причинно-следственную цепь преобразований;

а) электрический ток — магнитное поле — вращение ротора — вращение долота — разрушение породы;

б) электрический ток — магнитное поле — вращение ротора — вращение вала



насоса — нагнетание жидкости — разрушение породы.

Шаг 2. Определяются поля, задействованные в преобразованиях;

Шаг 3. Отмечаются общие поля, задействованные как в одной цепи так и в других;

— Э, Ммаг., Ммех. вр.

Шаг 4. Из нескольких общих полей выбирается самое эффективное и управляемое;

— М маг.

Шаг 5. Для каждой цепи преобразований записываются условия задачи по формуле: Поле /указать поле, выбранное на шаге 4/обес-печивает выполнение /указать функцию на выходе цепи преобразований/;

а) магнитное поле обеспечивает разрушение породы,

б) магнитное поле обеспечивает нагнетание жидкости.

Эти задачи еще предстоит решить, но увидеть их и правильно поставить важно.

В случае, если рассматривается одна система (одна цепь преобразований) механизм позволяет поставить задачу по повышению эффективности этой системы.

Принцип свертывания требует выбросить из цепи преобразований как можно больше промежуточных звеньев. Приведенный механизм позволяет конкретизировать, какие звенья следует выбрасывать.

Поскольку выровнять исполнительские уровни функций объединяемых систем удается далеко не всегда, то, ограничившись выравниванием иерархического уровня, мы максимально сближаем исполнительские уровни функций систем, объединяемых в надсистему, используя «буфферные поля»: электрохи-мические, термохимические, электромагнитное и т.д.

3.3. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ФОРМУЛИРОВОК ЗАДАЧ

Большинство исходных формулировок практических задач толкают изобретателя в тупик. Важно понять, какую задачу стоит решать в том виде, в каком она поставлена, а какую нужно переформулировать. На основании выявленных закономерностей можно сделать вывод, что нуждаются в переформулировании такие задачи, которые призывают разрешить конфликт (осуществить какое-либо действие) на другом иерархическом уровне, нежели действие, вызвавшее конфликт.

При опускании раскаленной болванки в ванну с маслом для'закалки, масло, вспыхивает. Предлагается разработать конструкцию более мощного крана, чтобы быстрее опускать болванку в ванну с маслом.

Шаг 1. Определить исполнительские уровни:

а) действия вызывающего конфликт,

б) действия, диктуемого формулировкой задачи в темнике и направленного на разрешение конфликта;

— Т — Х,

— М мех.

Шаг 2. Определить иерархические уровни:

а) действия, вызывающего конфликт.

б) действия, диктуемого формулировкой задачи в темнике и направленного на разрешение конфликта;

— система,

— надсистема.

Шаг 3. Сравнить уровни на шагах 1 и 2.

— несоответствие как иерархического, так и исполнительского уровней действий.

Шаг 4. В случае несоответствия желательно переформулировать задачу;

— задачу необходимо переформулирован. Конфликт желательно разрешить на уровне Т — Х и в системе.

3.4. РАЗРЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

В некоторых случаях возникают трудности при разрешении противоречия, вызванного конфликтующими действиями, одно из которых связано со стабилизацией. Так как стабилизация чего-либо — это нуль-функция, а нуль-функция — это сумма функции и антифункции, то можно сначала условно, а позже и реально разделить это действие на два противоположных, которые затем разделить во времени, пространстве или отношениях. При электрохимическом золочении корпусов микросхем происходит высаживание золота также и на нерабочие поверхности корпусов, что приводит к перерасходу драгоценного металла. Различного рода крышечки снижают производительность и повышают трудоемкость процесса.

Шаг 1. Определить, не является ли требуемое действие нуль-функцией;

— требование не допустить высаживание золота на нерабочие поверхности — нуль-функция.

Шаг 2. Если да, то разделить его на две противоположные функции;

— удалить слой материала (золота),

— высадить слой материала.

Шаг 3. Разделить эти противоположные функции в пространстве, во времени или отношениях.

— возможно разделение во времени, и в отношениях — экранированием нерабочих поверхностей высаживают на них более тонкий слой золота, чем на рабочие, а затем равномерно растворяют золото на всех поверхностях.

4. ДАЛЬНЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ

1. Приведенные выше закономерности перехода в надсистему получены не индуктивно, т.е. путем анализа больших массивов патентной информации, а выведены логически из существующих положений ЗРТС. Следовательно, на их базе можно попытаться вы вести и другие закономерности и создать новые механизмы прогнозирования.

2. Так как приведенные выше закономерности сформулированы на функциональном уровне, то можно пытаться распространить эти закономерности за рамки техники, в том числе и на саму ТРИЗ.

ВЫВОДЫ

1. Сформулировано понятие о функциональном блоке, включающем функцию, антифункцию, нуль-функцию, антифункцию для нуль-функции.

2. Предложены конкретные механизмы анализа решения задач и прогнозирования.

3. Определены направления дальнейшей работы.

«Кто тебе мешает выдумать порох непромокаемым?» вопрошал в свое время Кузьма Прутков. Призыв услышали и для использования в увлажненых скважинах обычные, неводостойкие взрывчатые вещества запаяли в обычную полиэтиленовую пленку. Простенько и со вкусом!

«Пластические массы» 1989, № 9, с 18 «ХиЖ» 1990, № 1, с 96.

Строительный подъемник по А. С. № 1 114 610 выполнен в виде трубы, в которую вставлен свернутый эластичный рукав. Под давлением еж. воздуха (до 1 кгс/см^2) рукав выворачивается и распрямляется, поднимая грузовую платформу.

ИР, 1990, № 4, 10.

В патрульных машинах полицейских в Майами появился новый вид инвентаря — крупные игрушечные мишки. Игрушка очень облегчает полицейскому первые контакты с малышами — они легко преодолевают страх перед блюстителями порядка.

«З—С», 1990, № 1, 85.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ СИТУАЦИЙ

Пиняев А.М., Ленинград

1. Способ анализа изобретательских ситуаций (ИС),
включающий описание состава и принципа действия ТС
с указанием нежелательного эффекта,
а также выявление из ситуации изобретательских задач (ИЗ),
по которому ИЗ выявляют при помощи формулирования функций,
ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что, с целью повышения точности и надежности выявления ИЗ,
анализ ситуации ведут на основе формулирования
и сравнения между собой двух сопряженных функций,
полезной (ПФ) и вредной (ВФ), для ТС в целом и ее элементов;
2. Способ по п. 1, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем,
что для анализа ИС используют сформулированные
в статье основные теоремы функционального анализа;
3. Способ по пп. 1, 2, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем,
что для формулирования сопряженных функций ТС
и ее элементов используют предложенные в статье алгоритмы;
4. Способ по пп. 1—3, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем,
что формулирование сопряженных пар функций элементов системы
начинают с элементов, изменяющих состояние объекта ВФ системы,
отбирают из них лишь оперативные элементы,
т.е. те, формулировки ПФ и ВФ которых не совпадают,
и далее рассматривают только элементы, изменяющие состояние оперативных;
5. Способ по пп. 1—4, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем,
что для определения последовательности решения выявленных ИЗ
составляют причинно-следственную цепочку (ПСЦ)
из ВФ соответствующих элементов ТС
и для первоочередного решения берут ИЗ,
связанную с элементом, вредная функция которого начинает ПСЦ.

Логика есть царство неожиданности. Мыслить логически значит непрерывно удивляться. Мы полюбили музыку доказательства. Логическая связь для нас — не песенка о чижике, а симфония с органом и пением, такая трудная и вдохновенная, что дирижеру приходится напрягать все свои способности, чтобы сдержать исполнителей в повиновении.

О. Мандельштам, «Утро акмеизма».

Формулирование изобретательской задачи (ИЗ) на основе расплывчатой изобретательской ситуации (ИС) всегда представляет значительные трудности. В настоящей работе сделана попытка использовать для этой цели понятия сопряженных полезной и вредной функций. Функциональный анализ изобретательских ситуаций (ФАИС) — это средство для уточнения исходной расплывчатой ситуации, а также для выявления, формулирования и классификации вытекающих из нее изобретательских задач. Под изобретательской подразумевается любая ситуация, в которой указан нежелательный эффект. ФАИС может быть использован как самостоятельно, так и в качестве «мостика» между функционально-стоимостным анализом и «решательными» инструментами ТРИЗ: АРИЗ, стандартами [1, 2]

ГЛАВА 1. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ

Далее предполагается, что любая система состоит из множества взаимосвязанных элементов и выполняет системные функции, не сводящиеся к функциям элементов.

Определение 1. Функция элемента (или системы) — это проявление его свойств, заключающееся в действии по изменению параметров материальных объектов.

Определение 2. Полезной функцией (ПФ) системы является такая ее функция, для выполнения которой система предназначена.

Определение 3. Полезной функцией элемента является такая его функция, которая необходима для выполнения ПФ системы.

Определение 4. Вредная функция (ВФ) системы — это такая ее функция, выполнение которой нежелательно.

Определение 5. Вредная функция (ВФ) элемента — это такая его функция, которая необходима для выполнения ВФ системы

Определение 6. Недостаточное действие — это недостаточное (плохое) выполнение полезной функции или ее невыполнение. Формулировка функции состоит из двух частей: объекта функции и действия функции.

Определение 7. Объектом функции называется материальный объект, параметры которого изменяются в процессе выполнения функции.

Определение 8. Действием функции называется действие по изменению параметров объекта функции. Примеры формулирования функций: Корабль: ПФ: перемещать груз по воде

ВФ: возмущать воду Смеситель душа

ПФ: смешивать горячую воду и холодную воду (объект 1)

(объект 2) НД: плохо регулиро-вать температуру теплой воды

Фильтр ПФ: ослаблять внеполосные сигналы ВФ: ослаблять внутриполосные сигналы

ГЛАВА 2. ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ СИТУАЦИЯ

Определение 8. Изобретательская ситуация (ИС) — это описание состава и принципа действия системы с указанием сопряженной пары: полезной функции системы и ее вредной функции.

АЛГОРИТМ ФОРМУЛИРОВАНИЯ СОПРЯЖЕННОЙ ПАРЫ СИСТЕМНЫХ ФУНКЦИЙ (AI)

1. Определить, какому из двух вариантов соответствует рассматриваемая ситуация:

А) Нежелательным эффектом является нежелательное действие (изменение, измерение, обнаружение, наблюдение какого-либо материального объекта).

Б) Нежелательным эффектом является недостаточное или отсутствующее действие.

Примечание. Возможны случаи, когда одновременно выполняются и А, и Б. Тога анализ нужно вести для обоих случаев.

А	Б
2.1. Указать объект, который нежелательно измеряется, обнаруживается, наблюдается)	2.1. Указать, какое действие является недостаточным или отсутствующим.
2.2. Указать, какое нежелательное действие по изменению (измерению, обнаружению, наблюдению) этого объекта совершается.	2.2. Указать объект, по отношению к которому должно выполняться это действие.
2.3. Сформулировать ВФ из объекта, найденного на шаге 2.1., и действия, сформулированного на шаге 2.2.	2.3. Сформулировать Недостаточное Действие (НД) из объекта, найденного на шаге 2.2., и действия, сформулированного на

3. Если нежелательных (недостаточных) действий несколько, то установить их причинно-следственные связи и отобрать ВФ (НД).

4. Если анализ проводился и по части А, и по части Б, то в качестве ПФ взять НД из Б, в качестве ВФ — взять ВФ из А и перейти к шагу 9.

5. Указать, для изменения (измерения, обнаружения, наблюдения) какого материального объекта система предназначена.

6. Указать, какое действие над этим объектом является полезным.

7. Сформулировать Полезные Функции (ПФ) из объектов, найденного на шаге 5, и действий, сформулированных на шаге 6.

8. Если полезных функций несколько, то установить их причинно-следственные связи и отобрать те ПФ, которые заканчивают причинно-следственные цепочки.

9. Записать сопряженную пару системных функций: ПФ и ВФ.

Пример.

При запайке ампул с жидким лекарством внутрь ампулы иногда попадают посторонние частички («грязь»). Такие ампулы нужно отбраковывать. Для этого ампулы просматривают с целью обнаружения посторонних включений. Но грязь, осевшая на дно ампулы, плохо различима, поэтому ампулу вращают, чтобы «грязь» перешла во взвешенное состояние. Ампулу освещают потоком света, и изображение взвешенных в жидкости частичек грязи наблюдают на экране. Однако при вращении ампулы в жидкости образуется воронка, изображение которой на экране сильно затрудняет обнаружение «грязи» Как быть?

Используем алгоритм А1 для уточнения этой ИС.

1. А, Б

Общая формулировка ИС включает в себя описание состава и принципа действия системы и одно из двух утверждений. Если Вредная Функция есть (случаи А и А, Б в алгоритме А1), то утверждение формулируется так: «Необходимо (указать ПФ), но не (указать ВФ)». Если есть только Недостаточное Действие, а Вредная функция отсутствует (случай Б), утверждение должно быть таким: «Необходимо (указать ПФ), и при этом (указать НД)».

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ

Формулирование и анализ сопряженных пар функций элементов системы необходим для того, чтобы:

— выявить вытекающие из ИС изобретательские задачи (ИЗ);

— определить (заранее, до решения ИЗ), содержит задача физическое противоречие (ФП) или нет;

— определить последовательность решения задач (если их несколько);

— дать четкие формулировки задач.

Для этого после формулирования пар сопряженных функций элементов используют теоремы функционального анализа (глава 4).

Формулирование сопряженных пар функций элементов системы начинают с тех элементов, которые изменяют состояние объектов ВФ системы. Отбирают те элементы, у которых ПФ. и ВФ не совпадают. Это — оперативные элементы (ОЭ). Далее рассматривают только те элементы, которые изменяют состояние ОЭ и т.д. После выявления всех оперативных элементов необходимо повторить процедуру для их подсистем, если таковые имеются. С каждым ОЭ связана своя изобретательская задача.

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ (А2)

1. Определить, состояние каких материальных объектов изменяет элемент.
2. Определить, какие действия по изменению состояния материальных объектов, установленных на шаге 1, выполняет элемент.
3. Сформулировать функции элементов из объектов, установленных на шаге 1, и действий, сформулированных на шаге 2.
4. Выбрать из этих функций те, которые необходимы для выполнения ПФ системы.
5. Если выбранных функций несколько, то установить их причинно-следственные связи и отобрать из функций те, которые заканчивают причинно-следственные цепочки. Отобранные функции являются полезными функциями элемента ($ПФ_Э$).
6. Определить, какие еще действия, помимо действий $ПФ_Э$, совершает элемент с объектами $ПФ_Э$. Запись соответствующие функции.
7. Определить, над какими объектами, помимо объектов $ПФ_Э$, выполняются действия ПФ, Запись соответствующие функции.
8. Выбрать те из функций, сформулированных на шагах 6 и 7, которые необходимы для выполнения ВФ системы. Если такие функции есть, то записать их (это — $ВФ_Э$ первого рода) и перейти к шагу II.
9. Определить, есть ли среди функций, сформулированных на шаге 3, такие, которые не совпадают с ПФ и необходимы для выполнения ВФ системы. Если такие функции есть то записать их (это — $ВФ_Э$ второго рода) и перейти к шагу II.
10. Определить, является ли $ПФ_Э$ необходимой для выполнения ВФ системы. Если да, то записать $ВФ_Э$, совпадающую с $ПФ_Э$ (это — ВФ третьего рода).
11. Записать сопряженную пару функций: $ПФ_Э$ и $ВФ_Э$.

Проведем анализ функций элементов для приведенного выше примера. Для этого воспользуемся алгоритмом А2.

Краткая формулировка проблемы: необходимо получать изображение ампулы, но не искажать его.

ПФ: получать изображение ампулы

ВФ: искажать изображение ампулы

Состояние изображения ампулы изменяет поток света.

Поток света

1. Ампула с содержимым, экран, изображение.
2. Ампулу, экран — освещает, изображение —
создает.
3. Ф1: освещать ампулу освещать экран
   $Ф_3$: создавать изображение
4. $Ф_1$, $Ф_2$, $Ф_3$
5. $Ф_1 \rightarrow Ф_3$, $ПФ_3 = Ф_3\ Ф_2$
6. Ф4: искажать изображение
7. —
8. $ВФ_3 = Ф_4$
11. $ПФ_3$: создавать изображение
    $ВФ_3$: искажать изображение

Очевидно, элемент «поток света» является оперативным и с ним связана изобретательская задача (как создавать изображение, не искажая его). Состояние потока света изменяют ампула со всем ее содержимым, источник света и экран.

Ампула с содержимым

1. Поток света.
2. Моделирует (модулировать — значит изменять интенсивность в зависимости от какого-либо параметра), искажает.

3. $Ф_1$: модулировать поток света $Ф_2$: искажать поток света
4. Ф,
5. $ПФ_3 = Ф_1$
6. $Ф_2$
7. —
8. $ВФ_3 = Ф_2$
11. ПФз: модулировать поток света **ВФ„**: искажать поток света Видно, что ампула также является оперативным элементом, и с ней связана другая изобретательская задача (как модулировать поток света, не искажая его).

Источник света
1. Электрический ток, световой поток, воздух
2. Электрический ток — проводит, световой по
ток — порождает, воздух — нагревает
3. Фь проводить электрический ток
$Ф_2$: порождать световой поток
Фз: нагревать воздух.
4. $Ф_2$
5. $ПФ_3 = Ф_2$
6. —
7. —
8. $ВФ_3$ отсутствуют
9. $ВФ_3$ отсутствуют
10.. ВФз = ПФз
11. $ПФ_3 = ВФ_3$, поэтому элемент «источник света» не является оперативным, и с ним не может быть связана изобретательская задача (см. главу 4.).

Экран
1. Световой поток.
2. Отражает, рассеивает.
3. Ф|: отражать световой поток **Фг**. рассеивать световой поток
4. $Ф_ь$ $Ф_2$
5. $ПФ1_3$ = Фь $ПФ2_3$ = Ф"
6. —
7.
8. ВФз отсутствуют
9. ВФз отсутствуют
10. $ВФ1_3 = ПФ1_3$, $ВФ2_3 = ПФ2_3$. Элемент «экран» не является оперативным.

Состояние оперативного элемента «ампула» изменяет вращатель.

Вращатель
1. Ампула, воздух.
2. Ампулу — вращает, воздух — возмущает.
3. $Ф_1$: вращать ампулу $Ф_2$: возмущать воздух
4. $Ф_1$
5. $ПФ_3 = Ф_1$
6. —
7. —
8. ВФ отсутствуют
9. $ВФ_3$ отсутствуют
10. $ВФ_3 = ПФ_3$ Элемент «вращатель» не яв ляется оперативным

Итак, в результате анализа выявлены два оперативных элемента: световой поток и ампула с ее содержимым. Рассмотрим подсистемы элемента «ампула с содержимым»: ампулу, жидкость, частички грязи, воронку.

Сопряженная пара функций для ампулы с содержимым:

ПФ: модулировать поток света
ВФ: искажать поток света

Все перечисленные подсистемы ампулы с содержимым изменяют состояние объекта ВФ «поток света», поэтому последовательность их рассмотрения может быть любой.

Ампула
1. Поток света, жидкость, частички грязи.
2. Поток света — ослабляет; жидкость — удерживает, вращает;
частички грязи — удерживает, вращает.
3. $Ф_1$: ослаблять поток света
$Ф_2$: удерживать жидкость
$Ф_3$: вращать жидкость
$Ф_4$: удерживать частички грязи $Ф_5$: вращать частички грязи
4. $Ф_2$, $Ф_5$
5. $ПФ1_3 = Ф_2$, $ПФ2_3 = Ф_5$
6. Фз, $Ф_4$
7. $Ф_4$, Фз
8. $ВФ1_3 = Ф_4$, $ВФ2_3 = Ф_3$
11. $ПФ1_3$: удерживать жидкость ПФ2з: вращать частички грязи $ВФ1_3$: удерживать частички грязи : вращать жидкость

Жидкость
1. Частички грязи, ампула, воронка.
2. Частички грязи: отрывает, поднимает, удер
живает, вращает; ампулу: смачивает, ворон
ку — образует
3. $Ф_1$: отрывать частички грязи
$Ф_2$: поднимать частички грязи
$Ф_3$: удерживать частички грязи
$Ф_4$: вращать частички грязи
$Ф_5$: смачивать ампулу
$Ф_6$: образовывать воронку
4. $Ф_1$, $Ф_2$, $Ф_3$
5. $Ф_1$ -> $Ф_2$ -> Фз. ПФз = Фз
6. $Ф_1$, $Ф_2$, $Ф_4$
7. —
8. ВФз отсутствуют
9. $Ф_6$ $ВФ_3 = Ф_6$
11. ПФз: удерживатель частички грязи $ВФ_3$: образовывать воронку

Частички грязи
1. Поток света, жидкость
2. Поток света — модулируют, жидкость — загрязняют
3. Фь модулировать поток света
$Ф_2$: загрязнять жидкость
4. $Ф_1$

5. $ПФ_3 = Ф_1$
6. —
7. —
8. $ВФ_3$ отсутствуют
9. $ВФ_3$ отсутствуют

10. $ВФ_3$ отсутствуют
11. $ПФ_3$: модулировать поток света
$ВФ_3$ — отсутствует

Воронка
1. Поток света.
2. Модулирует.
3. $Ф_1$: Модулировать поток света

5. $ПФ_З$ отсутствует
6. —
7. —
8. $ВФ_З$ отсутствуют
9. $Ф_1$; $ВФ_З = Ф_1$
11. ПФз — отсутствует

$ВФ_З$: модулировать поток света Итак, в процессе анализа нами выявлены пять элементов, у которых ПФ и ВФ не совпадают. Это поток света, ампула, жидкость, частички грязи и воронка. Таким образом, можно сформулировать пять изобретательских задач, решение каждой из которых позволит удовлетврить условиям исходной изобретательской ситуации. Особенности каждой из этих задач и порядок их решения будет определен в главе 4, после рассмотрения теорем функционального анализа, а пока приведем формулировки, задач. Формулировка задачи должна содержать перечисление оперативного элемента и объектов его ПФ и ВФ, формулировки ПФ и ВФ и следующее утверждение: «Необходим такой (указать ОЭ), который бы (указать ПФ), но не (указать ВФ)».

Задача 1.1. Даны поток света и изображение. Поток света хорошо создает изображение, но при этом искажает его. Необходим такой поток света, который создавал бы изображение, но не искажал его.

Задача 1.2. а) Даны ампула, жидкость и частички грязи. Ампула хорошо удерживает жидкость, но удерживает и частички грязи, что недопустимо. Необходима такая ампула, которая удерживала бы жидкость, но не удерживала частички грязи, б) аны ампула, частички грязи и жидкость. Ампула хорошо вращает частички грязи, что необходимо для того, чтобы перевести их во взвешенное состояние, но вращает и жидкость, что недопустимо. Необходима такая ампула, которая вращала бы частички грязи, но не вращала жидкость.

Задача 1.3. Даны жидкость, частички грязи и воронка. Жидкость хорошо удерживает частички грязи во взвешенном состоянии, но образует воронку. Необходима такая жидкость, которая удерживала бы частички грязи во взвешенном состоянии, но не образовывала воронку.

Формулировки задач, связанных с частичками грязи и воронкой, имеют особенности, связанные с тем, что половинка сопряженной пары функций (в одном случае— $ВФ_З$, в другом— $ПФ_З$) отсутствует. В случае отсутствия $ВФ_З$ (элемент выполняет только ПФ) задачу получают путем навязывания этому элементу дополнительной ПФ, которую он должен выполнять, чтобы устранить ВФ своей надсистемы. В случае отсутствия ПФз (элемент выполняет только ВФ) ставится задача по исключению вредной функции этого элемента.

Задача 1.4. Даны частички грязи и поток света. Частички грязи хорошо модулируют поток света, но не переводят себя во взвешенное состояние. Необходимо, чтобы частички грязи хорошо модулировали поток света и сами переводили себя во взвешенное состояние.

Задача 1.5. Даны поток света и воронка. Воронка модулирует поток света, что недопустимо. Необходимо устранить либо воронку, либо ее вредную функцию.

ГЛАВА 4. ТЕОРЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Предыдущие главы были посвящены формулированию пар сопряженных функций: полезной функции и вредной функции для системы в целом и ее элементов. В данной главе будут сформулированы основные теоремы функционального анализа. С помощью этих теорем по заданным парам сопряженных функций можно определить, какого рода задачи содержит рассматриваемая ситуация, выявить эти задачи, определить (заранее, до решения задачи), сдержит ли задача физическое противоречие (ФП) и определить, в какой последовательности нужно решать полученные задачи.

Определение 10. Оперативное пространство — это совокупность элементов системы (в частном случае — один элемент (ОЭ) с их связями, при устранении ВФ которой ПФ системы сохраняется. Оперативное пространство (ОП) — это более широкое понятие, чем оперативная зона (ОЗ) и включаете себя последнюю в качестве частного случая.

Определение 11. Оперативная зона — это такое оперативное пространство, которое содержит только одну изобретательскую задачу. Сформулированные ниже лемма и теоремы даются без доказательств. Для доказательств использован аппарат математической логики в сочетании с основными понятиями АРИ-3. Интересующихся адресую к тексту моей работы с аналогичным названием, находящейся в ЧОУНБ.

Лемма 1. Устранение ВФ оперативного пространства ($ВФ_{оп}$) необходимо и достаточно для устранения ВФ системы ($ВФ_С$) при сохранении ее ПФ ($ПФ_С$) **Теорема 1.** Для того, чтобы совокупность элементов была оперативным пространством, необходимо и достаточно, чтобы формулировки ПФ и ВФ этой совокупности элементов были различны.

Обозначим через $Д_{пф}$ и $Д_{вф}$ действия полезной и вредной функций, а через $О_{пф}$ и $О_{вф}$ — объекты этих функций.

Очевидно, что возможны лишь три случая, когда ПФ и ВФ различаются:

1. $Д_{пф} \neq Д_{вф}$ $О_{пф}=О_{вф}$ (объекты ПФ и совпадают, а действия их различны)
2. $Д_{пф}=Д_{вф}$' $О_{пф}\neq О_{вф}$ (действия ПФ и ВФ совпадают, а объекты их различны)
3. $Д_{пф}\neq Д_{вф}$' $О_{пф}\neq О_{вф}$ (и объекты, и действия ПФ и ВФ различны)

Во всех случаях для оперативного пространства может быть сформулирована и решена изобретательская задача по устранению $ВФ_c$. Однако каждый из этих случаев имеет свои особенности, которые позволяют получить ценную информацию с ситуации и задаче на этапе предварительного анализа. Смысл этих особенностей раскрыт в следующих теоремах.

Теорема 2. Если формулировки $ПФ_c$ и $ВФ_c$ различаются таким образом, что:
а) действия этих функций различны, а объекты совпадают, или
б) объекты этих функций различны, а действия совпадают, то в такой изобретательской ситуации обязательно найдется хотя бы одна изобретательская задача, содержащая физическое противоречие.

Теорема 3. Если формулировки $ПФ_c$ и $ВФ_c$ различаются таким образом, что и объекты, и действия этих функций различны, то в этой ситуации обязательно найдется хотя бы одна задача, не содержащая физического противоречия, или содержащая ФП, разрешимое во времени или пространстве.

Теорема 4. Если формулировки ПФ и ВФ оперативной зоны различаются таким образом, что:
а) действия этих функций различны, а объекты совпадают, или
б) объекты этих функций различны, а действия совпадают, то сформулированная в этой оперативной зоне изобретательская задача содержит физическое противоречие.

Теорема 5. Если формулировки ПФ и ВФ оперативной зоны различаются таким образом, что и объекты, и действия этих функций различны, то сформулированная в этой оперативной зоне изобретательская задача не содержит физического противоречия, или содержит ФП, разрешимое во времени или в пространстве.

Одна из теорем, а именно — теорема 1, уже использована нами при выявлении задач, вытекающих из ИС. На основании этой теоремы мы отбирали оперативные элементы — те, для которых формулируются задачи. Теорема 1 позволяет отсеять элементы, не связанные с изобретательскими задачами, а таких элементов в любой системе большинство. Особенно отчетливо это видно в сложных радиотехнических системах. В рассмотренных нами ситуациях тоже встречались такие элементы. Это источник света, экран и вращатель в ситуации 1. Таких элементов было бы значительно больше, если бы мы расширили пределы технической системы, а ведь четких границ между системой и надсистемой зачастую не существует. Теорема 1 позволяет четко отграничить круг рассматриваемых в данной ситуации элементов. Именно на ней основана использованная нами последовательность анализа — от объекта $ВФ_c$ к ОЭ, объектом функций которых он является и т.д.

Теоремы 2 и 3 используются для получения дополнительной информации об изобретательской ситуации. Так, на основании Теоремы 2 можно утверждать, что в ситуации, рассмотренной нами в качестве примера, обязательно найдутся задачи, содержащие ФП. Это задачи 1.1 и 1.2, что легко определяется при помощи Теоремы 4. С другой стороны, на основании Теоремы 3 можно утверждать, что в ситуациях, где ни объекты, ни действия системных полезной и вредной функций не совпадают, обязательно найдутся легкие задачи, т.е. либо вовсе не содержащие ФП, либо содержащие ФП, разрешимое во времени или пространстве. Такими задачами, как подсказывает Теорема 5, являются задачи 1.3, 1.4 и 1.5.

Мы выяснили, что любая ИС порождает, как правило, более одной ИЗ. Как правильно определить, в каком порядке решать эти ИЗ, чтобы достичь максимального эффекта с минимальными затратами?

Необходимо руководствоваться следующим. После выявления всех задач составляют причинно-следственную цепочку (ПСЦ) из ВФ оперативных элементов для этих задач и решение начинают с той задачи, которая находится в начале причинно-следственной цепочки. При этом, однако, надо учитывать, что задачи, не содержащие ФП (Теорема 5, как правило, решаются значительно легче задач, содержащих ФП.

Так, для нашей ситуации ПСЦ будет такой (задачи, содержащие ФП, отмечены звездочкой):

$$1.4 \rightarrow 1.2^* \rightarrow 1.3 \rightarrow 1.5 \rightarrow 1.1^*,$$

В данной ситуации целесообразно начать с решения задачи 1.4, которая находится в начале ПСЦ и к тому же не содержит ФП. Выбор для решения задачи 1.1 наименее удачен: она находится в конце ПСЦ и содержит ФП.

Автор выражает признательность В.М.Герасимову, С.С.Литвину, В.Е.Дуброву и А.Л.Любомирскому за участие в обсуждении работы и конструктивную критику.

ЛИТЕРАТУРА
1.Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986. — 209 с.
2. Альтшуллер Г.С, Злотин Б.Л., Зусман А.В.,
Филатов В.И.. Поиск новых идей: от озарения к технологии (теория и практика решения изобретательских задач). — Кишинев: Картя Молдовеняска, 1989. — 381 с.

В ПОИСКАХ ИДЕАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА

В.Фей, Баку

1. Сформулировано понятие «идеальное вещество» (ИВ).
2. Представлены характеристики и качества ИВ.
3. Рассмотрены характеристики воды и показано, что она может быть хорошим приближением к ИВ.

Устройство, механизмы и машины, составляющие мир технических систем, существуют для выполнения определенных функций. Чем меньше габариты машины, чем меньше она весит и чем меньше потребляет энергии, тем она эффективнее. Идеальной считается та машина, которая не занимает места, не имеет массы и не требует затрат энергии [1]. Движущая сила развития всех технических систем — стремление к увеличению степени идеальности.

Можно утверждать, что решение многих современных изобретательских задач связано с использованием веществ, способных заменить некоторые узлы, механизмы или машину в целом.

Передача функций технических систем — среди главных закономерностей развития техники, поэтому идеализация ТС зачастую сводится к использованию идеальных веществ. Пример такого решения — система зажигания двигателя внутреннего сгорания, у которой отсутствует почти все: нет источника питания, катушки, прерывателя — все компоненты системы заменены пьезокристаллом, встроенным в свечу. Во время такта сжатия механические усилия генерируют электрические заряды, которые, при достижении расчетной величины, вызывают искру, поджигающую топливо.

Попытаемся представить основные качества идеального вещества (ИВ). Мера идеальности вещества зависит от набора присущих ему свойств. Как правило, свойство вещества, полезное для решения одного ряда задач, в иных ситуациях оказывается вредным. Высокая химическая активность кислорода обеспечила ему разнообразное применение в технике: для интенсификации химических процессов и сварки, для очистки нефтепродуктов от загрязнений, нейтрализации выхлопных газов автомобилей и для многого другого. Но тот же кислород становится врагом, когда, проявляя жадную агрессивность, он обращает в прах миллионы тонн металла в год. Сотни тысяч специалистов, занятых антикоррозионной защитой, все растущая масса сил и средств, которую приходится отдавать борьбе с коррозией — такова плата за проживание в кислородной атмосфере.

Не существует свойств абсолютно полезных или абсолютно вредных. Ясно, что ИВ должно обладать совокупностью свойств и антисвойств. Желательно также иметь возможность управлять свойствами ИВ: «включать» или «отключать» их по необходимости, в широком диапазоне менять количественные характеристики.

На двух свойствах ИВ стоит остановиться особо. Первое — ИВ достается бесплатно и всегда под руками. Второе — его преимущественно жидкое состояние.[x] Собственно гово-

[x]Редакция не может согласиться с этим утверждением автора: имеются многочисленные примеры сильного использования твердых и газообразных веществ, да и приведенный пример с системой зажигания ДВС не подтверждает это утверждение.

Идея проведения этой разработки принадлежит Г.С.Альтшуллеру. Я благодарен Генриху Сауловичу за помощь при ее обсуждении.

ря, ИВ должно существовать во всех известных агрегатных состояниях, но наиболее широко оно должно быть распространенно именно в жидкости. Требование это не произвольно: жидкость выгодна тем, что, находясь в промежуточной зоне между твердым телом и газом, она обладает частично свойствами обоих фазовых состояний вещества и сравнительно легко переходит в соседние агрегатные формы. Недаром в ТРИЗ отмечена тенденция развития рабочих органов технических систем вдоль линии «твердое тело — жидкость».

Попробуем теперь набросать портрет ИВ. Поскольку наши представления об ИВ постоянно обновляются по мере накопления знаний о законах развития техники, портрет этот не претендует на полноту отображения и представляет скорее «фоторобот».

А. Физико-химические свойства.

1. Взаимодействие с полями.

1.1. Хорошее взаимодействие со всеми полями.

1.2. Полное невзаимодействие со всеми полями.

1.3. Управляемая смена состояний «взаимодействие — невзаимодействие».

Для ИВ должна быть характерна группировка физико-химических свойств по триадам: а) свойство, б) антисвойство, в) управляемое проявление противоположных качеств.

2. «Память поля».

2.1. Способность на длительное время «запоминать» действие поля после его исчезновения.

2.2. Способность моментально «забывать» действие поля сразу же после его исчезновения.

2.3. Управляемая смена состояний «память — забывчивость».

Идеальное вещество должно забывать или запоминать действие поля только по команде /программе/.

«Видимо следует объяснить, почему специально оговаривается память идеального вещества. В технических системах вещество может работать в нескольких режимах: постоянное взаимодействие с полем, переменное, периодическое /импульсное/ и разовое сверхбыстрое /пиковое/. При третьем и четвертых режимах вещество не нуждается в постоянном притоке управляющей энергии, оно способно довольно долго хранить ее. Это удобно по разным причинам: меньше затраты энергии, поле в период паузы может обслуживать другое вещество, само вещество — хранитель в состоянии работать вдали от источника поля. Однако в других условиях память вещества только вредит, ее пытаются устранить. Например, остаточный магнетизм лежит в основе целого класса устройств долговременной компьютерной памяти. Но для некоторых типов электрических двигателей остаточная намагниченность полюсов — эффект отрицательный, снижающий эксплуатационные показатели машин. Идеальное вещество должно запоминать или забывать действие поля только по команде /программе/.

3. Взаимодействие с веществами.

3.1. Химическая активность в отношении любых веществ.

3.2. Универсальная химическая пассивнось.

3.3. Управляемая смена состояний «активность — пассивность».

Б. Структурные свойства.

4.1. В идеальном веществе одновременно работают все уровни.

Вещество представляет из себя многоуровневую систему: кристаллическая решетка, группы атомов, молекулы, атомы, ионы, элементарные частицы. Вещественные структуры на каждом уровне могут функционировать независимо друг от друга. Ввод в действие нескольких уровней вещества эквивалентен переходу к системе из нескольких отдельных механизмов /каждый микроуровень соответствует одной микросхеме/. На практике редко пользуются этой возможносью. Естественно, что в идеальном веществе должны быть сразу нагружены все уровни.

Многоуровневая иерархия вещества открывает дополнительный путь повышения идеальности:

4.2. Уровни идеального вещества взаимодействуют между собой.

Пример взаимодействия уровней — а.с. №553223: нагрев цементного клинкера ведут, пропуская через сырьевую массу электрический ток /движение заряженных частиц меняет температуру всего объема изделия/.

Многие изобретательские задачи трудны оттого, что пытаются напрямую действовать на какой-либо уровень вещества, в то время как надо идти «в обход», используя выше — или нижележащие вещественные структуры.

Необходимо быстро и с высокой точностью уравновешивать малые изменения массы на лабораторных весах. Привычная технология измерения связана с применением гирек. Чем выше требуемая точность, тем больше раз личных гирек в наборе. Но тщательной подбор гирек при каждом взвешивании затягивает измерение. Очевидное противоречие.

В патенте США №3 590 932 предложено уравновешивать колебания массы световым потоком. По этому способу плавно и практически мгновенно электромагнитный импульс фотонов /своеобразных «микрогирек»/ преобразуется в механические силы, действующие на площадку весов.

Особенность этого необычного решения в том, что для получения энергии одного «сорта» на выходе системы на вход подается энергия иного «сорта». Взаимодействующие структуры вещества разных уровней играют роль преобразователей энергии.

Этому портрету соответствует на Земле только одна жидкость — вода.

ОДА ВОДЕ

Вода самое распространенное в границах биосферы Земли вещество. Встречается как в свободном, так и в связанном состоянии. Она единственное вещество на планете, пребывающее в естественном состоянии в трех агрегатных формах: в виде жидкости, газа /пара/ и твердого тела /льда/.

Вода — один из компонентов множества технических систем и процессов. Природная вода проводит электрический ток и тонко чувствует магнитное поле, взаимодействует со многими веществами.

Главная особенность воды — уникальность свойств. Почти все свойства воды аномальны.

Наверное, самый известный парадокс воды — увеличение объема при замерзании. Если образование льда происходит в замкнутом объеме, то при этом развиваются колоссальные усилия. Этот эффект используется в ледовых домкратах, установках для деформации труб, аппаратах холодной сварки металла.

Вода обладает высокой теплоемкостью, что позволяет использовать ее как надежный аккумулятор тепла. Недавно на Аляске вступила в строй оригинальная отопительная система. Летом из-под земли выкачивают воду и нагревают ее отработанными газами дизельного двигателя. Затем воду закачивают обратно, а зимой сохранившую тепло воду прокачивают по трубам водяного отопления [8]. Вода — исключительно емкий поглотитель газов. В единице объема воды растворяются до нескольких сот объемов некоторых газов. О свойствах твердых комплексов газов с водой — газовых гидратах — смотри [2].

Присутствие в воде газов вызывает появление эффекта кавитации. При больших скоростях движения воды в местах сужения канала происходит бурное вскипание жидкости — выделение пузырьков растворенного газа и стремительное их схлопывание, которое сопровождается мощным гидравлическим ударом. Кавитация разрушает гидравлическу аппаратуру, разъедает корпуса и гребные винты кораблей. В тоже время кавитацию приспособили для выполнения полезной работы — для снятия заусенцев с деталей после штамповки, для очистки узлов механизмов от грязи.

Вода — почти универсальный растворитель. Считается, что в Мировом океане растворена вся периодическая таблица. Объясняется это свойство высокой диэлектрической постоянной воды. Получение воды очень высокой степени чистоты представляет собой сложную научно-техническую проблему.

С высокой диэлектрической постоянной воды связано и использование ее в качестве изолятора. Известно, что емкость конденсатора пропорциональна диэлектрической постоянной диэлектрика, разделяющего обкладки. В отличие от сегнетоэлектриков, обладающих малой электрической прочностью, чистая вода могла бы служить прекрасным диэлектриком, если бы не высокая вероятность пробоя при высоких напряжениях. Противоречие «вода должна быть электропроводной, чтобы быть самой собой, и не быть электропроводной, чтобы не допустить пробоя», было устранено разделением противоречивых свойств во времени. Вода начинает проводить ток не сразу, как только к ней приложено напряжение, через какое-то мгновение. Традиционные диэлектрики заменили на воду в и м п у л ь с н ы х установках. Когда импульс напряжения не превышает микросекунды, потерями, обусловленными проводимостью воды, можно принебречь. Более того, при сверхкоротких импульсах электрическое сопротивление воды увеличивается. Созданы компактные импульсные накопители электроэнергии, удельная емкость которых в десятки раз выше, чем в тех, где применялось трансформаторное масло [9].

Еще одно удивительное свойство воды — изменение ее физико-химических свойств под действием магнитного поля. Присутствие магнита особенно сказывается на скорости химических реакций и растворимости солей: реакции протекают быстрее и резко растет интенсивность выпадения кристаллов из пересыщенных водных растворов. И хотя объяснения этим явлениям пока не найдено, они уже используются в технике. Омагничивание воды предотвращает появление накипи на стенках котлов и труб паросиловых установок, ускоряет затвердение бетона, повышает процент выхода руды при флотационном обогащении. Новые полезные эффекты от использования омагниченной воды часто неожиданны. Можно смело рекомендовать: если необходимо интен. сифицировать процесс, в котором участвует вода, или улучшить его качество — вводите в систему магнитное поле.[x]

Вода не только носитель аномальных свойств, но и просто жидкость. И, как всякая, она сочетает в себе противоположные качества. Например, может быть очень «нежным» инструментом, выполнять тончайшие операции.

При производстве матовых стекол возникла проблема потери ими прочности. Основная масса дефектов в образце стекла содержится на его поверхности. Дефектный поверхностный слой стекла толщиной 100—200 мкм пытались удалить различными механическими способами, .

К сожалению, широкому внедрению омагниченной воды в технологию мешает зависимость эффекта омагнничивания от времени года — эффект нарастает с весны, достигает максимума в начале лета и далее монотонно спадает. Это явление хорошо коррелирует с содержанием в природной воде ионов металлов переменной валентности, которое в свою очередь зависит от величины поверхностного стока. Характерно, что высокочистая вода почти не реагирует на омагничивание. *Прим. ред.*

термообработкой. Но всякий раз наносились новые микротрещины, появлялись мельчайшие сколы и области локального перегрева. Проблема исчезла, когда финишную обработку стекол поручили воде. Проточная вода сняла поверхностный слой, и упрочла образцы.

Та же вода используется для гораздо более грубых манипуляций. При отделении коры от стволов деревьев применяют специальные ножи. Среди стволов редко попадаются прямые, поэтому стальные лезвия, сталкиваясь с изгибами и выступами, ломаются. Если же беречь ножи, то ухудшается качество деревообработки и падает производительность. Опять противоречие: нож должен быть твердым, чтобы резать кору и должен быть мягким, чтобы не ломаться. Устранили противоречие просто: кору снимают высокоскоростной водяной струей [10].

Создание больших усилий в воде возможно за счет электрогидравлического удара — скачка давления в сотни и тысячи атмосфер при электрическом разряде в толще жидкости. Электрогидравлический удар используют для упрочнения образцов, разрушения горных пород, в штамповке, при очистке деталей, в насосах и двигательных установках. Наиболее полное описание этого явления и его многочисленных приложений в технике — в книге первооткрывателя Л.А.Юткина [7]. Еще больших величин давления — миллионы атмосфер — получают, направив в воду луч мощного лазера.

Как видите, природная вода по своим свойствам приближается к идеальному веществу. Еще раз перечислим эти свойства:

— вода — самая дешевая жидкость;
— взаимодействует со всеми полями /свойство 1.1./;
— в виде пара и льда не взаимодействует с некоторыми полями, например, с электрическим и магнитным /свойство 2.2./;
— сравнительно легко меняет агрегатное состояние, что позволяет управлять свойствами 1.1. и 1.2.;
— способна длительно сохранять эффект от кратковременного действия поля /магнитное поле включает на доли секунды, а вода меняет свое состояние не несколько часов: вязкость талой воды становится обычной через несколько дней после плавления льда /свойство 2.1/;
— химически взаимодействует со всеми веществами /правда, с существенно различной скоростью /свойство 3.1./;
— в виде льда химически малоактивна /свойство 3.2./;
— переводом воды в различные фазовые состояния можно управлять ее химической активностью /свойство 3.3/.

Объем этой работы не вмещает описания всех свойств воды. Об удивительной жидкости написаны сотни книг и статей. Из обстоятельных и доступных неспециалистами по уровню изложения хотелось бы рекомендовать книги [3-6].

Многообразные свойства воды обеспечили ей широчайшее применение в технике. Трудно перечислить все «специальности», которые освоены водой. Вот только краткий перечень:

— транспортировка веществ, машин, агрегатов;
— использование в качестве строительного материала;
— создание больших давлений;
— передача усилий на расстояние;
— охлаждение;
— участие в качестве промежуточного и основного реагента в химических технологиях;
— получение водорода и кислорода ...

Список этот легко продолжить, ведь использования воды непрерывно расширяется. Среди применяемых в технике веществ вода единственно универсальна.

Из всех известных жидкостей только ртуть имеет коэффициент поверхностного натяжения выше, чем вода.

В технике пользуются обычно водой, — H_2O — забывая, что химические элементы — водород и кислород — имеют изотопы. Известны три сравнительно стабильных изотопа водорода и столько же кислорода. Вместе они образуют уже восемнадцать изотопических разновидностей воды. Каждый вариант имеет собственный набор физико-химических свойств, а все вместе сильно обогащают творческую палитру изобретателя, работающего с водой. Более того, из воды можно иметь и целый «клан» родственных ей веществ и образований: перекись водорода H_2O_2, перигидроксил HO_2, заряженная молекула обычной воды H_2O^+, гидрооксоний H_3O^+, экситон H_2O^-, гидроксил-моногидрат H_3O_2, поливодород H_2O_3, гиперводород H_2O_4. а также ион кислорода O^-, ион водорода H^+, гидроксил OH^-. При определенных условиях все эти соединения переходят друг в друга, и, думается, практически нет такой задачи, которое это «семейство» соединений не смогло бы решить.

Не менее разнообразны свойства льда. К настоящему времени получены семь разновидностей твердой воды, различающиеся условиями образования — давлением и температурой. Если со свойствами льда 1 — того, что нарастает зимой на лужах и на морозильных камерах холодильников, — знакрмы все, то остальные модификации льда известны в основном специалистам. Льды II и III тонут в воде. Лед V, возникающий при давлении в 500 МПа, не тает при О°С. Ну, а лед VII плавится при температуре выше 190°С и появляется при давлении 3 ГПа. Считается, что этот лед служит причиной аварий, случающихся иногда на электростанциях. В подшипниках гидротурбин возникает огромное давление, которое может превратить частичку воды, случайно попавшей в смазку, в лед VII. Сверхтвердый, он крошит вал турбины и подшипники.

ДЕБЮТ

Вода — сильный инструмент изобретателя. Для ее использования нужна рабочая методика, программа изобретательского использования. С позиций ТРИЗ, видны два подхода к построению такой методики:

Во-первых, можно установить основные области применения воды в технике. Но эта работа без конца — сфера использования воды поистине гигантская, меняющаяся, охватить ее доступно лишь в самых общих чертах. А если принять во внимание всепроникающую экспансию воды в еще не освоенные области, то надо настроиться на приблизительность создаваемой картины. И, кроме того, даже если удастся составить относительно полный список профессий воды, польза от него будет не очень велика. Перечень возможных применений воды не сработает в нестандартной ситуации. Предположим, требуется получить какое-то действие, и хорошо бы для этого использовать воду. Но в списке такого пункта нет... и возможное удачное решение задачи отменяется.

Другой путь построения методики ведет к гибкому алгоритму. Но в мире ТС вода подчиняется единым для всех веществ законам развития. Раз так, то логично на примере воды попытаться выявить некоторые общие закономерности эволюции веществ в технических системах. Трудно подобрать более удобное для такого исследования вещество: каждый из нас сталкивался с водой, в отличие, скажем, от 1,11-дихлор-3,6,9—триоксаун-декана или другого столь же известного рядовому читателю соединения. Понимать закономерности выгоднее, чем иметь таблицу, даже самую подробную. Выведения из опыта закономерность обращена в будущее, в то время как таблица всегда в прошлом.

Ясно, что предпочтительнее второй путь — он, ведет к инструментальным обобщениям и новым гипотезам.

Итак, рассмотрим эволюцию воды в технических системах. Предположим, что исходная ТС состоит из одного вещества — B_1.

Должно появиться второе вещество B_3, в задачу которого входит управление поведением /свойствами/ B_1. В нашем случае второе вещество — вода. Поля нас пока не интересуют.

$B_1 \rightarrow B_1$_____вода

Вода может выполнять несколько функций.

1. Образует с первым веществом систему, в которой у него и у системы в целом появляется новое /нужное/ качество.

Многие современные корабли оборудованы специальными помещениями для проведения неотложных хирургических операций. В спокойную погоду хирург не ощущает разницы между кораблем и стационаром на суше. Он продолжает нормаьно работать и при незначительном чолнении, с которым справляются бортовые успокоители качки. Но операции невозможно делать в шторм, когда крен корабля в одну сторону составляет 20—25°. В а.с. №957900 предложено устанавливать корабельную операционную на пантон, плавающий в камере с водой. Операционная поплавок сохранит неизменное положение в пространстве.

Баластные танки кораблей представляют собой трубы длиной в несколько десятков метров и диаметром с туннель метрополитена. Для их ремонта возводят громоздкие и дорогие леса: На Ильичевском судоремонтном заводе обработку балластных танков ведут так: заполняют танки водой до нужного уровня и пускают по ней плоты с мастерами и инструментами.

2. Вода нейтрализует вредное свойство B_1.

Обычно сборку длинномерных конструкций, например, вертикальных колонн химического производства выполняют на земле. После завершения монтажа колонну устанавливают в рабочее положение: ближе к будущему верху-колонны надевают хомут, за который цепляют крюк крана; при подъеме колонна опирается на свою нижнюю часть. Способ не пригоден для сборки хрупких тонкостенных конструкций. Имеется а.с. №583975, по которому подъем аппарата из хрупкого материала осуществляют одновременно с опусканием его нижней части. Способ сложный и ненадежный.

Задача безаварийного подъема колонны решена в а.с. №1092139. Сборка происходит в сухом бассейне. После окончания монтажных операций конструкцию герметизируют и наполняют бассейн водой. Конструкция всплывает. Затем повторяются стандартные процедуры: надевают хомут и проводят подъем частично облегченного изделия.

Необычное испльзование воды в, казалось бы, отработанной системе — в японской заявке № 62-33983. При автомобильных авариях руль — один из главных источников травматизма. Предложено руль изготовлять из двухслойной пластмассовой оболочки, заполненной водой: при ударе вода вытечет из отверстия, закрытого пробкой, и руль потеряет жесткость.

3. Вода защищает B_2 от действия внешней среды.

Чтобы в открытом трюме баржи не замерзал сыпучий груз, его покрывают «одеялом» из забортной воды, которую прокачивают насосами /а.с. №1189732/.

В результате катастроф танкеров огромные водные поверхности загрязняются нефтью. Для предотвращения разлива на стенки грузового танка навешивают толстые резиновые или пластмассовые листы. Сначала в танк наливают немного воды, а затем нефть. Под тяжестью нефти вода выдавливается в пространство между листами и стенкой, образуя водяной пояс. Теперь, если в корпусе танкера

образуется пробоина, вода не выливается наружу, ее уровень лишь несколько падает — до уровня моря, нефть остается в трюме [II].

4. Вода индицирует B_1.

Во многих отраслях техники получил распространение эффект поглощения водорода металлами. Часто возникает потребность измерить концентрацию растворенного в металле водорода. Для этого образец металла нагревают в вакуумной камере, и выделившийся водород измеряют специальными приборами, что сложно.

По а.с. №798030 на поверхность исследуемого образца металла наносят слой воды и покрывают образец полированной пластиной. Получившийся «сэндвич» нагревают. Водород, выделяющийся из образца, вытесняет воду из-под пластины. Жидкость испаряется и тем самым уменьшает вес всей системы, а изменение веса легко определяется взвешиванием.

5. Пара B_1 — B_2 уже существует; вода заменяет B_2 как более эффективное и дешевое средство.

Традиционным окислителем в твердотопливных реактивных двигателях, использующих металлическое горючее, служит кислород. Однако возить его с собой не всегда удобно и экономически оправдано — например, в подводных аппаратах. Для окисления топлива можно использовать забортную воду, у которой легкие металлы /алюминий, магний/ без труда отнимают атомы кислорода. Применение реагирующих с водой легкометаллических топлив позволяет создать двигатели для подводных аппаратов, развивающих скорость выше 150—170 км/час, недостижимую для гребного винта [12].

Вода появляется в системе не только в образе жидкости, но и как пар или лед.

Так в а.с. № 593684 уничтожение вредителей почвы ведут острым паром. Другой пример — а.с. №561067: «Способ охлаждения воздуха путем непосредственного контакта его с охлаждающей водой, отличающийся тем, что, с целью повышения экономичности и сохранения расхода охлаждающей воды, воздух перед его контактом с водой предварительно насыщают водяным паром».

Несколько примеров введения в систему льда.

А.с. № 1189652: пространство внутри кольцевого сверла заполнено льдом; тая, он охлаждает инструмент.

Для изоляции грунтовых вод от проникновения в них содержимого отстойников, свалок, представляющих собой неглубокие плоские бассейны, удобно использовать полиэтиленовую пленку, прижатую к дну слоем земли. Но при укладке и засыпке пленки, она очень легко рвется под колесами грузовиков и гусеницами бульдозеров. Решение получено с помощью перехода вода-лед: осенью перед морозами в котлован укладывают пленку, заливают слоем воды и позже, уже по льду, пускают грузовики с грунтом и бульдозер, который разравнивает землю /а.с. №1191506/.

При электрохимической обработке электрод-инструмент в точности повторяет форму детали. Если деталь имеет простые контуры /прямоугольник, дуга окружности и т.д./, изготовление электрода-инструмента не составляет проблемы. Но встречаются детали сложных форм, которые не повторить в инструменте. Приходится делать электрод-инструмент вручную, а это дорого.

Воспроизвести форму детали можно было бы за счет литья: жидкий металл электрода-инструмента обволакивает деталь, застывает и образует точный слепок. Электрод-инструмент не обязательно должен быть металлическим, так что вопрос его отделения не стоит. Ситуация осложняется тем, что электрод-инструмент должен отстоять от детали /каждой точкой своей поверхности/ на строго определенном расстоянии. Это условие не соблюдается при литье для некоторых видов кривых /например, для эллипса/. Как быть?

Простое и дешевое решение задачи — в а. с. №768687. Температуру детали снижают до отрицательной и погружают в предварительно охлажденную воду, где выдерживают несколько минут до намораживания слоя льда заданной толщины. Затем деталь вынимают из воды и помещают в разъемную оправку, которую заполняют полиуретановой композицией с токопроводящим наполнителем. После затвердевания токопроводящего состава оп-равну нагревают до комнатной температуры, лед тает — инструмент готов.

АНАЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ТВОРЧЕСТВА

Л.А. Каплан, Кишинев

Обзор методов технического творчества,
отличающийся тем,
что с целью выявления механизмов действия этих методов,
рассматривается применение аналогий разных уровней
при решении проблем и задач.

Сильным инструментом решения различных проблем является аналогия, которую Гегель определил как «инстинкт разума».

«АНАЛОГИЯ — наличие в двух или более объектах общих условий (напр., свойств, отношений), позволяющих переносить информацию об одном объекте (модели) на другой (прототип)... Различают два основных типа выводов по А.: А. по свойствам и А. по отношениям». /Энциклопедия кибернетики, т. 1, Киев, 1974/.

Как видим, аналогию можно строить только там, где есть повторяемость свойств, условий, отношений — там, где есть закономерность. Для часто повторяющихся ситуаций однажды найденная аналогия становится поведенческим стереотипом; в нестандартных ситуациях начинается поиск наилучшего варианта поведения. Так как основой нашего обыденного мышления являются аналогии по свойствам — прямые аналогии, — то и ищутся прямые аналогии с возникшей ситуацией. Далеко не всегда удается сразу найти нужную — и начинается перебор вариантов методом проб и ошибок. Чем больше ситуаций стандартизовано — тем больше опыт, но и тем выше психологические барьеры в нестандартных случаях.

Для ускорения поиска правильной аналогии ищут хаотически в разных направлениях (мозговой штурм), сознательно применяют аналогии (синектика), разбивают проблему на несколько частных аналогий (морфологический анализ).

Использование прямых аналогий для разрешения сложных конфликтов напоминает лечение не болезни, а симптомов. Мы требуем от технической системы все лучших и лучших параметров — до тех пор, пока она не достигает пределов своих возможностей, или до тех пор пока какая-то связь внутри системы не начинает мешать ее работе. Так как видов связей в различных системах немного, то представляется возможным выявить повторяемость конфликтов и построить их аналогии.

Аналогами часто повторяемых конфликтов в ТРИЗ являются противоречия — технические и физические. Выявив их можно искать лучшие способы разрешения конфликтов для разнообразных задач — прямые аналоги решений. Происходит

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ АНАЛОГИИ ПО ОТНОШЕНИЯМ, каковыми являются противоречия, В АНАЛОГИИ ПО СВОЙСТВАМ, В ПРЯМЫЕ АНАЛОГИИ, которыми все умеют пользоваться на уровне обыденного мышления. В этом преобразовании заключается методологическая основа ТРИЗ. ТРИЗ выявляет аналогии по различным отношениям — по структуре систем, по их развитию, по логике применения аналогий, — и переводит их в вербализованные прямые аналогии. Такой перевод позволяет обучать ТРИЗ практически всех, так как обучение можно вести только путем передачи прямых аналогий.

Преобразованием аналогии по отношениям в аналогию по свойствам инструментами ТРИЗ не завершает решение задачи; для дальнейшей работы необходимо использовать прямые аналогии. А единственным методом использования прямых аналогий является МПиО. Этим и объясняется «перебор» приемов, стандартов, полей при решении задач. Такое применение МПиО вполне оправдано, так как поле перебора сужается до 10 ... 20 проб.

Вышеописанная логика развития методов применения аналогий требует теперь следующего шага — применения «оператора ТРИЗ» (преобразования аналогии по отношениям в аналогию по свойствам) к самим отношениям в системах. Вероятным представляется появление в ТРИЗ операций над структурой противоречий и динамикой изменения структур систем.

ВЫВОДЫ

1. Аналогия — механизм применения знаний, в том числе и знаний об объективных закономерностях развития. Это позволяет объяснить логику развития методов творчества и осуществить прогноз их развития.

2. Методологической основой метода проби ошибок является поиск и применение прямых аналогий. МПиО необходимы там, где не выявлены отношения и закономерности, а также в случаях, когда после перебора не превышает 10 ... 20 проб.

3. ТРИЗ позволяет выявлять и применять для решения проблем аналогии по отношениям (структуре, конфликтам, развитию, логике применения аналогий), наиболее полно отражающие «качественное своеобразие» ситуаций. Методологической основой ТРИЗ является преобразование аналогий по отношению в аналогии по свойствам, которыми умеют пользоваться все на уровне обыденного мышления.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СЕЛЕКТИВНАЯ СБОРКА КАК ОДИН ИЗ ПРИЕМОВ УСТРАНЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ

Л. Н. Каплан, Л. Х. Певзнер

На практике типичен конфликт между требованиями высокой точности изготовления деталей и невозможностью обеспечить эту точность на имеющемся оборудовании. При массовом производстве, это противоречие может быть разрешено в надсистеме. Изготовленные, хоть и с недостаточной точностью, детали рассортировываются по группам отклонения от допуска, а в дальнейшем, при сборке это отклонение учитывается подбором элементов из нужных групп.

При сборке радиоприборов, в частности каскадов выходных усилителей мощности, высокое качество прибора обеспечивают подбором транзисторов, которые рассортированы по группам, в соответствии со своими параметрами.

Во время войны изготавливать артиллерийские снаряды точно по весу не удавалось, а вес существенно влиял на точность стрельбы. Поэтому снаряды маркировались по группам, а при ведении точных стрельб выбирались снаряды из одной группы. Частным случаем исходной ситуации являются трудности, возникающие из-за невозможности обеспечить высокую точность размеров сопрягаемых элементов.

При изготовлении роликоподшипников невозможно обеспечить микронную точность как колец, так и роликов. В практике ее и не достигают, просто кольца и ролики рассортировывают по группам отклонения от номинала, что и обеспечивает при сборке высокую точность сопряженной пары.

Чтобы обеспечить высокую точность балансировки турбины, лопатки, устанавливаемые на противоположных сторонах ротора, подбирают парами.

Обувь в магазинах расставлена по размерам, но каждый подбирает в рамках размера ту пару, которая лучше подходит к его ноге.

Жесткость пружин для амортизаторов на автомобилях при изготовлении получается существенно различной. Чтобы избежать перекоса, пружины рассортировывают на две группы имаркируют, а при сборке берут пружины из одной группы. Иногда точность сопряженной пары можно обеспечить также переходом в надсистему, но не за счет селективного выбора, а за счет совместной обработки пары деталей.

Во всех автомашинах главная пара шестерен заднего моста нарезается одним резцом сразу на обеих деталях, чтобы избежать в них большого люфта.

Для обеспечения максимальной симметричности при проведении ортопедических операций на двух конечностях, их проводят на обеих конечностях руками одного хирурга в течение одного операционного дня.

Для лучшей стыковки двух полос линолиума одну полосу накладывают на другую и производят рез через обе полосы.

Если в двух деталях надо просверлить отверстия для их соединения, в которые затем нужно будет вставлять винт или другой стыковочный элемент, то сверление этих деталей осуществляют одновременно.

При рафинировании, заготовку — меди-анод отливают из черной меди с точностью ± 4 мм. Из-за этого в ванну, куда устанавливают сразу по 24 анода, попадают аноды разной толщины. В конце процесса электролиза оказывается, что часть пластин уже полностью растворена, а другая остается достаточно массивной. Все остатки анодов одновременно отправляются в переплав, что вызывает дополнительные затраты на переплавку.

Задача повышения точности разливки крайне сложна, но есть простой выход — рассортировать аноды по толщинам и помещать в ванну аноды одной толщины.

РАБОТАТЬ ЦУГОМ

(ЕЩЕ ОДИН ПРИЕМ УСТРАНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОТИВОРЕЧИЯ)

Л. Х. Певзнер Свердловск

Рассмотрим ряд задач и их решений.

Если при сварке толстых листов металла, дать мощный электрический ток, что источник питания позволяет, то в зоне контакта с дугой свариваемый металл будет кипеть и испаряться, что недопустимо. Вот и приходится варить шов за несколько проходов, накладывая последовательно несколько слоев металла ряд за рядом. В результате резко снижается производительность. Где же выход?

Предлагается осуществить сварку несколькими электродами, идущими один за другим. Каждый электрод подводит строго дозированное (допустимое) количество энергии, но теперь за один проход инструмента накладывается сразу несколько швов. Противоречие разрешено — металл не испаряется и производительность высокая.

Крестьянская лошадка могла тащить только один небольшой плуг с одним лемехом, который переворачивал пласт нужного размера. Современный «Кировец» может перевернуть огромный пласт, да так, что не только плодородный слой, но и глину выворотит. В результате — не вспашка, а порча земли. Можно и старенький лошадиный плуг установить, но тогда много раз ездить трактору придется, и мы потеряем производительность. Решение, как известно простое — трактор тащит раму, на которой установлено много рабочих элементов, каждый из которых обеспечивает их заданное дозированное действие в оперативной зоне. Кстати, установлены они не параллельно, а с небольшим сдвигом друг относительно друга — «цугом».

При нарезке зубьев шестерен мощности станка бывает достаточно, чтобы прорезать весь металл, в месте формирования зуба, но при этом образуются трещины, заусенцы, металл будет смят. Избежать этого легко — заставить резец несколько раз ходить в месте зуба, срезая металл все глубже и глубже. Но тогда мы теряем много времени (ход резца + реверс). Как быть?

Берется фреза, на которой устанавливается много режущих кромок (по-существу, маленьких резцов). Первая делает неглубокий надрез, вторая — углубляет его и т.д. Наконец, последняя завершает работу. При этом в каждый момент времени несколько режущих кромок работает одновременно. В результате, несколько кромок, работающих «цугом», полностью вырезают зуб.

Что общего во всех задачах и решениях? Можно, конечно, говорить, что в них реализован закон перехода на микроуровень, прием «Дробление», переход к полисистеме. Все это правильно. Но главное в другом. Во всех исходных ситуациях есть единое противоречие. Есть источник энергии, который позволяет за один раз обеспечить выполнение всего процесса, однако по условиям технологии рабочий орган может обеспечить лишь ограниченное, дозированное действие, используя лишь небольшую часть энергии источника. Вследствие этого противоречия для достижения результата необходимо многократное повторяющееся действие рабочего органа, что ведет к снижению производительности обстановки. У всех этих задач есть и единый прием устранения противоречия: рабочие органы, выполняющие технологический процесс, устанавливаются на едином основании с небольшим интервалом и работают «цугом», то есть одновременно все, попадая поочереди в каждую из точек обрабатываемого изделия.

При проведении учебного семинара на Нижнетагильском меткомбинате нам встретилась следующая задача:

После наплавки рабочей поверхности прокатного валка, ее обрабатывают на токарном станке разцом. Мощность станка достаточно велика, однако после наплавки поверхностный слой металла настолько твердый, что если попытаться срезать весь необходимый слой металла (до 5 мм) за один раз, то резец быстро нагревается и выходит из строя. Вот и приходится осуществлять обработку за несколько проходов, срезая каждый раз по 1—2 мм. Естественно, производительность падает. Как быть?

Как легко убедиться, налицо стандартное противоречие, поэтому и решение было предложено стандартное — на суппорт установить несколько резцов, работающих «цугом», что и было принято задачедателем.

ВЫВОДЫ

Если противоречие состоит в том, что по условиям технологии рабочий орган должен обеспечить в оперативной зоне лишь ограниченное (дозированное) действие, используя лишь малую часть мощности, которую способен обеспечить двигатель системы, и вследствие этого приходится многократно повторять процесс обработки, теряя на этом производительность, то разрешение противоречия состоит в том, что на одном основании устанавливается несколько рабочих органов функционирующих одновременно, или попадающих в каждую точку обрабатываемого изделия с небольшим интервалом.

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ТРИЗ В НАУКЕ

Б.Л.Злотин, А.В.Зусман, Кишинев

1. Попытка создания методологии научной работы,
отличающаяся тем,
что с целью повышения эффективности научной работы, в качестве основного метода используются элементы ТРИЗ;
2. Методология по п.1, отличающаяся тем, что
предусмотрен перенос законов развития ТС
на развитие научных систем с необходимой адаптацией ЗРТС;
3.Методология по п.1,
отличающаяся тем,
что использовано понятие
механизма реализации законов развития научных систем и предложена техника использования указанного механизма;
4.Методология по п.1,
отличающаяся тем,
что для решения исследовательских задач,
использован прием обращения;
5.Методология по п.1,
отличающаяся тем,
что с целью построения новых научных концепций,
предусмотрено комплексное использование переноса ЗРТС,
механизма развития ТС, приемов обращения и
других механизмов ТРИЗ;
6.Методология по п.5,
отличающаяся тем,
что с целью выявления и прогнозирования нежелательных явлений в природе
и технике использован «диверсионный подход»;
7. Методология по п.п. 1,2,3,4,5,6, отличающаяся тем,
что авторы приглашают коллег к Сотрудничеству по указанному направлению.

НУЖНА ЛИ МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ?

«... Эти идеи выжили и теперь можно считать, что они находятся в соответствии с разумом. Они выжили за счет предрассудков, страстей, самонадеянности, тупого упрямства — короче, за счет тех элементов, которые характеризуют контекст открытия и **противостоят диктату разума, а также благодаря тому, что эти иррациональные элементы получили свободу действия. Иначе говоря, коперниканство и другие «рациональные» концепции сегодня существуют только потому, что в их прошлом развитии разум был на некоторое время отстранен** ...» [1, с.297].

Эта цитата — из книги крупнейшего западного науковеда П.Фейерабенда /выделение в цитате сделано им самим/. П.Фейерабенд создал концепцию «эпистемологического анархизма» /эпистемология — наука о познании/, в которой выступает против любых попыток разработки методологии научного поиска и утверждает, что всякое «методологическое принуждение» — зло, сковывающее свободное творчество человеческого разума. Если отвлечься от шокирующей фирмы изложенят та даже из одной приведенной выше цитаты можно усмотреть, что выступая против ограничений в мышлении, призывая к свободе высказы

вания любых идей, он фактически повторяет с опозданием более чем на 30 лет правила мозгового штурма, созданного А.Ос.бдрном в сороковых годах. Такое отставание науки в об-ласти методологии поиска нового от техники не случайно: оно прослеживается и по многим другим работам отечественных и зарубежных науковедов и методологов науки. Можно высказать предположение о причинах этого отставания: техника как основная производительная сила общества давно вступила в стадию массового производства, когда появление нового тоже должно быть массовым и, что очень важно, планомерным, а наука ддо сих пор, нессмотря на провозглашение «производительной силой», создание мощной «научной индустрии», в области поиск нового находится все еще на стадии индивидуального /«ремесленного»/ производства. В технике давно включились и действуют экономические и социальные рычаги, направленные на ускорение ее развития, стимулирующие поиск методов выбора перспективных'направлений развития. Благодаря этому в технике в последние десятилетия появляется множество более или менее удачных попыток создания методик поиска нового: от мозгового штурма и морфологического анализа до методов Мэтчела и синектики и т.д. [2]. Закономерным является и создание именно в технике теории решения изобретательских задач /ТРИЗ/, впервые давшей возможность осуществить массовое обучение методологии поиска нового, получать гарантированные результаты в этой области [3].

Сегодня оформилась настоятельная потребность в создании методологии, позволяющей быстро и с высокой надежностью получать новые научные результаты.

Работа по распространению подходов и методов ТРИЗ к поиску нового в науке была начата достаточно давно: первая статья на эту тему была написана Г.С.Альтшуллером в 1960 году.* В дальнейшем под его руководством был опубликован ряд работ специалистов по ТРИЗ А.Фильковского, И.М.Кондракова, В.А.Ефимова. Элементы ТРИЗ для решения научных проблем и создания новых научных концепций были успешно применены Г.С.Альтшуллером и В.Н.Журавлевой [4], В.В.Митрофановым [5], Г.Г.Головченко [6], В.М.Цури-ковым [7] и другими. В настоящей статье предпринята попытка обобщить эти работы, а также работы авторов статьи по применению ТРИЗ в науке, она является кратким изложением материалов [8].

---

* Статья «Как делаются открытия. Мысли о методике научной работы» готовится к первой публикации в сборнике «Решение исследовательских задач». Кишинев, МНТЦ «Прогресс», Картя Молдоаеннякэ, 1990. [8]

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ СИСТЕМ

Основой любой **научной системы** /идеи, гипотезы, теории, концепции, доктрины, учения, парадигмы и т.п./ является наличие тех или иных **закономерностей** — объективно существующих связей между различными фактами. Эти связи могут иметь причинно-следственный или статистический, корреляционный характер, но в любом случае должны действовать некоторые реальные механизмы, обеспечивающие их существование. Целью научного исследования в большинстве случаев является выявление этих реальных механизмов, то есть построение **объяснительных механизмов** — во-рбражаемых /мысленных/ структур, моделей реального механизма той или иной закономерности. Хорошее согласование результатов, предсказываемых объяснительным механизмом, с реальностью позволяет предполагать, что данный объяснительный механизм с определенной степенью достоверности адекватен реальному. Таким образом, научная работа во многом сводится к изобретению, конструированию, испытаниям, совершенствованию, развитию и углублению объяснительных механизмов.

Изучение истории науки, в частности фактов независимого открытия или переоткрытия одних и тех же законов разными учеными в разное время /а иногда в одно и то же/, позволяет предполагать объективный характер развития науки и сформулировать для научных систем постулат, аналогичный существующему в ТРИЗ для техники [3]: **«Научные системы развиваются по объективно существующим законам, эти законы познаваемы и могут быть целенаправленно использованы для развития научных систем, решения творческих задач в науке».**

Для законов развития технических систем были сформулированы некоторые требования, которым они должны удовлетворять [3]. Аналогичные требования могут быть сформулированы и для законов /механизмов/ развития научных систем:

1. Законы развития научных систем дол жны отражать действительное развитие науки и, следовательно, выявляться и подтверждаться на достаточно больших и достоверных информационных фондах, на базе исследования истории развития различных научных систем.
2. Законы развития должны отражать именно развитие, то есть учитывать сущности /новые теории, гипотезы и т.п./, обеспечивающие именно развитие, существенным образом изменяющие известные научные системы.
3. Законы развития научных систем должны быть согласованы друг с другом, система законов должна быть внутренне непротиворечивой; допустимы временные противоречия между выводами из разных законов, это указы-

вает на существование пока не выявленных закономерностей, механизмов, регулирующих отношения между законами.

4. Законы развития научных систем должны быть не только констатирующими то или иное положение вещей, но и **инструментальны ми,** то есть позволять целенаправленно строить новые научные системы, находить конкретные решения проблем, строить инструментарий поиска и т.п.

5. Законы развития научных систем должны быть **проверяемыми,** то есть должна существовать принципиальная возможность их практической проверки на материале истории науки или других информационных фондах.

6. Выявленные законы и закономерности должны иметь **«открытый вид», то есть** допускать дальнейшее развитие и совершенствование, углубление сути, развитие инстументарйя и т.п.

Кроме непосредственного выявления законов развития путем анализа информационных фондов, возможен также их перенос из одной области в другую на базе идеи о близости законов развития в разных областях, выдвинутой философами с позиций диалектики и в начале нашего века подробно и разносторонне развитой и обоснованной А.А.Богдановым [9]. Близкий подход в последнее время развивается в биологии академиком А.М.Уголевым. В частности, он сформулировал «принцип универсальности», утверждающий, что «основные закономерности строения и функционирования биологических систем всеобщи. Это означает, что биологический механизм, свойственный одному виду или даже одному типу клеток одного вида организмов, будет широко распространен или даже универсален /т.е. может быть обнаружен у ряда других организмов или оказаться всеобщим/. Принцип имеет существенное гносеологическое значение, так как заставляет даже частную закономерность рассматривать как потенциально всеобщую и искать границы ее применения» [10]. Фактически накопленный сегодня материал по закономерностям развития в разных областях деятельности, таких как техника, биология, искусство, социология, педагогика и пр., позволяет отнести принцип универсальности к одним из самых общих науковедческих принципов и на его основе строить работу по выявлению и использованию закономерностей в других областях, то есть путем переноса закономерностей, с учетом особенностей рода системы (и только при наличии подтверждения правомерности переноса).

Сегодня, наиболее целостной и развитой является система законов развития в технике. Это не случайно: технические системы намного проще, чем, например, биологические; развитие техники меньше подвержено «произволу» отдельных личностей, чем например, искусство, история; именно в технике есть уникальный систематизированный информационный фонд — патентный, облегчающий поиск закономерностей. Поэтому было признано целесообразным попытаться сформулировать основные законы развития научных систем по аналогии с соответствующими законами развития в технике. Рассмотрим некоторые из них.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ СИСТЕМ.

Одним из первых показал.что общий характер развития научных систем /парадигм/ носит выраженный — S-образный характер, Т.Кун [II]. На этой кривой выделяются три основных этапа: первый — медленный рост и становление парадигмы, второй — интенсивный рост, связанный с появлением положительной обратной связи между развитием парадигмы и потребностями общества в ней /период «нормальной науки» по терминологии Куна/, третий — замедление развития научной системы из-за исчерпания ресурсов /возможностей данного объяснительного механизма, — соответствует периоду «кризиса парадигмы», — создающего предпосылки для смены парадигмы — появления новой научной системы.

ВЫТЕСНЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ИЗ НАУЧНОЙ СИСТЕМЫ.

В научной деятельности можно выделить два основных типа работ: сугубо творческую, связанную с поиском новых идей, и рутинную, которую, в принципе, может выполнить машина. Между этими крайними точками лежит широкий диапазон более или менее творческих работ. Вытеснение человека заключается в постепенной «деинтеллектуализации» все большего количества работ, превращении их из творческих в рутинные за счет выработки правил, алгоритмов их выполнения и т.д. Следует отметить, что этот процесс вовсе не означает лишение человека возможностей творчества, напротив, исключая необходимость творчества, например, при решении квадратных уравнений, он высвобождает творческую энергию для занятий более сложными вещами, например, дифференциальными уравнениями. Алгоритмизация работы на низших уровнях позволяет человеку выйти на более высокий творческий уровень.

ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗРЕШЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ В РАЗВИТИИ.

В С1глу ограниченности возможностей любого объяснительного механизма рано или поздно в научной системе возникают противоречия, тормозящие ее дальнейшее развитие. Например, в начале нашего века выявилось острое противоречие между классической механикой, основанной на принципе относительности Галилея, и классической электродинамикой, отрицавшей этот принцип. Противоречие было разрешено А.Эйнштейном, создавшем специальную теорию относительности. История науки показывает, что очень часто остановки в развитии связаны с тем, что научная система упиралась в некоторый предел, барьер. И дальнейшее развитие становилось возможным только тогда, когда этот предел формулировался в виде противоречия, которое после этого разрешалось, вызывая качественный скачок, открытие. Во многих случаях разрешение противоречий осуществлялось с помощью приемов, близких к применяемым в ТРИЗ: разделение противоречивых свойств, требований во времени, в пространстве, системные переходы и т.п.

УВЕЛИЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ИДЕАЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ СИСТЕМ.

Принятое в ТРИЗ для технических систем понятие идеальности как отношение суммы полезных функций к сумме факторов расплаты за выполнение этих полезных функций, которое в процессе развития растет, имеет множество аналогов в самых разных отраслях науки: в биологии — принцип эффективности А.М.Уголе-ва [10], в психоанализе — принцип реальности З.Фрейда [12], в синергетике — принцип минимального производства энтропии И.Р.При-гожина [13] и минимума диссипации Н.Н.Моисеева [14]. В науке с XIII века известен принцип «бритвы Оккама», требующий удаления или запрещения введения новых понятий, без которых можно обойтись. Фактически он тоже отражает повышение идеальности научной системы, если рассматривать лишние понятия как факторы расплаты за «объяснительную силу» той или иной теории. Повышение идеальности может идти как за счет увеличения «объяснительных возможностей» научной системы, так и за счет их упрощения, отброса лишних постулатов, использования «информационных ресурсов». В результате отбор наилучших научных систем, причем часто неосознанный, когда вместо строгих критериев действует интуитивное ощущение степени идеальности системы, например, ее «красота»: «красивыми», «изящными» кажутся изобретения, научные построения, дающие большой познавательный эффект при внутренней простоте. Не случайно многие ученые считают критерий «красота» важнейшим прри оценке научной работы.

РАЗВЕРТЫВАНИЕ — СВЕРТЫВАНИЕ НАУЧНЫХ СИСТЕМ.

Под развертыванием научной системы будем понимать повышение ее сложности при опережающем росте ее «объяснительной силы». Такой процесс характерен для развития любой парадигмы. Он включает не только усложнение, заключающееся в появлении и усложнении внутренней иерархии, но и активную экспансию новой системы в различные, порой весьма удаленные друг от друга области науки. Параллельно развертыванию идет процесс свертывания — упрощения отработанных элементов теории и «в конечном итоге» всей научной системы при сохранении, а иногда и повышении «объяснительных возможностей». Сильнейшим механизмом свертывания является выявление закономерности. Например, периодический закон Д.И.Менделеева «привел в порядок химию», существенно упростил описание множества химических элементов, используя зависимости их свойств от атомных весов. Продуктивным является объединение конкурирующих или противоположных систем. Такое объединение наблюдается и в науке, оно нашло отражение в сформулированном Н.Бо-ром принципе дополнительности, утверждающем, что для получения полной картины тех или иных процессов, явлений необходимо их описание по крайней мере с двух взаимоисключающих точек зрения.

СОГЛАСОВАНИЕ НАУЧНЫХ СИСТЕМ.

Согласование в научных сиистемах проявляется в первую очередь в том, что объяснительные механизмы в процессе их совершенствования согласовываются с реальными системами, которые они должны отображать, все более и более точно. Отдельные научные системы также согласуются между собой для создания единой картины мира. В частности, согласование различных, сменяющих друг друга парадигм отражено в сформулированном Н.Бором «принципе соответствия».

ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИЗ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ СИСТЕМ.

Сформулируем основные-особенности подхода с позиций ТРИЗ к построению методики поиска новых идей в науке:

1. До сих пор попытка строить подобныеметодики базировались на изучении творчества конкретных ученых, исследовании обстоятельств того или иного открытия, особенностеймышления и психики данного ученого или работы научного коллектива. Подход с позицийТРИЗ иной: не столько искать реальные «тропинки» к истине, сколько конструировать пути, опираясь на объективные закономерности развития науки, позволяющие получить результатат наиболее эффективным, простым и кратчайшим способом.

2. Исходя из принципа универсальности-закономерностей и механизмов их действия спозиций ТРИЗ, эффективнее не создавать длякаждой научной области свои поисковые методы, а искать универсальные подходы при условии их адаптации к конкретным областямна базе приведения их к виду, пригодному дляиспользования аппарата ТРИЗ.

Реализовать такой подход позволяет прием **«обращение исследовательской задачи»** [15], суть которого заключается в том, что вместо задачи «Как объяснить или понять то или иное явление в. той или иной системе?:» становится задача «Как в данной системе это явление получить?». В такой постановке задача становится изобретательской, решать которую можно привлечением всего аппарата ТРИЗ: приемов устранения технических противоречий, стандартов на решение изобретательских задач, АРИЗ, информационных фондов, использовании ресурсов. В отличие от обычной изобретательской задачи, при решении обращенной задачи обязательным становится использование внутрисистемных ресурсов, ведь если явление происходит, значит, все необходимые для этого ресурсы в системе имеются. Полученное решение позволяет сформулировать гипотезу о механизме проявления изучаемого явления с последующей проверкой. При таком подхрде решение научной проблемы сводится к построению /изобретению/ объяснительного механизма, позволяющего разобраться в сути данного явления и «при необходимости» управлять им — усиливать, ослаблять, вообще исключать и т.п.

В дополнение к приему «обращения исследовательской задачи» можно сформулировать ряд других вспомогательных приемов и подходов:

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕПОЧЕК «ЗАКОНОМЕРНОСТЬ — МЕХАНИЗМ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Для понимания какой-либо /известной ранее или новой/ закономерности строят объяснительный механизм, затем определяют, какие другие новые закономерности могут быть следствием данного механизма, и проверяют, существуют ли эти закономерности в реальности. Это позволяет, с одной стороны, проверить правильность объяснительного механизма, с другой — выявить новые закономерности. Например, была известна закономерность: в эпохи застоя резко увеличивалось «оволосение» мужчин: в моду входили густые окладистые бороды, усы. С.Цвейг писал, что в стабильном обществе малого австрийского городка конца прошлого века все важные посты занимались только пожилыми людьми, жители не желали лечиться у молодых врачей, а молодыми считались даже тридцатилетние. Из-за этого все старались выглядеть значительнее, то есть старше. В связи с этим были очень популярны всяческие рецепты для ращения волос, бород и т.п. Таким образом, закономерности «оволосения» соответствует объяснительный механизм — стремление к «моделированию старческого образа». Из этого механизма можно выявить новые закономерности: повышения брачного возраста мужчин, возрастание возрастной ассиметрии врачующихся, изменение характера воспитания детей, направленное на стремление к стабильности и т.п.

ПОИСК ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА СООТВЕТСТВУЮЩЕМ СИСТЕМНОМ УРОВНЕ

Объекты изучения в науке, как правило, иерархичны. Анализ говорит о том, что объяснительные механизмы следует искать на том же системном /иерархическом/ уровне, на котором проявляется изучаемое явление. Так идеи Ч.Дарвина основаны на утверждении, что развитие видов в первую очередь определяется механизмом естественного отбора, действующим на видовом уровне; идеи К.Маркса основаны на том, что развитие социумов определяется механизмами социального уровня; такими как общественное производство и потребление; идеи З.Фрейда — объяснение природы психики именно психологическими (вытеснение, взаимодействие сознательного и бессознательного и т.п.), а не физиологическими механизмами, как предполагалось до него, и т.д.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИПОВЫХ ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

В соответствии с принципом универсальности существуют типовые объяснительные механизмы, которые можно разделить на частные, характерные для той или иной конкретной области науки, и универсальные, общие для разных областей. Рассмотрим некоторые из них:

— положительная обратная связь, вызывающая лавинообразный рост /развитие/ системы;

— исчерпание ресурсов развития /развитие/, останавливающее рост;

— появление нелинейностей, изменяющихха-рактер развития;

— отрицательная обратная связь, стабилизирующая состояние системы, в том числемеханизмы создания динамического равновесия типа принципа Ле Шателье;

— положительный или отрицательный отбор, обеспечивающий направленное изменениесистемы;

— генерация случайностей за счет наложения нескольких независимых закономерностей;

— появление и исчезновение «системныхсвойств» при объединении элементов в систему и при разрушении систем;

— самоструктуирование системы в пространстве и времени за счет синергетическихвзаимодействий;

— построение новых систем и элементов,полученных разложением имеющихся систем;

— развитие за счет ресурсов, сначала готовых, затем производных;

— накопление в процессе функционирования или развития в разных системах нарушений, дифективов, нелинейностей и т.п.,их устранение в результате разномасштабныхкризисов: локальных /без значительных изменений системы/ и глобальных/ с принципиальным обновлением системы за счет качественного скачка/, а также летальных /с уничтожением системы/.

РАСШИРЕНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАЙДЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

Найденные механизмы могут быть в дальнейшем использованы для объяснения других явлений, не входивших в первоначально поставленную задачу.

УСТАНОВЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ ДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗМОВ

Для исключения возможности неправомерного использования того или иного объяснительного механизма необходимо четко формулировать исходные положения, постулаты, на которых базируется объяснительный механизм, а также вытекающие из этого ограничения его применимости.

ОБЪЕДИНЕНИЕ ВЗАИМОДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Для более полного объяснения происходящих процессов, повышения точности и глубинб1 необходимо в соответствии с принципом дополнительНости объединить дополнительные объяснительные механизмы, относящиеся к одному явлению или комплексу явлений.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФОРМАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

После построения формальной /в первую очередь математической/ модели, удовлетворяющей тем или иным формальным требованиям, например, снимающей или разрешающей какие-то противоречия, необходимо рассмотреть возможность ее физической интерпритации как реально существующего механизма.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОНЯТНЫХ АНАЛОГИЙ

Для уяснения природы исследуемых явлений, механизмов их действия целесообразно использовать простые аналогии, в первую очередь механические, гидравлические, электрические и т.п. Полезны также «одушевленные» механизмы, способные выполнять те или иные команды.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «МЯГКИХ» ФОРМУЛИРОВОК

В процессе поиска объяснительных механизмов целесообразно пользоваться некатегоричными, допускающими легкость изменения формулировками.

ПОИСК «ПОД ФОНАРЕМ»

Объяснительные механизмы целесообразно первоначально искать в тех областях, где это делать проще /удобнее, эффективнее и т.п./, где данный механизм проявляется более ярко, а затем переносить их в другие области на базе принципа универсальности.

РЕШЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ ПРИЕМОМ «ОБРАЩЕНИЕ»

Для повышения эффективности решения исследовательских задач нами были отработаны методические рекомендации, приведенные ниже в сокращенном варианте /подробное изложение методики решения исследовательских задач см. [8]/.

1. Формулирование исходной исследовательской задачи.
2. Формулирование обращенной задачи.
3. Паспортизация ресурсов, способныхосуществить требуемые действия.
4. Поиск известных решений аналогичныхзадач в науке, природе, в технике и т.п. Поискизвестных объяснительных механизмов.
5. Поиск необходимых для решения физических, химических, геометрических и другихэффектов.
6. Поиск новых решений с помощью инструментария ТРИЗ.
7. Формулировка на базе полученных решений обращенной задачи гипотез, объясняющих изучаемое явление, и задач по их проверке.
8. Выявление и формулирование новых задач, возникающих после решения исследовательской задачи: если выявлен механизм вредного явления, то как с ним бороться; если полезного — как повысить его эффективность.

По этой методологии было решено достаточное количество учебных и практических задач, направленных на выявление причин, механизмов как в природе, так и в технике, в частности, ряд очень важных производственных задач по выявлению причин брака и их ликвидации. Один из самых неожиданных выводов этой работы заключается в том, что неоднократно исследовательские задачи, казавшиеся очень сложными в традиционной постановке, после применения приема «обращения» становятся настолько простыми, что уже не требуют для своего решения никаких специальных иструментов. Примеры исследовательских задач с подробными разборами приведены в [3,8,15,16,17,18].

СОЗДАНИЕ НОВЫХ НАУЧНЫХ КОНЦЕПЦИЙ

Наиболее важным и престижным видом научной деятельности является создание целостных научных концепций, теорий. Эта работа отличается от решения конкретных исследовательских задач так же, как отличается создание работоспособной машины от нахождения одной или нескольких идей, изобретений, пусть даже основополагающих, но нереализуемых без разработки всех узлов системы. «Работоспособная» научная концепция должна объединять в целостную систему, комплекс эмпирических фактов, связывающих эти факты закономерностей и механизмов, объединяющих закономерности, и на этой базе предсказать новые, поддающиеся проверке факты и закономерности. Эта методология отрабатывалась нами в течение нескольких лет. Она предусматривает следующие этапы:

1. АНАЛИЗ ИСХОДНОЙ СИСТЕМЫ, ВЫЯВЛЕНИЕ ЕЕ НЕДОСТАТКОВ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ.

Он включает системный анализ /компоненты, структура, функционирование/, знакомство с фактологическим материалом, основными закономерностями и известными объяснительными механизмами, динамикой развития, этапом, на котором находится система и т.п. Необходимо формировать и анализиро-вать модель исходной системы: нередко такая модель, необходимая для дальнейшей работы, не сформулирована в явном виде на предыдущих этапах истории данной системы и исследователь должен строить ее самостоятель

но. В дальнейшем она окажется необходимой для выявления недостатков исходной концепции: нарушения закономерностей развития, внутренней логики, выхода за рамки исходных постулатов и т.п.

2. СИНТЕЗ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ.

Он включает поиск объяснительных механизмов, решение конкретных исследовательских задач приемом «обращение» и сведение полученных результатов в единую модель-концепцию. На этом этапе также проводится внутреннее структурирование новой модели-концепции /при необходимости/, определение условий и границ ее существования, а также условий и границ для входящих в нее объяснительных механизмов.

3. ПРОВЕРКА НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ

На этом этапе проверяется соответствие новой модели всему комплексу имеющихся фактов и закономерностей. При этом нередко приходится искать способы установления такого соответствия, что само по себе может вылиться в сложную исследовательскую задачу. Новая концепция также проверяется на соответствие другим теориям и концепциям, затрагиваемым ею, выявляются причины расхождения или несоответствий. Но самый важный момент проверки — выявление предсказываемых новой концепцией новых факторов и закономерностей с последующей проверкой на практике. Если результаты такой проверки оказываются неудовлетворительными, необходимо вернуться на второй этап и повторить работу, совершенствуя концепцию.

4. РАЗВИТИЕ ПОЛУЧЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ.

Для этого должны быть использованы законы развития научных систем, в частности, принцип дополнительности. Кроме того, на этом этапе изучаются возможности переноса найденных объяснительных механизмов в другие области.

Эта методология была использована авторами для формирования нескольких концепций в разных областях науки, в частности, в теории биологической эволюции /концепция «эволюционного мозга»/, по развитию коллективов и социальных систем, в области творческой педагогики на базе ТРИЗ. Кроме того, элементы предложенной методики были использованы специалистами из института цитологии и генетики СО АН СССР, изучающими закономерности и механизмы развития генома /«геномика»/. Фактически методология построения новых концепций использовалась и для построения самой себя в процессе ее обработки и совершенствования. Использовалась она и при разработке методологии выявления и прогнозирования нежелательных явлений на базе ТРИЗ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИЗ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ.

Помимо явных случаев брака на производстве в деталях и конструкциях встречаются скрытые дефекты, которые нужно уметь своевременно выявлять. Другая задача — прогнозирование возможных дефектов в конструкциях и технологиях еще на стадии их проектирования. Для решения подобных проблем может быть использована модификация приема «обращение», получившая название «диверсионный» подход. Сущность «диверсионного» подхода заключается в том, что вместо вопроса «Какие дефекты, виды брака возможны в данной конструкции или технологии?» задается вопрос «Как испортить данную конструкцию, технологию, как обеспечить получение дефектов?». По сути дела речь идет о придумывании диверсии, отсюда и название подхода. Естественно, после того, как «диверсия» придумана, следует проверить, не реализована ли она на практике, есть ли вероятность ее реализации при определенном стечении обстоятельств. И если такая возможность не исключается, необходимо решить следующую задачу: как этого не допустить. Важнейшее достоинство «диверсионного» подхода — возможность выявления задач, которые ранее в данной системе не предполагались.

На базе опыта применения «диверсионного» подхода в учебных и практических ситуациях были разработаны методические рекомендации по выявлению и прогнозированию нежелательных явлений /дефектов/, приведенные ниже. Как и методика решения исследовательских задач, эти рекомендации основаны на «обращении» задачи поэтому у них не мало общего, в частности, использование самой операции «обращения», использование ресурсов, инструментария ТРИЗ для решения обращенных задач и т.п. Но есть и отличия, связанные в первую очередь с тем, что при решении исследовательских задач получают если не единственный ответ, то, во всяком случае, число ответов ограниченно, поэтому можно сформулировать некоторые конкретные критерии выбора наиболее вероятных причин. В задачах на выявление вредных эффектов и явлений ответов-вариантов дефектов — может быть, очень много и ни один из них не может быть отброшен априори, без проверки.

Методика выявления и прогнозирования нежелательных явлений построена по принципу последовательного углубления анализа системы, рассмотрения ее с различных позиций, наложения результатов анализа, полу-

ченных разными способами. Большой объем работы, необходимость привлечения разнообразных знаний как по самому объекту, так и из других заранее не предполагаемых областей, делает предпочтительным проведение такого анализа аналогично работам по ФСА, то есть в режиме временных рабочих групп под руководством профессионального поисковика — специалиста по ТРИЗ.

Методические рекомендации включают следующие этапы:

1. Формулирование «обращенной» задачи. — описание исходной системы и операции постановки «диверсионной» задачи: как эту систему испортить?

2. Поиск известных способов создания вредных явлений — операции по подробному изучению исходной системы, в том числе проведение ее функционального анализа, выявление вредных эффектов, характерных для систем данного типа, проверке возможностей «реализации» в данной системе «типовых способов оказания вредных воздействий на человека, природные и технические системы», атакже «типовых результатов вредных воздействий на человека, другие системы».

3. Паспортизация и использование ресурсов — изучение типовых «опасных зон» /«болевых точек», «уязвимых мест»/ данной системы, а также различных ресурсов, способ ных вызывать вредные нежелательные эффекты.

4. Поиск вредных эффектов по информационным фондам — использование указателей физических, химических, геметрических и других эффектов, а также специальных списков типовых ошибок в развитии технических систем и типовых причин появления вредных эффектов.

5. Поиск вредных эффектов с помощью прогноза /методика прогноза описана в [3].

Здесь используются два типа пути: а) проведение прогноза развития системы «назад», в направлении ухудшения выполнения полезных функций; б) прогноз нормальный /«вперед»/, но в направлении повышения эффективности выполнения вредных, нежелательных функций, факторов расплаты.

6. Поиск новых решений — использование для решения «ухудшательских» задач инструментария ТРИЗ.

7. Поиск возможностей усиления вредных эффектов — использование соответствующих инструментов ТРИЗ, в том числе законов развития технологических систем, стандартов на форсироаание веполей, АРИЗ, а также с помощью специальных списков способов такогоусиления.

8. «Маскировка» вредных эффектов — поскольку в прямой задаче речь идет о поиске труднообнаруживаемых дефектов, то в обращенной задаче возникает необходимость их «маскировки» обеспечивающей труднообнаруживаемость. Для этого используется специальный список типовых приемов «маскировки».

а также методика «обращения» исследовательских задач.

9. Анализ выявленных вредных эффектов — определение, какие эффекты могут быть реализованы в системе и при каких условиях, какова вероятность и опасность их проявления. Удобным средством такого анализа служат так называемые «диаграммы Исикавы» [19].

10. Устранение вредных эффектов — цель всей работы. Для этого могут быть использованы как типовые средства устранения, так и инструменты ТРИЗ в случае затруднений.

11. Анализ хода работы — выявление ошибок и недоделок, которые необходимо исправить, чтобы не пропустить какие-либо вредные эффекты. При этом контролируется ход работы с целью дальнейшего совершенствова ния методологии «диверсионного» подхода.

Для повышения эффективности работы разработан комплекс специальных перечней, списков: 1. Типовые способы вредных воздействий на различные системы, в том числе на человека. 2. Типовые результаты вредных воздействий. 3. Типовые опасные зоны систем. 4. Ресурсы, способные обеспечить появление вредных эффектов. 5. Типовые ошибки в развитии технических систем. 6. Типовые причины появления вредных эффектов. 7. Типовые способы усиления вредных эффектов. 8. Типовые средства «маскировки» вредных явлений. 9. Типовые средства предотвращения вредных явлений.

С помощью приведенных методических рекомендаций авторами был проведен ряд анализов, которые показали, что в даже очень хорошо изученных системах, по которым ранее неоднократно проводился ФСА /в частности, по бытовой мясорубке/» «диверсионный» подход позволяет выявить совершенно новые задачи и проблемы, ускользавшие ранее от внимания аналитиков. Решение же этих задач может существенно улучшить систему. При мер анализа, а также упомянутые выше перечни приведены в [8].

Полученные результаты свидетельствует о возможности комплексного использования методологии ТРИЗ в науке и о больших перспективах такого подхода к построению теории развития научных систем, работа над которы ми только начата.

Авторы надеются, что работа окажется полезной для тех, кто непосредственно ведёт научную работу в какой-либо области науки, преподает ТРИЗ, занимается методологией науки, по крайней мере как предмет для критики.

Авторы выражают глубокую благодарность всем, чьи идеи, критика, обсуждение, новые факты и советы были использованы в данной работе, в первую очередь Г:С.Альтшуллеру, В.В.Митрофанову, Г.Г.Головченко, В.М.Цурикову, специалистам по ТРИЗ кишиневской школы Л.А.Каплану, В.Н.Просянику, З.Е.Ройзену, В.С.Шапиро, а также И.Л.Викентьеву, В.М.Герасимову, Г.А.Зайние.

Э.С.Злотиной, В.С.Ладошкину С.С.Литвину, Л.Х.Певзнеру, В.М.Петрову, ВТ.Сибирякову, В.В.Сычеву и другим коллегам. Авторы благодарят слушателей и проходивших обучение по ТРИЗ, во время которого отрабатывались элементы данной работы.

Авторы обращаются с просьбой к коллегам, использующим данные материалы в своей практической, преподавательской или исследовательской работе, а также там, кто пожелает высказать свои критические замечания или предположения, принять участие в продолжении этой работы писать по адресу: 277060, Кишинев — 60, а.я. 3468 Злотину Б.Л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М.: Прогресс, 1987.
2. Джонс Дж. Методы проектирования. 2-е изд. доп. пер. с англ. М.: МИР, 1986.
3. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии /теория и практика решения изобретательских задач/. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989.
4. Альтов Г., Журавлева В. Путешествие к эпицентру полемики. Звезда, 1964, №2.
5. Митрофанов В.В. По следам возбужденной молекулы. Техника и наука,
6. Гребнев В., Семенов Б., Головченко Г. Победа в новаторской игре, в сб. «Грани творчества». Составитель В.С.Вайсберг. Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1989.
7. Петрович Н.Т., Цуриков В.М. Путь к изображению. М.: Молодая гвардия, 1986.
8. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Решение исследовательских задач. Часть 1. Кишинев: МЕТЦ «Прогресс», Картя Молдовеняскэ, 1990 /готовится к изданию/.
9. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2-х томах. М.: Экономика, 1989.
10. Уголев А.М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Л.: Наука, 1985'.
11. Кун Т. Структура научных революций. Пер. с англ. М.: Прогресс 1975.
12. Фрейд 3. Лекции по психоанализу. М.: Наука, 1989.
13. Пригожий И. От существующего к возникающему. М.: Наука, 1985.
14. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. М.: Наука, 1987.
15. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Использование аппарата ТРИЗ для решения исследовательских задач. Кишинев, 1985. Ротапринт Института цитологии и генетики СО АН СССР, 1988.
16. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Месяц под звездами фантазии. Кишинев: Лумина, 1988.
17. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Изобретатель пришел на урок. Кишинев: Лумина, 1990.
18. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Приди на полигон. Часть II. В сб. «Как стать еретиком». Составитель А.Б.Селюцкий. — Петрозаводск: ЕКарелия, 1990 /готовится к изданию/.
19. Исикава Каору. Японские методы управления качеством. М.: Экономика, 1988.

Еще герои Жюля Верна упоминали о южноамериканских индейцах, рост который больше, когда они сидят, чем, когда стоят. Почти такого же эффекта добились североамериканские химики, создавшие пенопласт, поперечное сечение которого не уменьшается при растяжении: во время изготовления материала стенки ячеек сжимаются в гармошку,растяжение позволяет стенкам распрямиться, что и приводит к такому интересному результату.

ИР 1990, МИ 0241

Линзы больших телескопов очень чувствительны к перепадам температур. Поэтому астрономические купола не отапливаются, астроному буквально примерзают к своим трубам за долгие часы наблюдений, но, тем не менее телескопы приходится снабжать очень сложными системами терморегулировки. Создан телескоп, линзы которого представляют газовые температурные неоднородности, образованные вращающимися нагретыми тубусами, расположенными внутри трубы. *ИР 1989, № 11, с. 37.*

«ИСКУССТВО» ОТ СЛОВА «ТЕХНИКА»

И.Мурашковска, Ю.М.Мурашковский, Елгава

1. Изложена история изучения и предложена концепция развития художественных систем, отличающаяся тем, что развитие ХС рассматривается как процесс внутренне закономерный, независящий от воли отдельных людей.
2. Концепция по п.1, отличающаяся тем, что предложено несколько отдельных механизмов решения художественных задач.
3. Концепция по п.1, отличающаяся тем, что единственной основой понимания ХС и искусства в целом названо конкретное знание историко-культурной основы ХС.

ВОПРОСЫ И СОМНЕНИЯ

Когда в конце прошлого столетия в США появился джаз, на него полились потоки грязи. Музыканты и музыковеды утверждали, что это поверхностная, неграмотная «музыка», что это признак отсутствия культуры и т.п. Во второй половине сороковых годов в СССР из производства были изъяты десятки пластинок с записями Шульженко, Утесова, Бернеса, джаз-оркестров под управлением Цфасмана, Варламова и других. Появилась даже поговорка: «Сегодня ты играешь джаз, а завтра Родину продашь». Мотивы были те же — низкопробная* музыка, отсутствие культуры.

В этом году в одном из молодежных журналов можно было прочесть такое заявление: «Появились более доступные и простые направления — диско, рок, и молодежь пошла за ними, не утруждая себя более глубокими поисками. Джаз требует ... определенной культуры слушателя».

Так что же такое джаз — искусство или примитив? признак культуры или бескультурия?

Человека, не читавшего Шекспира, не любящего балет, не восторгающегося стихами хороших поэтов, не замирающего от музыки Чайковского называют некультурным человеком. Лев Толстой, Федор Шаляпин — символы нашей культуры. Но Толстой не любил Шекспира, отрицал балет, и считал поэзию неестественной, а Шаляпин не выносил музыку Чайковского.

Что же тогда такое «культурный человек»?

Театральные обозреватели отмечают, что посещаемость спектаклей по пьесам Чехова резко упала. Они объясняют это падением духовности нового поколения. Два поколения назад пьесы Чехова были в массовом порядке освистаны и потерпели сокрушительный провал. Видимо, то поколение тоже не обладало высокой духовностью. Получается, что носителем истинной духовности является только одно поколение.

Но почему же именно это поколение так воинственно встретило цветное и звуковое кино, музыку Шостаковича, поэзию Пастернака и многое, многое другое? Почему именно оно так оголтело борется против рок-музыки даже сейчас, когда это уже нельзя объяснить «застойным» давлением сверху?

Вообще-то в такой форме эти вопросы возникли перед нами не сразу. Вначале был невольный эксперимент. Один из авторов этой статьи в студенческие годы поигрывал в рок-группе факультетского масштаба и писал того же масштаба песенки. И однажды случилось в дружеской обстановке сыграть одну из

этих песенок профессиональному музыковеду. Тот долго морщился, что самодеятельное творчество — это, конечно, неплохо, но при чем тут искусство?.. Примерно через полгода в аналогичной обстановке этот же искусствовед услышал эту же песенку еще раз, но, к счастью, не вспомнил ее. А автор возьми да и скажи, что написал,ее Пол Маккартни. И услышал немало теплых слов, наиболее частым из которых было слово «подкупает».

Вот тогда-то и возникло некоторое сомнение. А есть ли вообще у искусствоведов какие-то критерии оценки произведений искусства? Или они ограничиваются «подкупанием»? Первый пласт литературы об искусстве и его понимании ошарашил. В нем либо вообще ничего конкретного не было, либо были заросли терминов, очень иностранных и очень непонятных. На этом попытка проникнуть в тайны искусства оборвалась. И никогда не возобновилась бы, если бы не знакомство с ТРИЗ.

ПРОБЫ И ОШИБКИ.

Точнее, тогда, в 1974 г. слова ТРИЗ мы еще не слышали. Был АРИЗ. Правда, в конце учебы преподаватель сказал, что поговаривают о каких-то «веполях», пытаются /явно преждевременно!/ назвать все это теорией, но это выдумки, нечто непонятное и ненужное.

А тем временем приходили новые материалы, завязывались новые знакомства, «Непонятные выдумки» становились все более понятными, системными. И в 1979 г. желание все-таки понять, нет ли чего-нибудь подобного и в искусстве дошло до уровня конкретных попыток.

Первая цель была такой: поискать приемы создания хороших мелодий. Рассматривалась внешняя структура — «геометрия» мелодий. Через полгода сбора стало выясняться, что таких приемов великое множество, причем классифицировать их не удавалось. Неудачей окончилась и попытка установить, какие из этих приемов приводят к созданию «приятных мелодий», а какие — нет. Некоторые приемы встречались заметно чаще других. Естественно было предположить, что они и наиболее сильные. /Как впоследствии оказалось, дело обстояло как раз наоборот/.

Целый ряд очень красивых мелодий написан по принципу: первые три звука понижаются, остальная длинная часть фразы повышается. Сравните две такие разные песни «Битлз» как «Yesterday» и «All my loving». Структура одна и та же.

Была сделана попытка применить эти приемы на практике. Действительно удалось написать несколько красивых мелодий. Но почему-то они ни как не производили на слушателей того же впечатления, что и песни «Битлз». Однако первая «удача» окрылила. Последовало примерно такое рассуждение:

Искусство по древнегречески «тэхнэ». Налицо несомненная связь в происхождении техники и искусства. Технические системы подчиняются одним и тем же закономерностям, независимо от того, идет ли речь о паровозах, ткацких станках или приборах для измерения светового давления. Значит и все виды искусства должны подчиняться закономерностям, справедливым для одного из этих видов. Иными словами, прием, сильный для музыки, должен быть сильным и в других искусствах.

... Честно говря, удар был сокрушительным. Желание заниматься этим делом снова пропало на несколько лет. А ну-ка, попробуйте применить эти повышения-понижения в литературе? в скульптуре? в живописи? Ничего, абсолютно ничего! То есть, ни малейшего намека!

Теперь то мы знаем, что это было совершенно закономерно. Нужно было идти обратным путем: собрать материал из разных искусств и искать общее. В последние десятилетия даже традиционное искусствоведение признает, что многие теоретические неудачи связаны с так называемым «литературоцентризмом» — попытками вольно или невольно навязывать всему искусству частные закономерности литературы. Но тогда разочарование было уж очень сильным. Вывод был однозначен: хватит, пора бросать это дело!

Но коготок увяз — всей птичке пропасть! Все, что с тех пор приходилось читать, видеть или слышать по поводу искусства, невольно рассматривалось уже в новом свете: как это применить для понимания художественных процессов? Потом, когда дело сдвинулось с мертвой точки, оказалось, что именно за этот период накопилось множество материала — только он не рассматривался тогда как материал. Собственно, шел поиск задач в искусстве, попытка понять, что вообще такое — задача в искусстве.

СХОДСТВО И РАЗЛИЧИЕ.

Проблеск появился через три года. Два примера:

В практике вокальных ансамблей интервал, «расстояние» между голосами исполнителей изменялся от октавы /восемь ступеней/ в Древней Греции до терции /три ступени/ в наше время. Меньший интервал считался не красивым, «диссонирующим». Но ресурсы выразительности терции исчерпались. «Битлз» начали широко применять меньший интервал — секунду /две ступени/. А чтобы избежать диссонанса, они «растянули» секундный интервал за счет хорошо звучащей терции между

каждым из голосов и аккомпанирующими инструментами. Ресурсы выразительных средств вокальных ансамблей резко расширились.

Еще одно сильное выразительное средство в музыке — модуляция, переход из одной тональности в другую. Но опять-таки, далеко не между всеми тональностями этот переход звучит хорошо. Моцарт, работая над оперой «Дон-Жуан», в партии Командора задумал такой ход: половина фразы поется в одной тональности, половина в другой. Тональности были подобраны так, чтобы достигалась максимальная выразительность. Но оказалось, что именно между ними модуляция звучит плохо. И Моцарт ввел между полуфразами промежуточный аккорд, состоящий из звуков конца первой полуфразы и начала второй. Это был новый вид модуляции.

Начало проясняться, что же такое задача в искусстве. Есть какое-то выразительное средство. Оно работает до тех пор, пока к нему не предъявляется претензия со стороны надсистсмы или от своих же подсистем, которую оно выполнить уже не в состоянии. Тут-то и возникает противоречие. И решения, точнее, принципы решений, довольно похожи на принципы из систем технических. Сравните задачу Моцарта со ставшей уже классической задачей о перевозке шлака. И там, и там два элемента вредно взаимодействуют. И там, и там решение заключается в том, что между этими вредно взаимодействующими элементами вводится нечто производное от самих элементов. Пена из шлака и воздуха, аккорд из звуков обеих тональностей — какая, в сущности, разница?

Дальше дело пошло быстрее. Начали набираться примеры из других видов искусства. Некоторые складывались в маленькие цепочки, линии. Сперва это были примеры низких рангов, на уровне выразительных средств. В них четко выделялись противоречия типа технических — художественные противоречия (ХП). А внутри них тоже лежали физпротиворечня. причем настолько «физические», что этот термин не вызывал неудобств.

Мощным выразительным средством, динамизировавшим немое кино, фактически превратившим его в особый вид искусства, стал монтаж. Вместо малоподвижных фигур и декораций, зритель видел на экране резкие смены планов, переходы от крупных портретов к фигуркам у самого горизонта — причем в наиболее художественно выигрышном сочетании. Но вот в кино пришел звук. Он записывался тогда одновременно со съемкой. Резать и монтировать такие фильмы стало невозможно.

ХП: если смонтировать кадры, то фильм будет динамичным, но разорвется речь персонажей. ФП: отснятый материал должен быть подвижным, чтобы сохранить достигнутый уровень динамичности фильма, и не должен быть подвижным, чтобы не разорвать звук. Как видим, перед нами физическое противоречие, ничуть не менее физическое, чем в технических системах. Но на этом сходство не кончается. Приемы разрешения физпротиворечий тоже в основном совпадали — те же разделения в пространстве, во времени, те же системные переходы... Задача о монтаже, например, решилась следующим образом: вместо «движения» кадров /при монтаже/ по специально намеченным траекториям стали двигаться в кадре актеры — этот прием получил название «глубиной мизасцены». Типичный переход к антисистеме.

Все это достаточно легко классифицировалось, находило свои места в общей картине. Неудивительно — помогала ТРИЗ, ведь благодаря ей мы могли сразу определить, куда от-пестп то или иное явление. Но попадались примеры, которые обычным тризным понятиями объяснить не удавалось. Постепенно они накапливались.

В 1918 г. скульптор А.Матвеев работал над памятником К.Марксу. Ставилась естественная для того времени тема — показать величие мысли Маркса. Средство тоже было взято традиционное — высокий лоб. Но результат оказался недостаточно впечатляющим, а увеличить лоб уже было невозможно — искажались пропорции лица. Скульптор решил проблему так: придал лицу Маркса мелкие острые черты. На таком фоне лоб становился как бы еще выше.

Здесь явно был применен какой-то принцип, отсутствующий в «железной» ТРИЗ. Несколько десятков таких примеров прояснили суть приема — разделения сравнением: одним свойством объект обладает сам по себе, а антисвойством — по сравнению с каким-то другим объектом. Дальнейшее накопление материала позволило еще кое-что уточнить в применении этого принципа.

Другой вид примеров поддавался еще труднее. Поначалу они даже не укладывались в какие-то рамки, казались отдельными, не связанными между собой.

В художественно-документальном фильме «Риск» текст и кадры об атомном противостоянии СССР и США, эпизод о Карибском кризисе сопровождает музыка из балета Прокофьева «Ромео и Джульетта» — тема смертельной вражды Монтекки и Капулетти.

Женские изображения в первобытном искусстве возникли впервые в ориньякский период /ок. XXX тыс. до н.э./, достигли потрясающей степени реализма, а к периоду мадлен /XV—X тыс. до н.э./ постепенно превратились в треугольник — схематическое изображение женского полового органа.

Эти примеры дают возможность сделать главный вывод, что материал по художественным системам укладывается в какую-то линию — линию рождения, развития смерти этих систем. Линию закономерную и внутренне обоснованную. Системы любых рангов — в том числе и высших: жанры, виды искусства не

застыли в своей «вечной и неизменной ценности», а меняются, обновляются. Так же, как технические системы, их постоянно преследуют противоречия, они так же стремятся динамизироваться, согласовывать свои внутренние параметры, так же развертываются и свертываются, постоянно повышая свою идеальность, используя все более и более глубокие ресурсы.

Становится понятно то, с чего мы начали. Жанры, виды искусства рождаются — тогда они плохи и «бездуховны», как пьесы Чехова; развиваются — тогда они вершины духовности, как пьесы Чехова; и, наконец, теряют свое значение в изменившемся мире ... Поколение, . воспитанное на этапе развития, естественно, считает свою систему высшим проявлением культуры, и обвиняет в бездуховности как предшественников, так и потомков. Следующая система поступит точно так же. В продолжение истории о джазе: один из корифеев раннего советского рока назвал второе поколение рок-музыки «хулиганством». Не правда ли, очень похоже на эс-образную кривую? Столь же похожими оказались и сопутствующие кривые — количества, уровней и эффективности «изобретений», художественных находок.

Но заметим принципиальную деталь: художественные системы похожи далеко не на вес технические, а только на один класс — на измерительные, обнаружительные системы. Обратимся к примерам:

В мультфильме «Бимини» /реж. Арнольд Бурове/ главный герой дон Леон из вдохновенного юноши превращается в многоопытного морского волка, а затем в немощного старца. И вся жизнь его проходит в поисках мечты — Бимини. Как показать, что при всех изменениях остается постоянным само течение жизни? Бурове вводит классического ангела — упитанного розовощекого младенца, который парит над доном Леоном и пересыпает песок в песочных часах.

А как показать в скульптуре не только персонажа, но и саму его жизнь, дела? Скульптор Баранов вводит в свои композиции не только саму фигуру, но и предметы, окружение /Пушкин в летнем саду, Ломоносов в лаборатории и т.п./.

В музыкальной поэме «Жизнь героя» Рихард Штраус намеревался показать свою биографию — со всей борьбой против недоброжелателей и врагов. Как это сделать музыкальными средствами? Композитор вводит в поэму элементы своих произведений, написанных в соответствующие периоды жизни.

В этих, как и во многих других примерах, просматривается эдакая «вепольйая» структура: есть тема, но не показывается должным художественным образом /есть объект, но нет приемлемой информации о нем/. Вводим некий инструмент/ангела, предметы, отрывки произведений/, который и делает информацию при-смленной для нас, художественной. Рентгеноскопический анализ картины Рембрандта «Даная» показал, что первый ее вариант был просто «переписан» с одноименной картины Карраччо. Но этот вариант не давал нужного эффекта — не отражал порыва Данаи, ее движения вперед. Чтобы этого добиться, Рембрандт ввел несколько новых приемов, которых не было у Карраччо. Например, светлое пятно на подушке за головой у Данаи не соответствует распределению света — его не может там быть, а появится только после того, как Даная еще немного «поднимет голову». Согласованы в направлении движения и элементы надсистемы — занавес, жест

служанки. Все это «инструменты», сделавшие неподвижный вариант подвижным. Картина Карраччо известна только специалистам, картину же Рембрандта знают очень многие, — и она стоит того.

Аналогично с техническими системами художественные не остаются на уровне простых структур. Обнаруживаются более сложные, аналогичные комплексным, двойным, цепным веполям. Видна и линия повышения идеальности инструмента — ведь его можно «сделать» из посторонних элементов /ангел/, из внешней среды /предметы, отрывки прежних произведений/. А можно и еще идеальнее — в качестве инструмента взять одну из «своих» подсистем.

Скульптура В.И.Мухиной «Рабочий и колхозница» создавалась для павильона СССР в Париже. Естественно, она должна была соответствовать композиции здания, на крыше которого ее предполагалось установить. В здании /архитектор Ионафан/ доминировал две линии — горизонталь и вертикаль. Вертикальная линия скульптуры обеспечивалась высотой скульптур. Как обеспечить горизонтальную? Мухина ввела развевающийся шарф, но это не дало нужного эффекта. Решение было следующим: широкий шаг фигур, особенно женской /шаг женщины почти равен ее росту/.

И так же, как в технических системах; при столкновении двух развивающихся подсистем, при построении цепных структур, между инструментами может возникать вредное взаимодействие, которое устраняется теми же «техническими» приемами. И так же форсируются художественные системы при помощи динамизации, структурирования, согласования-рассогласования.

Слова «Дания-тюрьма» Гамлет произносил на фоне, который от постановки становился все более мрачным, согласованным с содержанием этих слов. Режиссер Козинцев в фильме «Гамлет» делает фон для этой фразы веселым и солнечным — жизнь кипит, тюрьма в ней не для всех, а только для гамлетов. После долгого согласования наступил этап рассогласования.

ПРОВЕРКА ТАКТИКОЙ.

Все эти логические построения прекрасно описывали довольно большой материал. Но чего стоит хорошее описание, если им нельзя воспользоваться для решения новых, еще не решенных задач. Но можно ли это сделать? Попробуем.

Н.Лордкипанидзе писал в «Литературной газете» /15.08.84/: «Я бы сейчас сказал об одном из своих впечатлений, о том, как ставят классику. Смотрел в Дюссельдорфе «Дядю Ваню». Обстановка, житейские детали — все приближено к нашим дням, все переодето. Я спросил режиссера, во имя чего он это сделал, и услышал, что таким образом он хотел Чехова актуализировать, приблизить к зрителю. На мой взгляд, такое переодевание приносит прямо противоположный результат. Если герои живут сегодня, но разговаривают, как герои Чехова, они не вызывают доверия. Теперь не только иная лексика, но иной образ жизни, иные представления, мысли».

Перед нами типичная ситуация, еще не задача /и здесь аналогия с «железной» ТРИЗ!/. Правда, из нее легко выделить саму задачу. Центром ее является одежда персонажей. XII: «Если персонажей одеть посовременному, то это приблизит их к нашим дням, но будет контрастировать с речью». ФП: «Одежда должна быть современной, чтобы приблизить героев к нашим дням, и не должна быть современной, чтобы не контрастировать с речью». Теперь у нас остается не так уж много вариантов решения. Разделение в пространстве: часть одежды современна, часть — нет. Примерно так решил аналогичную задачу английский режиссер Питер Холл. Во времени: одежда то современная, то нет. На первый взгляд, не очень хорошо. Но кое-какие возможности тут заложены. Степень современности одежды может меняться в зависимости от ситуации, сцены. В последние десятилетия быстро динамизируется такая система, как декорации — появилось даже новое направление искусства — сценография. Одежда явно отстает, ее тоже неизбежно ждет динамизация. Еще один принцип: разделение между системой и ее подсистемами. Все детали одежды остаются такими, какими они должны быть, а вот общий контур, общее впечатление должно быть современным. Кстати, именно так поступил режиссер Козинцев в фильме «Гамлет». И это было несомненной удачей! Пойдем дальше, переход к антисистеме или к ее сочетанию с системой. По отношению к одежде тех времен антисистемой будет или отсутствие всякой одежды /этот вариант рассматривать не будем, хотя заметим, что театр эротики — это очень сильное направление, к сожалению, мало разработанное; он позволяет ставить даже трагические сцены/, или суперсовременная одежда. Последнее можно было бы применить, но для этого необходимо сменить трактовку пьесы. Можно перейти в надсистему, объединив одежду с другими элементами внешней среды. Например, со светом. Современная светорежессура позволяет проделывать чудеса с декорациями, реквизитом. А вот за одежду светорежиссеры пока берутся робко. Это явно перспективное направление, тем более, что уже накоплен целый ряд нерешенных задач, которые можно было бы решить этим путем. У нас остался еще один ход, тот самый, которого нет в технических системах: разделение сравнением. Одежда, «тогдашняя» сама по себе, должна выглядеть современной по сравнению с чем-то другим. С чем? По закону идеальности — с элементом внешней среды, с обычным для пьесы форм. Например, с мебелью. Сделать мебель совсем уж старинной, тогда задача будет решена. Сама же старинная мебель проблем не вызовет — в дворянской семье тех времен такая мебель вполне могла быть. Решение вроде бы хорошее, но не всегда выполнимое.

А пока подведем итоги нашего эксперимента: Мы получили два варианта, уже с успехом примененных на практике, два направления развития театральных подсистем — явно перспективных, одно туманное — предложение сменить трактовку пьесы, и один вариант легко выполнимый, но по некоторым причинам неработоспособный в данном виде.

А ведь мы только прошлись по поверхности. Видимо, сделанные выводы, найденные принципы все-таки работоспособны и для нерешенных новых задач.

Но в бочке меда, в радости накопления и понимания большого материала, постепенно накапливались ложки дегтя. Скорость накопления материала явно падала. С темы были сняты пенки. Дальше был только один путь — учиться. Ведь при всем интересе к теме, уровень был дилетанский, даже невежественный. Особенно это стало ясно после прочтения статьи Ю.Тынянова «О литературной эволюции». В самом начале века Тыняков наметил все основные пути, по которым пришлось нао-щупь и путаясь идти. В этой маленькой статье было в общем виде все, с таким трудом найденное за несколько лет. Это было обидно, но это и подталкивало к учебе.

Сходство художественных и технических систем казалось нам вполне естественным, закономерным. У всех систем есть свои структурные свойства, которые определяются их стремлением именно как систем. Они и должны быть одинаковыми. А есть свойства материала, из которого «сделаны» системы — эти свойства могут и должны отличаться. Нельзя в художественных системах применить фазовый переход — материал их не плавится и не испаряется. А в технических системах не применишь разделение сравнением — мотор не станет мощнее, если его сравнить с другим, совсем слабым мотором.

Тем большим было наше удивление, когда в ответ на наши попытки рассказать эти, ка-

залось бы, очевидные веши, мы услышали повторяющееся возражение — нельзя переносить из техники в искусство вепольный анализ, это не будет работать! Мы пытались объяснять, доказывать примерами — все было бесполезно. Возникла проблема: либо мы такие умные, что нас никто не понимает, либо что-то ускользает от нашего внимания. Конечно, в нашем случае термин «веполь» был психологически неудачен — он отпугивал не содержанием, а формой. Но мы рискнули рассмотреть и второе объяснение. А за ним открывалась совсем новая дорога!

В самом деле, почему некоторые наши примеры воспринимаются легко и без возражений, а некоторые /причем число их быстро росло/ — только после многоступенчатых подсказок и разъяснений? В чем различие? Какие барьеры стоят на пути восприятия примеров второго типа? Так наметилось новое направление поисков — какая информация воспринимается, какая нет, почему это так и как это меняется во времени. Иными словами, как ведет себя тематика художественных систем во времени и в понимании. Пришлось перечитать те книги, которые, как казалось, уже «высосаны» до предела. И оказалось, что по новой теме в них содержится масса интересного материала. Даже больше, чем по прежней теме.

Приступая к сбору материала, мы предполагали, что будут какие-то оси, линии так называемых «вечных тем», вокруг которых по каким-то принципам будут строиться все разнообразие тематики художественных систем. Накапливался материал по живописи и петроглифам /рисунки на камне/ первобытных времен, по литературе и драматургии Античности, по скульптуре и драматургии Средних веков и Нового времени. Но удивительное дело! «Вечных тем» мы не обнаружили. Да, названия этих тем сохранялись, но содержание в эти слова вкладывалось самое разное. «Вечная тема» войны и мира сохранилась с первобытных времен, но содержание ее изменилось от восхваления войны, как единственного достойного дела, до категорического ее отрицания.

ВСЯКОМУ ВРЕМЕНИ СВОЙ ГАМЛЕТ

Особенно интересный материал дают пьесы. Здесь высокая чистота эксперимента. Тема спектакля /как произведения режиссера/ и тема перевода пьесы на другие языки — это совсем не то, что тема исходной пьесы. Режиссеры и переводчики фактически делают из материалы пьесы совершенно новое произведение — п соответствии с меняющимися общественными взглядами. Удалось проследить целый ряд таких «вечных» пьес, в частности, пьес Шекспира. Одного только «Гамлета» набралось 27 режиссерских и переводческих трактовок, начиная от самого Шекспира, и кончая нашумевшей постановкой Г.Панфилова.

Среди этих «гамлетов» есть самые разные варианты. Рассмотрим одну из подтем — самого Гамлета. Шекспир, по свидетельствам современников и по косвенным доказательствам писал обычный средневековый «детектив» с интригами, отравлениями, драками и призраками. Гамлет в первоначальном варианте был мстителем — защитником традиционной феодальной морали, борцом за патриархальные моральные ценности. Монолог «Быть или не быть» относился скорее к выбору средств. В эпоху «штурма и натиска» Гете перевел пьесу на немецкий язык. И Гамлет стал... революционером, защитником новых идей, борцом против патриархальной морали. Знаменитый монолог не подходил к такому образу, и Гете, ничтоже сумняшеся, просто выбросил его из перевода. Шекспировский принц обходится с Офелией в духе тех времен — поиграл и выбросил. В одной из первых постановок «Гамлета» в Росии он ... женится на Офелии. Шекспировскому принцу не от кажешь в решительности.

В начале XX века он стал сомневаться во всем, рефлексировать днем и ночью, отступать во время дуэлей. Роль Гамлета стали играть женщины.

Но обратите внимание, во всех этих метаморфозах принц датский остается в общем положительным персонажем.

Даже в этих нескольких примерах видно, что подтемы Гамлета менялись на прямо противоположные. Эта тенденция обнаружилась и для других тем. Рано или поздно любая тема превращается в свою противоположность — в антитему. Чаше всего это происходит не целиком, а по частям. Тема дробится на подтемы /похоже, что они стандартны/, подтемы превращаются со временем в антиподтемы, и в какой-то момент анитема встает перед нами во всей своей красе, так, что не заметить ее уже невозможно. А затем начинается системный переход. Просматривается несколько путей такого перехода. Чаще встречается объединение темы с другой темой. Самый идеальный вариант — объединение с собственной антитемой. Возможен также переход к надте-ме, для которой бывшая тема является частным случаем. Еще один вариант состоит в замене внешних условий для исходной темы. В деталях этих переходов еще предстоит разобраться.

Только что мы рассмотрели как от темы к анитеме переходили отдельные подтемы Гамлета /персонажа, а не всей пьесы/. По мере исчерпания приближался момент перехода на более высокий ранг — обращения в антитему ждал весь образ Гамлета. Мы отмстили, что принц оставался персонажем

положительным. И вот кинорежиссер Г.Панфилов в театре им. Ленинского комсомола ставит совершенно неожиданного для театральных критиков Гамлета — подлеца. Он опоздал в борьбе за трон, Клавдий его просто опередил, пока принц учился за границей. Вот основа конфликта. Гамлет применяет все средства — от театральных розыгрышей до физического устранения соперников, от выдуманного /для создания общественного мнения/ Призрака, до сколачивания партии с целью дворцового переворота. Только бы сбросить Клавдия и самому сесть на датский трон! Нет, он в свое время был неплохим парнем, подлецом его сделала борьба за власть.

Один из театральных критиков назвал Панфилова в печати «фашистом». Нелегко все-таки расставаться с любимыми «вечными» трактовками...

Конечно, можно объяснить эти смены веянием времени, конъюнктурой. Все это, несомненно, так. Но уж очень однообразно влияют они во все времена, не правда ли? Очень уж закономерно.

ЗНАТЬ ЧТОБЫ ПОНИМАТЬ

Одновременно накапливался материал и по восприятию художественных систем. Почему же все-таки они воспринимаются разными людьми по-разному? А часто и вообще никак?

Какой, например, процент людей всерьез, с интересом и пользой для себя читали «Илиаду»

и «Одиссею»? Почему так происходит? Как с этим бороться? И надо ли бороться?

На этот счет существует несколько точек зрения. Одна из них — восприятие искусства не всем дано. Есть люди, от рождения одаренные способностью' восприятия искусства.

Вот, например, что пишет академик Д.С.Лихачев: «Что такое интеллигентность? Осведомленность, знания, эрудиция? Нет, это не так! Лишите человека памяти, избавьте его от всех знаний, которыми он обладает, но если при этом он сохранит умение понимать широкий и разнообразный круг произведений искусства и чужих идей, если сохранит навыки «умственной социальности», сохранит свою восприимчивость к интеллектуальной жизни,

— это и будет интеллигентность». /«Прошлое

— будущему», Л., Наука, 1985, с. 72/.

Другая точка зрения подразумевает, что научить восприятию искусства можно. Но как? На этот вопрос сторонники этой точки зрения ответа не дают, ограничиваясь призывами побольше читать, слушать, смотреть — и понимание придет само. Практика, однако, показывает нечто противоположное. Чем больше усилий прикладывается для популяризации искусства, тем меньшее число людей откликается на эти усилия. Не зря ведь все газеты и журналы полны жалоб на пустые театры, выставки и концертные залы. Раньше театры сваливали все на кино, музыканты на рок-музыку. Но сейчас отмечается явственный спад и здесь. А скульпторам и вообще не на кого свалить ...

Вернемся к тем примерам, которые не совпадали с «железными» закономерностями. Два из них мы уже приводили — музыка из «Ромео и Джульетты» к кадрам Карибского кризиса и треугольник, в который трансформировались первобытные изображения женщин. С последним мы провели несколько экспериментов. Рисовали на доске и объясняли слушателям, что это рисунок из первобытных времен.

Что он может обозначать? Как и следовало ожидать, информация, содержащаяся в этой художественной системе, никем воспринята не была. Приводили мы аналогичные опросы и по некоторым другим системам.

На картине монгольского художника М.Цэмбэдоржа «Почтальон» на фоне поднебесных гор и бездонных пропастей в белой одежде верхом на олене спускается с высоты гонец с почтой. Какие вести он везет? На этот вопрос из нескольких групп слушателей ответил только один человек: на Востоке белый цвет означает траур, — гонец везет весть о смерти.

А вот в фильме «Убить дракона» градоправителя, увешанного орденами и читающего по бумажке несколько слов, узнали все без исключения. Чем же отличаются эти системы друг от друга?

Ответ несложен. Чтобы узнать, надо предварительно знать. Понять художественную систему можно только, если заранее знаешь, о чем в ней речь. Или хотя бы задаваться тем же вопросом, о котором идет речь в системе. Тот, кто не слышал музыку Прокофьева и не знал какой теме она соответствует в балете, никогда не поймет замысла авторов фильма. И никакая врожденная «интеллигентность» не поможет!

Группе профессиональных художников мы показали репродукцию фрески Леонардо да Винчи «Тайная вечеря» и спросили, о чем там речь. Художники рассказали массу интересных вещей. Оказывается, Леонардо рисовал этюды с крестьян, причем не в мастерской, а прямо на базаре. Интересна и композиция фрески — фигуры расположены по тройкам. И т.п. Тогда, удивленные отсутствием главного ответа, мы спросили, что говорит Христос в этот момент? Из группы в 23 человека этого не знал ни один! Фрески они не понимали.

В другой группе — инженеров — фразу Христа /«Истино говорю вам, один из вас, ядущий со Мною, предаст Меня». — Марка, гл. 14—18/ мы как бы случайно привели заранее. А через несколько дней показали репродукцию. Ответили все. Не понадобилась никакая природная одаренность. Интересно, что даже чисто техническими деталями — композицией, светотенью — заинтересовались все,

даже те, кто раньше не смотрел на живопись. Вопрос «как?» интересен, когда знаешь «для чего?».

Такие системы, которые строятся не на присутствующем элементе, а на подразумеваемом, мы назвали «айсберговым», пользуясь известным выражением Хемингуэя. Теперь все становилось на свои места. Чтобы понимать айсберговые системы, необходимо просто знать подводную часть. Вот, кстати, почему мы считаем, что ход с мебелью в постановке «Дяди Вани» не сработает: кто знает так хорошо историю художественного оформления мебели, чтобы сказать, насколько она старше персонажей пьесы?

Здесь срабатывает интересный психологический эффект. Для человека, знающего подводную часть системы, система эта интересна, привлекательна, а при хорошем художественном языке — и «высокодуховна». Для незнающего .же система или непонятна вообще, или примитивна. Вспомните первобытный треугольник. Его считают примитивизацией неког-. да прекрасных изображений. А почему, собственно? Для первобытного человека этот знак был полон векового смысла. Он намекал, то есть был не прямой информацией, а художественным произведением. Мы потеряли подводную часть, вот и называем его примитивным. Неблагодарны мы все же по отношению к предкам. Так и норовим отказать им в «интеллигентности». Так и стараемся показать себя единственным поколением, достигшим вершин создания и понимания искусства!

Знать нужно не только ту информацию, которая должна быть передана в художественной форме, но и сам художественный язык. Ведь в нем тоже 'масса подводных элементов. Те, которые мы знаем, которым привыкли, кажутся нам самим собой разумеющимся, хотя для человека, не знающего этих условностей, они будут непонятны.

Глядя на рисунки древних египтян, мы ни за что не увидим в них перспективы. Для нас рисунки плоски. А ведь в них есть глубина, и ег.иптяне в свое время их воспринимали как объемные. Это было выражено другим языком: чем предмет дальше, тем выше он изображался. Для нас, привыкших к линейной перспективе /чем предмет дальше, тем он изображается меньшим/, это непонятно. Но, кстати, линейная перспектива тоже неверна, она условна. На самом деле глаз видит совсем иначе. Но с раннего детства, с картинок в книжке про Ку-рочку-рябу нас приучают к этой условности — и мы доверчиво принимаем ее за чистую монету, посмеиваясь над некультурными египтянами.

В этом еще одна причина непонятия новых художественных систем. Почему музыканты старой закалки не воспринимают рок-музыку? Да у нее просто другой, непонятный им язык! Им кажется примитивным произведение, построенное на одном аккорде; они не приучены слышать игру тембров, а не высот звука. Так же не воспринимается кинематографистами язык видеоискусства — он не похож на язык кино и телевидения. Не воспринимается поэтому и эротический театр. Не раз, наверное, вы слышали и обвинения в адрес В.Высоцкого в том, что его стихи несовершенны. Да, это так, если их оценивать по меркам печатной поэзии. Но ведь они не для того и написаны! У авторской песни другой художественный язык! Рок-поэзию вообще читать бессмысленно. Она без соответствующей музыки невозможна.

Никто, кстати, не ругает авиационные двигатели за то, что их нельзя поставить на мопед. Они не для того! А вот рок- и авторскую поэзию ругают запросто. За то, что ее нельзя всунуть в поэтический альманах ...

Итак, мало оказалось рассмотреть только развитие формы художественных систем. Это была только одна сторона медали. Понадобилось рассмотреть еще и вторую сторону: развитие тематики. Но, как ни странно мало оказалось и этого. У медали выявилась и третья сторона — технические средства искусства.

Если рассматривать развитие искусства без предвзятой технофобии, то очевидным становится сочетание трех линий /формы, темы и технических инструментов/ для появления любого нового стиля, вида искусства. Невозможен был романтизм в музыке без появления такого инструмента, как скрипка. Не мог бы появиться в Древнем Риме индивидуальный скульптурный портрет без изобретания бурава. Импрессионизм в живописи начался, кроме всего прочего, с изобретения тюбика для красок — это дало возможность делать этюды на природе. Джаз не появился бы без саксофона, рок — без электроинструментов. Даже современная литература невозможна без чисто технического средства — книгопечатания. И дело не в размножении написанной книги. Сами принципы литературы для рассказа резко отличаются от принципов литературы для чтения. Повествовательная литература создавалась совершенно по-другому. Перечитайте древнейшие разделы Библии — сколько там повторов, прекрасно звучащих при речитативном исполнении и с трудом воспринимаемых при чтении с листа.

Задачи с одинаковой структурой для технических и художественных систем воспринимаются по-разному именно из-за этих сторон. Окружающая жизнь, школа так или иначе дают нам определенный запас знаний о технике. Когда преподаватель дает техническую задачу, он не рассказывает о множестве вещей, необходимых для ее решения; они и без того известны слушателям. Знаний же об искусстве у большинства людей нет! Нам кажется, что «железная» ТРИЗ любого человека может вывести на высокий уровень решения задач в технике. Отнюдь! Древнему греку ТРИЗ бы не помогла. Современные гуманитарии ее практически не понимают. В области же искусства мы все — древние греки. Сравните две задачи: В Ленинграде при строительстве защитных сооружений

от наводнения понадобилось установить на дно Финского залива железобетонную колонну весом 32 тыс. тонн и длиной 130 м. Колонна была изготовлена в пяти километрах от залива на заводе, стоящем на берегу канала. Как переправить колонну к месту, если она не помещается ни в одно из транспортных средств?

При постановке оперы Мусоргского «Хованщина» в театре «Эстония» режиссер хотел особенно подчеркнуть, выделить внутреннее состояние Хованского — показать его душевные метания. Хованский и на сцене не находит себе места, он весь в движении. Но этого оказалось мало. Как усилить эффект «метания»?

Первую задачу вы уже, наверняка, решили. Очевидно — переправить колонну можно только вплавь, по каналу. Но бетон не плавает. Ресурсы плавучести — воздух, ресурсы пространства для присоединения воздуха к колонне — внутри колонны. Контрольный ответ: колонну сделали пустотелой, и она отлично доплыла до места. Затем в пустоты впустили воду — и колонна плотно стала на дно.

А вот со второй задачей вы почти гарантированно не справились. Режиссер сделал просто: Хованский мечется на фоне особенно томной пляски персиянок. Эта томность и подчеркивает метания героя.

Вы уже готовы воскликнуть: «Откуда же нам знать, что там есть какая-то пляска каких-то персиянок, что ее можно поставить более томно, что на этом фоне может усилиться эффект «метаний». В задаче этого не сказано!»

А в первой задаче сказано, что вокруг колонны есть воздух? Что он легче воды и может в ней поднять тяжелую колонну? Тоже ведь не сказано! Вы это узнали раньше, независимо от ТРИЗ, но невольно приписали решение только ТРИЗ. Если бы мы имели предварительные знания об искусстве в такой же мере, как и о науке и технике, задача о Хованском решилась бы так же просто, как и о колонне. Ведь пляска персиянок — это такой же ресурс оперы «Хованщина», как и воздух над колонной. А приемы замедления танца при сохранении скорости музыки — то же, что и изготовление полостей в бетоне. ТРИЗ не дает таких знаний, она учит ими пользоваться. То же могло бы быть и с искусством.

ЧЕМУ УЧИТЬ И КАК УЧИТЬ.

Но как всему этому научить? И чему, собственно, учить? История искусств, язык искусств, его развитие и возможности — это такие же элементы культуры, как и наука, и техника. Казалось бы, чего проще — ввести все это в школьную программу — и готовы культурные люди. К этому и призывают сейчас апологеты так называемой «гуманизации» образования. /Пример чиновничьей игры слов. То. что предлагается — это гуманитаризация — увеличение доли гуманитарных наук. К гуманизации, т.е. к повышению роли человека как личности, это не имеет никакого отношения!/. К какому же результату это может привести? В свое время было увеличено количество часов на естественные науки. Стали ли наши школьники от этого знать лучше физику? Как раз наоборот! Количество неструктурированной информации привело к окончательному разрушению и без того слабых внутренних связей в «школьной науке». В гуманитарных науках нет и этой слабой связи. Если теперь увеличить объем, то разобраться в нем будет невозможно в принципе!

Изучить художественную культуру представляется возможным только в ее з а к о н о м е р н о м р а з в и т и и. Так же, как и культуру техническую и научную. Как Культуру вообще.

А раз так, то не пора ли проследить развитие Культуры? Нет ли там каких-то Закономерностей, которые помогут справиться с ее колоссальным объемом? Только под культурой условимся понимать не гуманитарно-поведенческий ее кусочек, как в последнее время принято, а в истинном значении этого слова — как уровень развития общества, его материальные и духовные достижения.

Подход здесь обычный. Существует огромная литература по культурам различных эпох и народов, по общечеловеческой культуре. Часть того, что нужно сделать, получена «в наследство» в готовом виде — развитие технической культуры /ЗРТС/, развитие языков и межнациональных отношений /работы Заменгофа/. Кое-что и о развитии науки /например, в работах Т. Куна/. Краешком глаза удалось заглянуть и в развитие искусства. Просматриваются некоторые аналоги, кое-что общее.

Но целью такой работы не является оглядывание во вчерашний день ради ностальгических вздохов. Задача другая — необходимо уже сейчас сконструировать /да-да, именно сконструировать!/ завтрашнюю культуру. А для этого надо учесть ресурсы — завтрашнюю науку, технику, искусство. Завтрашнюю среду обитания. Возникает ряд новых подзадач.

Вот пример одной из таких задач. Художественная система самого высокого ранга — это все искусство в целом. Как и любая система, оно имеет свои ресурсы. Но не бесконечные, исчерпаемые. Что будет после исчерпания его ресурсов? Какая система заменит искусство? Мы знаем, что развитие в таких случаях переходит на следующий этаж, система объединяется с другой, такого же или

близкого ранга. С чем можно объединить искусство? Систем того же ранга мы знаем не так уж много: наука, техника, среда обитания.

Техника и среда обитания свертываются в БТМ /беспримородном техническом мире/. Объединение техники и искусства тоже известно — это дизайн. Теоретики дизайна начинают уже робко переходить от оформления предметов /традиционная область дизайна/ к организации замкнутых сред /интерьеры, выставки/. В Италии делается попытка выработать принципы дизайна городов. Продолжив эту линию, мы выходим на уровень дизайна планеты. Вселенной /Не об этом ли мечтал Н. Ф. Федоров?/. Но при этом нужно учесть развитие! Значит, нужен дизайн развивающейся техники, развивающейся среды обитания, развивающейся Вселенной.

Тут мы должны остановиться и предупредить читателя. Если до сих пор мы писали только о том, что сделано и делается, то тема Культуры относится к области планов. Сделаны только первые шаги по сбору материала. И все же мы решились поделиться планами. Над такой важной и интересной темой не хочется работать в одиночку. Но еще важнее то, что разработку этой и некоторых других тем можно увязать между собой. Удобным фундаментом могла бы стать тема БТМ. В самом деле, пока в ней речь идет о среде обитания. Вопрос о красоте был поставлен, но с некоторыми неточностями /например, неверно, что музыка возникла из подражания естественным звукам/. А есть материал, который уже сейчас может частично ответить и на этот вопрос. Можно было бы гораздо точнее и эффективнее наметить области пограничные, области взаимодействия разных элементов будущей культуры БТМ. Собирается, например, материал по культуре взаимоотношений между людьми. Что же, в БТМ нормы поведения будут такими же, как в Древнем Риме?

И последнее, самое нереальное соображение. Можно себе представить, как в конце каменного века специалисты по каменным топорам преподавали своим ученикам историю развития техники. С чего начинались топоры, какими способами привязывались они к палкам, как затачивались лезвия, чем сверлили дырки... В наше время весь этот огромный период развития человечества описывают одной фразой: развитие шло на уровне каменных топоров. Так вот, разве не интересно попытаться нащупать хотя бы отдельные черточки того мира, в котором о нас.скажут: развитие шло на уровне культуры?

Впрочем, мы и так достаточно наслушались обвинений в слишком дальних мечтах. Поэтому, хватит делиться планами, хватит раздавать авансы. Просто продолжим работу.

ВПР. «ОТХОДЫ ЧУЖОЙ СИСТЕМЫ»

Для зондирования глубинных слоев коры геофизикам необходимы мощные импульсы электромагнитного излучения. При исследовании Европейской части Союза использованы импульсы, возникающие при включении и отключении ЛЭП-800 Волгоград-Донбасс. Бесплатные импульсы позволили «просветить» множество аномалий и на некоторых из них уже выявлены полезные ископаемые.

ДА Н СССР, 1989, 307, № 5.
«НиЖ», 1990, № 2, 19.

Основными требованиями, предъявляемыми к протезам кровеносных сосудов, которымы заменяют пораженные тромбозом участки сосудов больного, являются эластичность и гарантия от образования тромба на внутренней поверхности трубки-протеза, омываемой кровью.

В Московском медицинском стоматологическом институте в качестве протеза используют вены пупочного канатика — пуповины, отрезаемой при родах. К внутренней поверхности вены химически «пришивают» полимер, содержащий в своей структуре молекулу гепарина — антисвертывающего лекарства; полимер, на присутствующей поверхности сосуда, пластифицирует стенку, делая ее эластичной, гепарин предотвращает свертывание крови. Протезы успешно функционируют по нескольку лет, не вызывая осложнений.

ИР 1990, № 1, с 9

Газовые выбросы котельной, отапливающей теплицу, после фильтрования от вредных частиц и охлаждения водой, используются в качестве внекорневой подкормки растений углекислым газом. При правильно подобранных концентрациях CO_2 можно повысить урожайность томатов, огурцов и салата на 40%

«НиЖ», 1990, № 4, 46. .

Для защиты водоводов Кислогубской приливной ГЭС от обрастания водорослями применено хлорирование воды хлором, получаемым электролизом морской воды.

НиЖ, 1990, № 5, 27.

К ВОПРОСУ О ДОСТОЙНОЙ ЦЕЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Н. В. Круглова, Ленинград

ВВЕДЕНИЕ

Достойная цель — путеводитель и стержень жизни творческой личности. Разработка и детализация цели обнаруживают ее надсистемные этажи и постепенно цель личности перерастает в цель коллектива, движения, общества...

Возможен ли проект достойной цели для всего человечества? Что это может быть? Кто может взяться за такую работу? Какой уровень еретичности она должна являть? В чем ее системность? Как создать у людей потребность работать над общей целью? Как ее внедрять?... Вопросов масса, отвлеченно их не решить. А не попытаться ли найти прототип в истории? Цель данной работы — знакомство с таким проектом и его создателем. В конце XIX века русским мыслителем Николаем Федоровичем Федоровым было разработано Учение об Общем Деле..

УЧЕНИЕ ОБ ОБЩЕМ ДЕЛЕ

Что может являться основой братства всех людей? — Жизнь! Что общее ждет всех людей? Смерть! Поэтому и общим предприятием, соединяющим всех людей следует считать борьбу за бессмертие [1]. В основу теории закладывается очень высоко направленный вектор, принцип супраморализм*: невозможность примириться хотя бы с одной человеческой смертью на земле. «Смерть есть свойство, состояние, обусловленное причинами, но не качество, без коего человек перестает быть тем, что он есть и чем должен быть» [2].

Безусловно, первой задачей должна стать разгадка причин смерти и достижение бессмертия всех живущих на земле людей. Но, учитывая обозначенный вектор, вслед за достижением бессмертия должен начаться процесс оживления, воскрешения во плоти всех живших на земле людей. Это ли не оригинальный проект машины времени — встреча всех поколений людей во плоти?

Где будут жить сонмы воскрешенных? Они заселят собой все планеты вселенной, человек станет разумом вселенной. «Всеобщее воскрешение — есть полнота, совершенство жизни всей природы, всех миров Вселенной, совершенство умственное, эстетическое и нравственное» [3].

Федоров отмечает, что, кончно, первоначально будут воскрешены люди недавно умершие, не превратившиеся в прах. Для XIX века это уточнение ни в чем не меняло сверхеретичности проекта, для нас же, знакомых с достижениями реаниматологии, эта проблема кажется более реальной: шестиминутная клиническая смерть во многих случаях уже не является природным запретом на воскрешение.

Как же будет осуществляться воскрешение людей, превратившихся в прах, перешедших в состояние молекул и атомов? Человек с помощью неограниченных сил науки приобретает богоподобную власть над природой, научится регулировать, управлять не только собой, не только всеми планетами вселенной, но и всеми молекулами и атомами и «соберет» человека. Но ведь невозможно все вещество планеты пустить на реконструкцию живших

* Супраморализм — термин, используемый Н. Ф. Федоривым, обозначающий сверхморализм.

людей! Необходимо подключить вещество вселенной...

Сын обязан воскресить своего отца как бы из себя, ведь он несет в себе следы его облика, отец воскресит из себя деда... и так до самого первого человека. Материальный носитель наследственной информации (ДНК) давно уже найден современной наукой. Дело за постановки новой задачи — воскрешение по коду ДНК…

Что же будут представлять из себя люди, достигшие такой власти над природой? Это будет уже новый, преобразованный человек, с расширенными возможностями и ресурсами. «Ему будут доступны все небесные пространства, все небесные миры, но только тогда, когда он будет сам воссоздавать себя из самых первоначальных веществ, атомов, молекул, потому что, только тогда он будет способен жить во всех средах, принимать всякие формы и быть в гостях у поколений — от самых древнейших до самых новейших, во всех мирах, как самых отдаленных, так и самых близких, управляемых всеми воскрешенными поколениями» [4] — какая блестящая научная фантастика!

Общее дело победит и неродственность, небратское состояние людей, которое является главнейшим злом современного человечества и ярким признаком незрелости, младенческого состояния его. «Только в учении о родстве вопрос о толпе и личности получает разрешение: единство не поглощает, а возвеличивает каждую единицу, различие же личностей лишь скрепляет единство...* [5]. Но не все одинаковые, а все разные в силу своих индивидуальностей занимающиеся разными делами, направленными на единую цель. «Объединенный на всей планете человеческий род станет сознанием планеты, сознанием ее отношений к другим небесным мирам» [6]; как ясно здесь просвечивается идея В. И. Вернадского о ноосфере.

Посредством чего же объединенное человечество приобретет невиданную, богоподобную власть? Федоров разрабатывает концепцию о регуляции природы. Все взаимосвязано, регуляция природы возможна только при объединении человечества, но «человечество потому и разъединено, что нет общего дела, в регуляции же, управлении силами слепой природы и заключается то великое дело, которое может и должно стать общим» [7]. Под регуляцией природы Николай Федорович понимает не эксплуатацию, не расхищение без восстановления, утилизацию и загрязнение без прогнозирования последствий, а именно регуляцию, основанную на изучении законов эволюции и функционирования природы как системы. Система эта породила человека — существо мыслящее и страдающее, дала ему новое качество — разумность, но не отменила его прежнегосвойства (как и всего живого) — смертности. Поэтому и вводится понятие регуляции природы относительно целесообразности жизни человекауммируем сказанное: «Понимать — это уже действовать, осуществлять.

Странен человек, который ничего не делает, имея перед собой Дело…

Нет такого дела, с которым не могла бы справиться наука. Человечество внесет в мироустройство цель и смысл. По сути-то ведь и всегда люди считали возможным действовать, влиять на стихии. Думали, и думают, например, что жертвоприношениями и молитвами можно низводить дождь с неба на землю. Но то было не настоящее действие, а воображаемое, мифическое. Так сказать, иллюзия действия. Дело теперь за тем, чтобы превратить иллюзию в реальность. Границ и пределов не будет! Человек сдвинет с места планеты и звезды, переставит и перестроит их по своему чертежу. Астрономия станет подобием архитектуры. Первым поприщем для небесных архитекторов будет, конечно, собственная Земля. Придут к этому, когда возьмутся за работу сообща, когда все человечество станет братской единой семьей... Но, если человечество признает регуляцию делом для себя непосильным, что ж, тогда оно будет отвергнуто, как не выдержавшее испытание. И отнимется у него власть над миром, и дана будет эта власть другому роду разумных существ на иной планете, у иной звезды ... Но я хочу исходить из того. Верю в то, что человечество выполнит все, что ему суждено. От регуляции Земли прямой путь к регуляции Солнечной системы. Электрические и магнитные силы (не говоря уже о силах ньютоновых) связывают, вероятно,, Солнце с Землей и планетами. Так что все, что происходит на Земле — дождь, сушь, ураганы, землетрясения, все это явления не чисто земные, а теллуро-солярные («теллус» — Земля, «соль» — Солнце). И, следовательно, весь теллуро-солярный процесс должен подвергнуться регуляции. Нынешнее же состояние солнечной системы я бы уподобил тем организмам, в которых нервная система еще не образовалась. Поведение этих организмов беспорядочное, от случая к случаю, от толчка к толчку. Это не просто образное сравнение, а реальный факт. Задача человечества состоит в том, чтобы не допустить, предупредить конец Земли и всего мира. Конец этот весьма возможен для природы, оставленной на произвол своей еще слепоте. Солнце рано или поздно погибнет, если мы не снабдим его и всю систему планет регулирующими аппаратами.

Своего рода нервными путями, ведущими от мозга к периферии. Мозг солнечной системы — человечество. Истинного познания Вселенной род человеческий достигнет тогда, когда освободится от крепостной зависимости от Земли, когда получит возможность управлять ее ходом и сам полетит в межпланетной среде... И вся наука, все естествознание станут тогда единым и цельным — небесными, вместе с тем, земными... Только такая безбрежная и дерзновенная область деятельности, как освоение космоса, этот великий подвиг, который предстоит совершить человеку, привлечет к себе и

бесконечно умножит энергию ума, отваги, изобретательности, самоотвержанности, всех совокупных человеческих сил, которые расходуются на взаимную рознь и растрачиваются по пустякам» [8].

Проект Н. Ф. Федорова имеет много недостатков, содержит явные противоречия, в нем не продуманы многие аспекты организации нового общества, не разработаны пути перехода от существующего социального порядка к будущему... Но проект обладает достоинством, искупающим все: он соединяет науку и этику, вносит в научное познание высокий нравственный императив — конечную цель развития. В насноящее время наука развивается бурно, стихийно, неконтролируемо, мотивируя свою активность безудержаным стремлением человека к познанию.

Н. Ф. Федоров выставляет идеальный конечный результат для науки: разгадка природы человека, его смерти, обретение бессмертия, воскрешение умерших. Безусловно, шокирует идея воскрешения, но она действует как надежный гарант против развертывания сил зла в мире! Нельзя вести войны — на них убивают людей, а наша цель — всех воскресить; не нужна военная промышленность, исключаются травматичные, вредные производственные технологии, отравление природы... Всякая агрессия по отношению к человеку противоречит основной цели общества. Реальность воскрешения людей отодвинута в самое неопределенное будущее, но отныне предложенная конечная цель оценивает все, что изобретается, открывается и производится в мире.

МЫСЛИТЕЛЬ

Что за человек был Николай Федорович Федоров, дерзнувший составить столь еретичный проект Общего Дела? К сожалению, мы располагаем очень скудными биографическими сведениями и не можем провести подробный анализ его жизненного пути, но есть факты, обозначающие узловые точки в развитии этой личности.

Н. Ф. Федоров родился в 1828 году. Он дитя невенчанного брака князя П. И. Гагарина и дворянской девицы. Фамилию и отчество получил от крестного отца. Сам он упорно скрывал свое происхождение, только после смерти была раскрыта тайна рождения.

Связь князя с матерью была длительной, кроме Николая в семье было еще трое детей. Когда мальчику было четыре года, отец оставил семью, которая вскоре была изгнана из родительского дома бабушкой. Мальчик пережил глубокое потрясение: «От детских лет сохранились у меня три воспоминания: видел я черный-пречерный хлеб, которым (говорили мне) питались крестьяне в какой-то, вероятно, голодный год. Слышал я с детства объяснение войны, которое меня привело в страшное недоумение: на войне люди стреляют друг в друга; наконец, узнал я о том, что есть (на свете) и неродные (нам люди) — чужие и о том, что сами родные — не родные, а чужие...» [9]. Все три открытия детствоаставят след в жизни и мыслях Федорова.

Будет всю жизнь он питаться почти одним хлебом; навсегда возненавидит всякую неродственность, разъединенность, отчужденность людей и крайнее их проявление — войну.

Духовным наставником Николая становится горячо любимый дядя, брат отца. О ребенке заботятся: он учится первоначально в тамбовской гимназии, а затем, до 1852 года — в привилегированном учебном заведении для детей дворян — Ришельевском лицее в Одессе. Федоров проявляет уникальные способности и строптивый характер, который обнаруживается в независимости суждений и поступков. После ссоры на экзамене с преподавателем юноша оставляет лицей. В это время Федоров пережил еще одно очень сильное потрясение — умер дядя. Для юноши это была невосполнимая потеря, утрата последнего в его жизни родного человека. Николай бросает лицей, два года бродит, странствует; наступила пауза, заполненная поисками дела жизни, определения ее смысла. Через два года «я впервые очнулся после своей смерти» (мог бы сказать Федоров, как говорил Ф. М. Достоевский).

Перед Николаем становится со всею очевидностью цель — человечество должно победить смерть, смерть — самая большая несправедливость на свете, без победы над ней все теряет смысл: для чего жить, учиться, творить, рожать детей, зная, что в конце неизбежно и неотвратимо ждет смерть. Сам Федоров подтверждает точную дату своей главной идеи — осень 1851 года. В 1903 году он запишет: «Пятьдесят два года исполнилось от зарождения этой мысли, плана, который мне казался и кажется самым великим и вместе с тем самым простым, естественным, невыдуманным, а самою природой рожденным. Мысль, что через нас, через разумные существа, природа достигает полноты самосознания и самоуправления, воссоздает все разрушенное и разрушаемое по ее еще слепоте...» [10]. Еще раз подчеркнем: смерть дорогого человека перепахала весь внутренний мир юноши, после этого он перестает интересоваться собой и беспокоиться о себе, навсегда отказывается от личной жизни, целиком посвящая свою жизнь разработке проекта общего дела. Позже один из современников писал: «Откуда же брал силы этот великий подвижник? Мать, у которой смертельно болен ребенок, забывает об еде, обо всем, что не касается любимого существа, и проявляет непостижимую силу. В таком состоянии прожил и Николай Фе-

дорович всю свою жизнь. Для своего дела он забыл все, что привлекает нас» [11].

Итак, определена задача жизни, человек пускается в новый путь, вырабатывается программа для широкого самообразования — цель непременно требует систематизированного знания и мышления. В течение последующих четырнадцати лет — интенсивное самообучение и учительство в уездных школах. Фе эв преподает географию и историю, за этот период времени сменил семь городов. Долго , на одном месте не задерживается из-за постоянных разногласий с начальством. В 1867 году пешком приходит в Москву, где работает сначала библиотекарем Чертковской библиотеки, затем — библиотеки Румянцевского музея (ныне — Всесоюзная государственная библиотека им. В. И. Ленина); последние годы — в архиве министерства иностранных дел.

Его внешность застыла на десятилетия в неизменном облике «старца», поэтому возраст Федорова определить было трудно, и Лев Николаевич Толстой всегда считал его старше себя, хотя они были ровестниками. «Это был худенький среднего роста старичок, всегда плохо одетый, необычайно тихий и скромный. На шее вместо воротника он носил какой-то клетчатый серый шарфик и ходил и зимой и летом в одном и том же старом коротеньком пальто. У него было такое выражение лица, которое не забывается. При большой подвижности умных, проницательных глаз, он весь светился внутренней добротой, доходящей до детской наивности. Если бывают святые, то они должны быть именно такими» [12].

Личность Федорова на всех производила особенное впечатление: она казалась совершенно уникальной, ее невозможно было свести ни к одному, даже самому редкому типу, будь-то учитель жизни или аскет. «Так он был своеобразен во всем, так ничем не напоминал обыкновенных людей, что при встрече и знакомстве с ним поневоле становились в тупик люди, особенно выделяющиеся и особенно оригинальные. Николай Федорович поражал в этом отношении даже таких оригиналов, как, например, Лев Толстой или Владимир Соловьев. Все в нем было свое, ни в чем не походил он на простого смертного, начиная от внешности, продолжая привычками и приемами жизни и оканчивая мировоззрением» [13]. «От всей его фигуры веяло сознательным, тяжелым подвижничеством, добровольно принятым не ради оригинальности или известности, но ради самовоспитания во имя внешних задач и стремлений» [14].

Образ жизни был предельно приближен к крестьянскому быту, он сложился за годы учительства, когда Николай Федорович снимал угол в крестьянской избе, а питался еще проще, чем иные крестьяне. Все это было перенесено без искажений в условия цивилизованной Москвы. Всегда ходил пешком и ни копейки не тратил на развлечения. Известен и его распорядок дня. Николай Федорович приходил на работу за 1,5—2 часа до открытиябиблиотеки. Пока не было читателей, подбирал им книги, рылся в книжных каталогах и справочниках. Румянцевский музей закрывался в три часа дня, но он оставался там еще на 1—1,5 часа — беседы в каталожной с заинтересованными читателями. Часов в 6 возвращался домой, обедал чем попало, по большей части пил чай с хлебом, ложился спать на голом сундуке на 1,5—2 часа. Затем читал, писал до 3—4 часов ночи. Опять засыпал на два часа и, напившись чаю, часов в 7—8 шел в музей. И такую жизнь вел он десятки лет [15].

Сам Федоров не признавал себя аскетом и искренне сердился, когда ему говорили об этом. Тем более поражал неожиданный избыток жизни, идей, энергии в этом человеке. Его ученость сочеталась с оригинальным умом, энциклопедические познания не заглушили способности к творчеству. «Память и начитанность его были изумительные, многие ученые обязаны ему за его указания, и скромная каталожная Румянцевского музея служила умственным центром Москвы, была долго какой-то лабораторией мысли, куда тянулись люди, имена которых широко прославлены», [5]. Он жил жизнью подвижника, но не отшельника... людей и общество очень любил» [16[.

Николай Федорович распространял свои идеи через общение с деятелями науки и искусства, а внедряя — через собственное служение библиотеке. Библиотеки, по мнению, приобретают характер лабораторий, где осознается мир и проектируется его будущее [18]. Он был идеальным библиотекарем: провел самостоятельно систематизацию и каталогизацию всех фондов, ввел в библиотечное дело предметный каталог, покупал за свой счет книги, отсутствующие в фондах; предложил формы частного и международного книгообмена. Если занятия читателя принимали серьезное направление через некоторое время следовало приглашение: «Вас просит пожаловать к себе Николай Федорович». Происходило личное знакомство, тут обнаруживались его огромные познания и он помагал читателю исчерпать всю литературу музея по теме работы. За его служением не было видно ни личной жизни, ни службы в обычном смысле. Работал он и в воскресенье, чтобы могли заниматься люди, несвободные в другие дни недели, приплачивал из своего жалования служащим библиотеки, дабы увеличить их усердие по службе.

УЧЕНИКИ

Как мы узнали об учении Н. Ф. Федорова, ведь он ничего не публиковал? При жизни в свет вышли всего пять статей в провинциальных журналах, анонимно. Мыслитель считал греховной любую частную собственность, в том числе и на идеи и книги. «Все, что производится умом человеческим — есть общее достояние всех людей... К тому же любой литературный или ученый труд есть непременно сгусток или продолжение мыслей и трудов бесчисленного числа людей, работавших до нас. Ставить имя писавшего на обложке, например, книги, поэтому нелепо» [19].

Двум ученикам Федорова, Николаю Павловичу Петерсону и Владимиру Александровичу Кожевникову, мы обязаны сохранением трудов мыслителя. После смерти Николая Федоровича ими были собраны все записи учителя, систематизированы трудные для читателя заметки (Федоров писал карандашом на отдельных, разрозненных листках) и выпущен в свет труд под названием «Философия общего дела» — том 1-ый в городе Верный (ныне Алма-Ата), в 1906 году (480 экземпляров); второй том вышел в Москве в 1913 году (500 экземпляров) с пометкой: «Не для продажи»— во исполнение принципов мыслителя. Книги рассылались в центры культуры: библиотеки, университеты, частным лицам (ученым, философам и др.).

Что за люди были ученики Николая Федоровича? Кожевников Владимир Александрович — 1852—1917 г.г.) — ученый, полиглот, философ, поэт, человек обширнейших знаний. Автор многочисленных книг и статей, в том числе двухтомного исследования по буддизму. Однако основной его труд, которому он посвятил более 20 лет, по многостороннему исследованию процесса — секуляризации (перехода из церковной в светскую форму) европейской культуры от периода Возрождения до XX века остался в рукописи. Познакомился с Федоровым во время учебы в Московском университете. Поддерживая до самой смерти учителя близкие отношения с ним (Николай Федорович скончался у него на руках), заботился обо всех его делах, постоянно старался обнародовать его идеи. Написал ряд стихотворений, вдохновленных федоровским учением. Однако, взаимоотношения их были непростыми и, хотя после смерти мыслителя Кожевников самоотверженно трудился над его рукописями и на свои средства издал оба тома сочинений учителя, в конце жизни Федорова они идейно разошлись, ибо учитель понял, что ближайший ученик не разделяет полностью его учения, — Кожевников придерживался взглядов ортодоксального, как мы это называем, православия. Из письма Федорова Владимиру Кожевникову: «Вы очень много сделали для антипатичного Вам учения и даже, как я убедился ... совершенно непонятного Вам учения...» [20].

Второй ученик — Николай Павлович Петерсон (1844 — 1919 г.) — выпускник пензенского дворянского института, учился в Московском университете, в начале 60-х годов — учитель яснополянских школ Льва Николаевича Толстого. Участвовал в революционном движении, привлекался к следствию и суду по делу Каракозова. Позднее — занимал различные административные посты в провинциальных городах России. С середины 60-х годов становится последователем федоровского учения. Однако в конце жизни Николай Федорович разошелся с ним. Многое неудовлетворяло в ученике: и особенное рвение по службе (это после революционной-то молодости), и гордость от достижения больших чинов, и неудачные, честолюбивые, многочисленные публикации. Таким образом, в конце жизни мыслитель чувствует свое полное, идейное одиночество, может быть это и ускорило приближение конца... Никогда почти не болевший Федоров, поддавшись на уговоры друзей, одевает зимой вместо своего неизменного пальтеца, которое носил в любые морозы, шубу и... простужается. Возникает пневмония и Николай Федорович умирает в возрасте 75 лет. «Не верилось, что этот ополчившийся против смерти человек, когда-нибудь умрет, — напишет один из современников. Когда это случилось, и я увидел его лежавшего мертвым, помню, мир мне показался с овчинку, столь далеким, столь маленьким. Такого человека не стало!» [21].

ОБЩЕНИЕ С СОРЕМЕННИКАМИ

Что же все-таки значила встреча с таким человеком при его жизни для других людей? Вот как вспоминает свое знакомство с Николаем Федоровичем семнадцатилетний юноша Николай Петерсон. «Я был сразу же покорен и уже навсегда… эти три месяца общения с ним обогатили меня больше, чем все предшествующие годы (упомянем, что до этого Петерсон общался с Л. Н. Толстым), и дали прочную основу для всей моей последующей жизни» [22].

Мы можем с большой долей истины утверждать, что аналогичное влияние и воздействие оказал Н. Ф. Федоров на К. Э. Циолковского. Шестнадцатилетний Костя Циолковский по настоянию отца приехал в Москву для самообразования и познакомился в библиотеке с Николаем Федоровичем. Последний принимает участие в судьбе юноши, экзаменует его, обнаруживает несистемность, «провалы» в его образовании и составляет программу для самообучения. Наставник передал юноше, по

нашему мнению, и методику самообучения, которая включала как минимум два положения: 1 самообразование должно быть организовано и систематизировано в соответствии с выбраным делом жизни; 2 приобретение знаний не должно быть оторвано от их применения. Константин Эдуардович так о себе и напишет: «Я учился, творя...» [23].

Общение их длится около трех лет. Циолковский считал Федорова человеком необыкновенным, а встречу с ним — счастьем. «Он заменил мне профессоров университета, с которыми я не общался..., его мысли поразили меня...» (и следует добавить, что Николай Федорович сориентировал юношу на жизнь, максимально направленную на служение человечеству, жизнь мыслителя, а не университетского профессора). К. Э. Циолковский свидетельствует: «...на самое последнее место в своей жизни я ставил благополучие родных и близких. Все для высокого ..., чтобы продвинуть человечество хоть немного вперед...» [24] «Я тогда по юношески мечтал, — пишет он о своем пребывании в Москве, — о покорении межпланетных пространств, мучительно искал пути к звездам, но не встречал ни одного единомышленника. В лице же Федорова судь-' ба послала мне человека, считавшего так же как и я, что люди непременно завоюют космос. Но, по иронии той же судьбы, я совершенно не знал о взглядах Федорова. Мы много разговаривали на многие темы, но космос почему-то обходили. Вероятно, сказалась разница в возрасте. Такие разговоры о космосе со мной он находил, видимо, преждевременными» [25]. Федоров стал первым философом космоса и жил в твердой уверенности, что Россия окажется первой страной в деле его освоения». «Я, — писал К. Э. Циолковский, — преклоняюсь перед Федоровым. У нас в семье любовь к России ставилась на первое место, а Федоров был верным сыном России. Я часто повторяю его слова, ставшие мне известные не от него самого, а много лет спустя после его смерти: «Сама ширь земли русской способствует образованию богатырских характеров и как бы приглашает к небесному подвигу» [26]. (Так истина открывается нам послойно. Первоначально слово «космос» было связано в массовом сознании только с именем Ю. А. Гагарина, потом открыли новое имя — С. П. Королев, затем стал известен нам и К. Э. Циолковский, а теперь уже очевидно откуда черпал силы Константин Эдуардович, от личности Федорова, который на самом деле, по фактическому совпадению — Гагарин. Если бы не факт незаконнорожденности, то носил бы наш философ другое имя — Николай Павлович Гагарин).

Позднее К. Э. Циолковский прочел с интересом труды Н. Ф. Федорова и увидел: что в системе взглядов мыслителя были предвосхищены многие его собственные социальные и научно-технические проекты: выход человечества в космос, регуляция природных стихий, освоение околосолнечного пространства, заселение иноземных миров.

Интересен вопрос и взаимоотношений Николая Федоровича с Л. Н. Толстым. В 1881 году знаменитый писатель переживает внутренний духовный кризис, ищет смысл жизни и пути творчества... и тут — знакомство с Федоровым. «Он по жизни самый чистый христианин, — пишет Толстой в письме. — Когда я говорю ему об исполнении Христова учения, он отвечает: «Да это разумеется», — и я знаю,

что он исполняет его. Ему 60 лет. Он нищий и все отдает, всегда весел и кроток» [27]. Знакомится писатель и с учением, о чем также сообщает в письме: «Федоров составил план общего дела для всего человечества, имеющего целью воскрешения всех людей во плоти. Во-первых, это не так безумно, как кажется (не бойтесь, я не разделяю и не разделял никогда его взглядов, но я так понял их, что чувствую себя в силах защитить эти взгляды перед всяким другим верованием, имеющим внешнюю цель)» [28]. Главное для Толстого — сама личность Николая Федоровича, это был единственный человек, который полностью импонировал писателю при жизни, духовное превосходство которого было столь очевидно и безоговорочно. Федоров заметил, что Толстой пытается также убого, простецки одеваться, как он сам, и спросил: «Что, перещеголять хотите?

Не перещеголяете!» Да, перенять внешнее выражение не так уж и сложно, а на главное, на последовательность во внутреннем, в сущностном, основном, то есть жить как учишь, у Толстого духа не хватало. Он только всю жизнь, еще с молодых лет (по свидетельству Петерсона Н.П.) кричал: »Так жить нельзя!», — но и только, сам продолжал так жить и продолжал всю жизнь кричать, что «так жить нельзя».

И все же Федоров видел в Толстом Л.Н. идеальный рупор, канал внедрения своих идей в общество, ибо понимал, что слово Толстого будет немедленно услышано и потому требовал, чтобы Лев Николаевич распространял его идеи. «Он не просил, а именно требовал.

А когда Толстой в самой мягкой форме отказывался, то обижался и не мог простить» [29]. Писатель, правда, объяснял так» ... Если бы у меня не было своего учения, я был бы последователем учения Николая Федоровича»

[30]. На что Николай Федорович отвечал; что у Толстого не учение, а недоразумение, разве можно, в самом деле, признать учением теорию «о неделаньи и недуманьи». «Многоталантливый художник и ремесленник, и совершенно бесталанный философ Толстой не подлежит вменению ... Ему очень хотелось бы поруганий, поношений, что придало бы ему ореол мученичества, а он так жаждет дешевой ценой приобретенного мученичества ... Толстой избалован всеобщим поклонением ...» [31].

Николай Федорович очень точно определил соотношение в ближайшей исторической перспективе себя и писателя. Посудите сами.

ведь они ровестники, и вот в 1978 году пышно отмечается 150-летие со дня рождения Л.Н.Толстого. Об этом знают почти все, а о 150-летии Федорова — почти никто. Слава Толстого всесветна, известность Федорова для сравнительно широкого круга только начинается. Сочинения писателя изданы еще при жизни вовсем мире миллионными тиражами, сочинения мыслителя — лишь после смерти, всего один раз, тиражом несколько сот экземпляров. Это ли не свидетельство младенческого, несовершеннолетнего состояния человечества? Мы по-прежнему читаем Толстого (он нам понятен), но труден и неподъемен Федоров ...

ОБЩЕНИЕ С ПОТОМКАМИ

Что остается на земле после такой, по максимуму прожитой жизни? Мы, конечно, не сможем просуммировать весь вклад этого человека в культуру, даже если примем во внимание, что Ф.М.Достоевский с 1878 года после знакомства с концепцией Федорова, которую «прочел как бы за свою» [32], создает замысел романа «Братья Карамазовы» в ее русле, что Л.Н.Толстой и А.А.Фет в течение десятилетия находятся в поле тяготения идей мыслителя, мы не сможем учесть тот многочисленный ряд читателей, которых пестовал, консультировал, обогащал и вдохновлял этот идеальный библиотекарь крупнейшей библиотеки России, как мы никогда и ничем не сможем измерить мощности духовного поля, которое идет от человека к человеку.

Обычно, ряды последователей Николая Федоровича классифицируются по тем областям культуры, где они, в основном, оставили свои труды (мы обозначаем «в основном», так как в большинстве последователи, как Федоров, были эрудитами и универсалами). Итак:

— Среди религиозных философов, как мы их сейчас называем, русского ренессанса — Н.А.Бердяев, С.Н.Булгаков, В.С.Соловьев, П.А.Флоренский;

— Среди ученых — естественников — К.Э.Циолковский, В.И.Вернадский, А.Л.Чижевский;

— Среди поэтов и литераторов — В.В. Хлебников, В.Я. Брюсов, Н.А. Заболоцкий, А.П.Платонов;

— Среди художников — П. Филонов.

Что объединяет этих ярких, исключительно индивидуальных, высокоталантливых людей, создавших своей деятельностью целые духовные континенты? Н.Ф.Федоров в своем учении выделил и соединил несколько осей, принципов, постулатов, основополагающих векторов, в русле которых строились подчас внешне непохожие теории его последователей. Это следующие вектора:

1. В центре любой теории, любого учения — человек, его жизнь, его благо, его творчество (вспомним принцип супраморализма: невозможность примириться с гибелью хотя бы одного человеческого существа);

2. Внепланетарный взгляд на землю, взгляд из космоса, вселенной, что прежде всего обозначает два аспекта: а) аспект тесной связи, вплетенности всего земного в космические процессы; б) аспект космической уникальности человеческого разума, а значит и общности человечества, что резко подчеркивает несущественность, абсурдность любых различий (национальных, религиозных, классовых); отсюда вытекает очевидность;

3. Слитности, родства, не только людей живущих на земле в данный момент, но и всех предшествующих живших на земле поколений людей и всех будущих, последующих жителей земли. В связи с этим становится явной непрерывность исторического процесса, весомость родовой, связи, связи с древностью. Не возможном, примитивным становится и «отрицание» новыми поколениями старых, пренебрежение, высокомерие к ранее жившим;

4. Не признается наличие прогресса, если прогресс оценивается уровнем мощности машин по производству материальных благ. Прогресс — это уровень духовности, развитие духовных средств общества («только то, что увеличивает уважение и любовь может быть целью и смыслом ...!) [33];

5. Отсюда следует нечувствительность, игнорирование разделения на материальное и идеальное;

6. Далее декларируется принцип: «Исполнять!», — против разобщенности мысли и дела, чтобы всякая мысль превратилась в дело. Прежде всего воплощать этот принцип в себе, воплощать собой, жизнь, как аргумент;

7. И последний вектор, вектор всеобщего синтеза: науки, религии, искусства, философии, других общественных институтов, то есть всех форм отражения реальности в человеческом разуме, в полную картину мира.

Учение Федорова подняло целый пласт важнейших мировоззренческих вопросов, на основе которых сформировался и развивался русский культурный ренессанс конца XIX начала XX веков. Иными словами, теория общего дела была симптомом начала общественного мировоззренческого кризиса. Но, к сожалению, процессы переоценки ценностей и практика социальных действий начала XX века были разорваны в пространстве и в структуре общества, хотя и протекали одновременно во времени. Вот как описал эту ситуацию один из крупнейших русских философов той эпохи Николай Александрович Бердяев: «Нужно признать, что был разрыв между интересами высшего культурного слоя ренессанса и интересами революционного социального движения в народе и в левой интеллигенции, на пережившей еще умственного и духовного кризиса.

Жили в разных этажах культуры, почти что в разных веках. Это имело роковые последствия для характера русской революции... У деятелей ренессанса, открывавших новые миры, была слабая нравственная воля и было слишком много равнодушия к социальной стороне жизни. Деятели же революции жили отсталыми и элементарными понятиями..., материалистической и утилитарной философией, отсталой, тенденциозной литературой, они не интересовались Ф.М. Достоевским, Л.Н. Толстым, Вл. Соловьевым, не знали новых дви жений западной культуры. Поэтому революция была у нас кризисом и утеснением духовной куль-туры ...» [34].

Смерть или насильственное изгнание из России было уделом идеологов ранессанса после революции. Многие из них ушли из жизни с большим пониманием действительности и могли бы сказать: «Больше новизны не будет!». Современным обществом, страдающим духовной недостаточностью, с жадным интересом читаются труды философов 70-летней давности ...

ВНЕДРЕНИЕ

Очертим пунктирно успехи внедрения идей Н.Ф.Федорова исходя из реалий сегодняшнего дня:

1. В деле бессмертия и воскрешения:

— с помощью современной техники возможно максимально полное сохранение трудов (книг, песен, картин и т.д.), внешнего облика и голоса человека (магнитофонная запись, голографические изображения, кинотехника и т.д.). Это возможно настолько полно, что большинству людей, не общавшихся непосредственно с творческой личностью, факт прекращения ее земного существования не осознается как реальность. Более интересны перспективы этого направления: успехи развития искусственного интеллекта сулят возможность с помощью электронной аппаратуры восстано вить (реконструировать) и сознание ушедшей из земной жизни творческой личности;

— медицинская наука в лице геронтологии, гериатрии, реаниматологии и трансплантологии решает проблемы как возвращения жизни, так и достижения творческого долголетия.

2. В рамках новой научной дисциплины — поиск внеземных цивилизаций — под эгидой астрономии идет незаметная пока переориентация всех научных знаний, накопленных на земле, с целью поиска признаков существования разума в космосе. Этот поиск означает, что мы оценили жизнь на Земле как явление космического масштаба.

3. Существует ТРИЗ или, точнее, Теория Развития Творческого Мышления, которая направлена по вектору — разум практический должен быть равен по объему разуму теоретическому.

4. Взгляд на планету, как целостный организм, имеющий несколько уровней организации — геологический, геохимический, органический, биологический, биосферный, ноосферный — был развит в работах В.И.Вернадского и продолжает особенно эффективноразрабатываться в рамках экологических проблем. Экологический кризис объединил землян, показав, что земной шар неделим.

5. Вопрос земно-космических связей был блестяще развит в пионерных работах А.Л.Чижевского, который также как и В.И.Вернадский, показал многоуровневость этих связей: уровень биологический — связь эпидемий с солнечной активностью, уровень стихийно-катастрофический — возникновение землятресе-ний, извержений вулканов т.д., в связи с космическими пертурбациями, уровень исторический, связанный с социальными формами движения материи. Этому вопросу Александр Леонидович посвятил свой труд «Физические факторы исторического процесса» (Калуга, 1924 г.). Обозначенные идеи имеют продолжение в работах Л.Н.Гумилева. Периодичностью в истории, обусловленную космосом, занимались и Велимир Хлебников, и Николай Морозов, но тема еще не исчерпана.

Поиск пути, каким человечество может придти к общему делу: если путь этот будет не революционным, а эволюционным, добровольным, ненасильственным, то не закономерно ли к общему делу придти через общее мировоззрение? Ведь люди объединены общностью биологической, психологической, исторической, общностью планетарной... Неужели непосильной задачей будет создать мировоззренческую общность? Цель непростая ... Необходимо решить много вопросов: как формируется мировоззрение, в чем его функция, как оно овладевает массами, какие пути мировоззрений существуют, какие механизмы приводят к смене мировоззрений? И вопрос вопросов: как идеальное (идеи, представления, верования, мораль) переходят в материальное (реальную жизнь и деятельность людей) ? Этой проблемой занимался самый молодой, самый одаренный и самый трагический из религиозных философов — отец Павел Флоренский.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Мировоззрение зиждущееся только на истории и естественных науках и соответственно лишенное таких качеств, как оптимизм и этичность, даже в законченном виде всегда будет оставаться немощным мировоззрением, которое никогда не сможет породить энергию, необходимую для обоснования и поддержания идеалов культуры», — предупреждал Альберт Швейцер [35].

Правь на звезду... Пути и уровень развития общества зависят от идеалов общества. Только сверхеретический идеал может обеспечить истинное внимание к человеку в высокоцивилизованном технократическом мире.

Интегральные процессы широко разворачиваются на планете, создаются предпосылки для объединения вокруг общего дела, которым в современных условиях является вынужденная цель: человек должен выжить в условиях созданного им агрессивного окружения. Удастся ли нам достичь этой цели — вопрос, но не пора ли поставить и следующий вопрос; как поднять планку достойной цели человечества?

ЛИТЕРАТУРА

1. **Н.Ф.Федоров** «Сочинения», М., «Мысль», 1982 г., стр. 623
2. Там же, стр. 365
3. Там же, стр. 630
4. Там же, стр. 451
5. Там же, стр. 65
6. Там же, стр. 111
7. Там же, стр. 58
8. **В. Львов** «Загадочный старик», «Нева». 1974 г., № 5, стр. 75, 78
9. **С.Г.Семенова** «Николай Федорович Федоров» (жизнь и учение), «Прометей», М., «Молодая гвардия», 1977, №11, стр. 89
10. **Н.Ф.Федоров** «Сочинения», М., «Мысль», 1982, стр. 633
11. **Н.Скатов** «Лев Толстой и Николай Федоров», «Огонек», 1978 №37, стр. 14
12. **Толстой И.Л.** «Мои воспоминания», М., 1969, стр. 190
13. **Скатов Н.** «Спор двух утопистов», «Звезда», 1978, №8, стр. 174
14. **Покровский П.Я.** «Из воспоминаний о Николае Федоровиче», «Московские ведомости», 1904, №23, стр. 4
15. **Борисов В.** «Идеальный библиотекарь», «Альманах библиофила», М., 1979, выпуск 6, стр. 201—206
16. **Остроумов А.** «Н.Ф.Федоров. Библиграфия», г. Харбин, 1928, стр. 15
17. **Георгиевский Т.П.** «Л.Н.Толстой и Н.Ф.Федоров», из личных воспоминаний. Рукописный отдел ВГБиЛ
18. **Львов В.** «Загадочный старик», «Нева», 1974, №5
19. **Федоров Н.Ф.** «Сочинения», стр. 649
20. Там же, стр. 16
21. **Петерсон Н.П.** «Н.Ф.Федоров и его книга «Философия общего дела» в противоположность учению Л.Н.Толстого о непротивлении и другим идеям нашего времени» — статьи, г. Верный, 1912
22. **Космодемьянский А.А.** «К.Э. Циолковский», М., «Наука», 1987, стр. 17
23. Там же, стр. 159
24. **Циолковский К.Э.** «Черты из моей жизни», в книге Алтайского «К.Э. Циолковский», М., 1939, стр. 27
25. **Скатов Н.** «Лев Толстой и Николай Федоров», стр. 14—15
26. Там же, стр. 15
27. Там же, стр. 15
28. Там же, стр. 15
29. **Скатов Н.** «Спор двух утопистов», стр. 172—180
30. **Федоров Н.Ф.** «Сочинения», стр. 639
31. **Достоевский Ф.М.** «Письма», соч., том IV, 1959, стр. 9
32. **Федоров Н.Ф.** ««Сочинения», стр. 79
33. **Бердяев Н.А.** «Русская идея», «Вопросы философии», 1990, №2, стр. 149—150
34. **"Швейцер А.** «Культура и этика», М., 1973, стр. 7

КОНКУРС НА ЛУЧШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ 6-7 КЛАССОВ

Н. П. Колчев, Сосновый Бор

В современных условиях практически отсутствуют сильные стимулы технического творчества детей.

Центр НТТМ «Алгоритм» в городе Сосновый Бор Ленинградской области для возбуждения интереса к ТТ, попытался использовать честолюбие — желание быть первым, — организуя конкурсы на лучшее техническое решение для учеников 6 и 7 классов. Для победителей были установлены четыре премии от 100 до 25 рублей.

Конкурсными заданиями стали переработанные для школьников задачи управления промышленных предприятий строительной организации. Учащимся были предложены следующие задания:

— площадка сортировки бревен,

— устранение пыления правильно-вытяжного станка,

— приемная точка песка,

— порог у входа в здание,

— обеспечение устойчивости башенного крана.

В составленном перечне были кратко описаны назначения объектов, их устройство, недостатки, цель усовершенствования. К задачам даны поясняющие рисунки.

Пример такого описания:

«Башенный кран предназначен для перемещения различных грузов. Он включает мачту, основание, две стрелы. На грузовой стреле по направляющим перемещается коротка с тросом, на котором крепится груз. На другой стреле закреплен противовес. Чтобы иметь возможность перемещать в различные места груз, грузовая стрела может переворачиваться, а каретка — перемещаться вдоль грузовой стрелы.

Величина массы перемещаемых грузов изменяется в широких пределах. В связи с этим в процессе работы крана постоянно изменяется момент силы груза. При некоторых положениях груза снижается устойчивость крана.

Требуется такое усовершенствование крана, которое при различных режимах работы позволит сохранить максимальную устойчивость крана».

Перечень конкурсных задач и условия конкурса были разосланы во все школы города. В состав конкурсной комисси были включены три сотрудника Центра НТТМ, один из УПП, один из станции юных техников и завуч одной из школ. За время конкурса в конкурсную комиссию поступило 58 решений от 18-ти авторов.

При оценке решений конкурсных задач, учитывались оригинальность идей, полнота и обоснованность решения, степень проработки и техническая осуществимость решения. При прочих равных условиях принимались во внимание количество решенных данным автором задач и общий уровень решений.

Конкурс проводился в течении одного месяца, было получено несколько интересных решений. Так, предложение ученика 7-го класса А. Ермакова по правильно-вытяжному станку отличается оригинальностью и простотой. Вместо фильер автор предложил использовать цилиндр со стальными опилками и электромагнит, что позволяет исключить пыление при работе станка и отказаться от дефицитных твердосплавных фильер.

О разнообразии решений, представленных на конкурс, можно судить, например, по работам, относящимся к повышению устойчивости башенного крана. Наряду с тривиальными «увеличить массу груза у основания крана» или «увеличить площадь основания» и сомнительными («поставить подпорки под концы стрел»), предложено немало интересных решений:

Д. Понамарев — «На конце грузовой стрелы установить электродвигатель с пропеллером, величиной тяги пропеллера уравновешивать массу перемещаемого груза». С. Ермолаев — «воздушный шар, перемещаемый вдоль грузовой стрелы». Несколько решений основаны на использовании подвижного противовеса:

А. Ермаков и Е. Кашина — предложили использовать электродвигатель, Ф. Николаев — гидроцилиндр с поршнем и возвратную пружину, В. Чапаев — перемещение конца грузовой стрелы, преобразованное с помощью лебедки в перемещение противовеса, Д. Тимонин — качающаяся дугообразная направляющая, кинематически связанная с концом грузовой стрелы, по которой перемещается противовес.

По итогам конкурса видно, что работы членов кружка «Юный изобретатель» оригинальное и более проработаны, чем у ребят не занимающихся в кружке.

В целом, мы считаем конкурсы на лучшее техническое решение — хорошим методом привлечения ребят к ТТ и к начальному обучению.

ЗРТС. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОГЛАСОВАНИЕ — РАССОГЛАСОВАНИЕ

Существует десятки гипотез, объясняющих вымирание мамонтов. Академик Н.И.Шило утверждает, что основной причиной этого было слишком точное функциональное согласование потребностей этого приполярного слона условиям среды и невозможностью изменится при переменах условий: «Мамонт не смог перестроиться, приспособиться к сменившимся в послеледниковый период условиям. Тундра с обилием снега и влаги, озер, топких торфянников с малопитательной растительностью сменили сухие «мамонтовые степи» с их обильным разнотравием. Мамонт не мог передвигаться ни по обширным заболоченным пространствам летом, ни по глубокому снегу зимой. А приспособленность к холодному климату не дала ему возможность мигрировать к югу». А именно тут-то и подоспел наш юркий предок-неандерталец, который сначала смог согласовать, а потом и рассогласовать свое меню с мамонтятиной.

«Т — М» 1990, № 2, с. 47

ЗРТС. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОГЛАСОВАНИЕ

Яйцевидная форма корпуса судна, плавающего во льдах, и предохранявшая его при сжатии, была применена в конструкции новгородских кочей еще в XII веке. Конструкция оказалась удачной — кочи эксплуатировались до конца XIX века. Для предохранения обшивки в районе ватерлинии она усиливалась дополнительным слоем досок, а киль, повреждавшийся при волоках и посадках на мель, — накладным фальшкилем из дубовых пластин.

«НиЖ» 1990, № 1, с. 153

ЗРТС; ПУТИ ИДЕАЛИЗАЦИИ

Съедобные пленки.

Японская фирма «Гокин» создала съедобную пленочную основу, в которую можно добавлять порошки и мягкие массы сыра, овощей, фруктов, чая. Технология — обычная для производства наполненных пленочных материалов. Нам, с успехами нашей Продовольственной программы трудно судить о преимуществах такой пищи, но производитель, вероятно, надеется на сбыт. «Отрежте пол-метра лапши, пятнадцать сантиметров сыра и два квадратных дециметра кофе с молоком» — так будет звучать теперь заказ в японской харчевне. Исходя из ЗРТС, следующим патентом должен быть питательный аэрозоль и средство его введения непосредственно в желудок. Не так ли?

«Т—М», 1990, № 2, 44.

Наличие в отраслевом техническом журнале отдела библиографии не нуждается в специальном обосновании. Роль полной информации в развитии точных наук переоценить невозможно. Очевидно, что незнание отдельных источников может привести не только к неоправданной трате сил и времени на переоткрытие уже сделанного, но и к ошибочным выводам.

Мы намерены публиковать систематические обзоры литературы по следующим направлениям:

1. Литература по ТРИЗ, которая во все увеличиваемомся количестве издается в стране;
2. Публикации, касающиеся других методов технического творчества;
3. Литература, имеющая косвенное отношение к ТРИЗ. Поскольку ТРИЗ не замкнута внутри какой-либо отрасли науки или техники, этот раздел, описывающий книги из самых различных отраслей знания, по нашему мнению, будет особенно полезен нашим читателям.
4. Литература, посвященная отдельным быстроразвивающимся разделам ТРИЗ: ЖСТЛ, обучению детей, ТРИЗ в нетехнических областях и т.п.

Редакция надеется, что публикации этого раздела помогут читателю оценить место ТРИЗ среди других отраслей знания, дадут материал для собственных исследований в области развития теории, обогатят палитру преподавателя яркими примерами, иллюстрирующими основные положения теории, выявят отношение к ТРИЗ со стороны специалистов других направлений, покажут сторонников и недругов ТРИЗ.

Раздел будет вести ленинградский исследователь и преподаватель Владимир Иванович Волков.

ИНФОРМАТИКА, БИБЛИОГРАФИЯ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ЦЕНТРА МАТЕРИАЛОВ ПО ТРИЗ

Л. А. Кожевникова, Челябинск

Фонд материалов по ТРИЗ в ЧОУНБ существует уже три года.

Необходимость появления такого фонда была очевидной. Начался период массового внедрения ТРИЗ, надо было обеспечить доступ к информации всем, кто в ней нуждался; печатных источников явно не хватало, а личные фонды людей, давно работающих в ТРИЗ, не могли справиться с этой задачей. Кроме этого, нужно было сохранить от исчезновения многие рукописные материалы.

Фонд материалов по ТРИЗ Челябинской областной универсальной научной библиотеки комплектуется из книг и периодики, информационно-библиографических изданий, неопубликованных материалов, материалов аудиовизуальных и временного характера.

Сложности, возникающие в процессе функционирования Фонда, связаны, прежде всего, с неопубликованными материалами.

С первых дней встала проблема создания классификации для систематизации неопубликованных материалов по ТРИЗ. Важность ее возросла в связи с началом создания других региональных фондов. Разработанная на основе УДК, эта классификация оказалась вполне работоспособной. Сейчас необходимо сделать ее общепринятой, а для этого нужно

упорядочить структуру ТРИЗ, как науки, и потом внести, если это будет нужно, необходимые изменения в классификацию.

Для работы с фондом создан справочно-поисковый аппарат —алфавитная и систематическая картотеки. С их помощью можно осуществить тематический и именной поиск. В планах на будущее — предметная картотека в памяти ПЭВМ.

Для информирования о новых поступлениях издаются ежемесячные информации о новых поступлениях.

С каждым годом объем Фонда увеличивается и, естественно, что иногородним абонентам очень сложно заказывать материалы, используя эти информации. Необходимо подго-товиь к изданию Путеводитель по Фонду материалов по ТРИЗ ЧОУНБ. Для его создания нужна не только система классификации, о которой говорилось выше, но и аннотации справочного характера к работам.

Итогом библиографической деятельности должна стать полная библиография по теории решения изобретательских задач. Предварительная работа по созданию библиографии опубликованных работ уже сделана. С библиографией неопубликованных работ дело обстоит намного сложнее, т.к. основной источник информации о них — это сами работы. Необходимо сначало собрать все, что было сделано. Процесс это небыстрый. Он требует изучения личных фондов, т.е. необходимо целенаправленное комплектование.

Специфика Фонда материалов по ТРИЗ заключается в разделении его на архивную и рабочую части. Сделано это с целью, с одной стороны — обеспечить максимальную доступность, с другой — максимальную сохранность. Для отбора работ в архивную часть Фонда ведется изучение эффективности его использования как в библиотеке, так и иногородними абонентами. В конце года составляется список наиболее запрашиваемых работ.

С проблемой создания архивной части Фонда связана проблема комплектования книжного ядра. Книжное ядро — это обязательный минимум наиболее ценных в научном или художественном отношении произведений печати. Вновь создаваемые региональные фонды должны иметь совокупность работ, дающих представление о ТРИЗ, как о науке в целом и о лучших работах, но вместе с тем, не нужно ставить перед ними задачу собрать все, что было написано. Нужно сделать их тематическими. Уже сейчас ясно, что нужен фонд, ориентированный на тех, кто обучает ТРИЗ детей. Учителя, преподаватели ПТУ, воспитатели детских садов больше всего нуждаются в материалах методического характера. Консультационная, справочная работа будут основным направлением в деятельности такого фонда.

Еще одна проблема, связанная с формированием архивной части фонда — это проблема «авторского экземпляра». Как правило, автор не может из-за отсутствия множительной техники широко распространить свою разработку. Каждая работа многократно копируется. Полиграфическое качество копий не всегда бывает хорошим. Очень часто при копировании не прорисовываются вепольные формулы, не перечерчиваются таблицы, не перерисовываются рисунки. При перепечатке на машинке тексты часто не вычитываются, Все это, вместе взятое, приводит к искажению авторского текста. Да к тому же при пересылке иногда теряются отдельные листы работ. Необходим фонд авторских экземпляров основных работ. В нем материалы будут храниться с целью сверки их с копиями.

Много проблем возникает в связи с созданием новых региональных фондов материалов по ТРИЗ. Первый вопрос, связанный с этим: где их создавать? Механическое использование регионального принципа /поделим страну на регионы и в каждом создадим свой фонд/ в данной ситуации не сработает. Фонды нужно создавать там, где есть организации, которые могут обеспечить помещением, необходимой мебелью, библиотечной техникой, взять на себя необходимые расходы по их содержанию.

Организация фондов материалов по ТРИЗ возможна либо в библиотеках, либо в хозрасчетных творческих организациях. У первого варианта много достоинств. Библиотеки традиционно воспринимаются как место получения информации с имеющимися для этого условиями. Главный аргумент в пользу создания таких фондов в библиотеках — правильный учет, организация и систематизация этих материалов. Кроме этого, в библиотеке есть возможность использовать тризовские материалы в совокупности с другими видами печатной продукции. У этого варианта есть недостатки. Необходимо обучить библиотекарей ТРИЗ и умению пользоваться ВЭВМ. У библиотек часто нет множительной техники.

Все сказанное не означает, что подобные фонды нельзя создавать в хозрасчетных творческих объединениях. Информационное обеспечение эффективнее организовывать на месте. Здесь необходимо понимание трудности и специфики создания фондов материалов по ТРИЗ. С комплектованием книг проблем не возникает. Собрать же рукописные материалы — сложно и долго. Это можно сделать лишь совместными усилиями всех тризовцев. Поэтому региональных фондов должно быть всего несколько. Главное, связать их в единую систему, чтобы они работали в тесном взаимодействии.

Для нормального функционирования системы фондов необходимо, определить основы их взаимоотношений. Между Фондом материалов по ТРИЗ ЧОУНБ и другими региональными фондами взаимоотношения могут осуществляться следующим образом.

Фонд материалов по ТРИЗ ЧОУНБ:

1. Рассылает региональным фондам ежемесячную информацию о новых поступлениях в Фонд.

2. Обеспечивает региональным фондам приоритетное обслуживание.
3. При возможности передает в региональные фонды материалы в постоянное пользование.
4. Ведет справочную работу по запросам фондов.
5. Оказывает методическую помощь в организации региональных фондов и их функционировании.
6. Передает региональным фондам информацию о вновь выходящих книгах, журнальных и газетных статьях по ТРИЗ.
7. Обеспечивает координацию работы региональных фондов, помогает в установлении связей и контактов между ними.
8. Ведет сводную картотеку материалов региональных фондов, отсутствующих в Фонде материалов по ТРИЗ ЧОУНБ.

Региональные фонды материалов по ТРИЗ:
1. Высылают в Фонд ТРИЗ ЧОУНБ и другие региональные фонды ежемесячную информацию о новых поступлениях.
2. Обеспечивает поступление в Фонд ТРИЗ ЧОУНБ новых разработок тризовцев своего региона.
3. Следят за публикациями в местной печати и присылают в Фонд ТРИЗ ЧОУНБ местные газеты и журналы с публикациями по ТРИЗ.
4. По запросу фонда высылают во временное или постоянное пользование необходимые для докомплектования работы.
5. Обслуживают тризовцев своего региона, регистрируют запросы на неопубликонные материалы по ТРИЗ, отсутствующие в региональном фонде и оформляют единую за явку на эти материалы в Фонд ТРИЗ ЧОУНБ.

Речь идет не о перекачке информации из одного фонда в другой, а о рациональном и эффективном использовании имеющихся информационных ресурсов. У абонента не должно быть проблемы самостоятельного поиска информации.

С появлением и широким распространением ПЭВМ возникла еще одна проблема, связанная с координацией работы фондов тризовских материалов, существующих в машинной памяти. Процесс этот сейчас идет стихийно.

Необходим обмен информацией о наличии работ, дискетами. Эта функция может быть выполнена региональными фондами, для чего необходимо обеспечить унификацию библиографического описания работ в машинной памяти.

Отсутствие множительной техники создает много препятствий в работе Фонда. Материалы, имеющиеся в Фонде в одном экземпляре не высылаются. На часто запрашиваемые работы устанавливается очередь, т.к. имеющихся материалов не хватает для своевременного удовлетворения спроса. Приобретение ксерокса снимает эти проблемы, но ставит новые.

При широком доступе информации нельзя допустить коммерческого использования матераилов по ТРИЗ. В этом еще один аргумент в пользу создания региональных фондов в библиотеках.

Закономерно возникает вопрос: что изменится при наличии множительной техники в обслуживании городских и иногородних абонентов? Все запрошенные материалы будут, как прежде, выдаваться и высылаться во временное пользование. Если у абонента есть необходимость получить работу в постоянное пользование, он будет иметь возможность заказать ксерокопию по государственному прейскуранту.

ТРИЗ на протяжении своей истории развивалась в условиях острого информационного голода. Нормальной для тризовцев стала попытка достать и собрать все, что только возможно. Это привело к тому, что в личных фондах часто скапливается бессистемный набор рукописных материалов. Зачастую они лежат без движения, потому что непосредственно не нужны владельцу. Библиотеки для того и существуют, чтобы предоставлять информацию во временное пользование. Если этот процесс будет хорошо отлажен, если вся необходимая информация будет быстро и качественно выдаваться абонентам, потребность в накоплении больших массивов в личных фондах просто отпадет.

За три года Фонд материалов по ТРИЗ стал необходимым. Это, по сути, главный итог. Сейчас фонд работает нормально и стабильно. Но для его дальнейшего развития нужна помощь всех, кто работает в ТРИЗ.

ИСТОЧНИКИ ТВОРЧЕСТВА

В.И.Волков, Ленинград

Первый библиографический обзор охватывает основные книги, целиком посвященные ТРИЗ, литературу описывающую использование понятий и инструментов ТРИЗ совместно с другими методами совершенствования технических систем и литературу по методам технического творчества, не связанными с ТРИЗ.

ОТ ОЗАРЕНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ...

Книг, целиком посвященных теории решения изобретательских задач, относительно немного. В первую очередь отметим в хронологическом порядке книги Г.С.Альтшуллера, многие годы бывшие единственным источником информации о ТРИЗ [1,3,4,5,6,8,10,20]. Позже, на обложках появились и фамилии других авторов, которые печатались либо в соавторстве с Генрихом Сауловичем, либо самостоятельно: А.Б.Селюцкий [2,4], Б.Л.Злотин и А.В.Зусман [6,14,18,20,21]. Г.И.Иванов [12,15], В.М.Цуриков [7].

Пч.имч-лытно «Карелия» с 1987 г. издает продолжающуюся серию — «Техника — Молодежь -- Творчество» [9,13,17], целиком посвященную ТРИЗ, где печатаются все ведущие разработчики теории.

Указанные книги нет нужды рецензировать: они очень хорошо известны всем нашим читателям.

В списке представлены публикации разных жанров: достаточно строгое и вместе с тем популярное изложение теории [4,6,8,20], монографии [10,18], рассказы об изобретательстве [7, 12, 16], методические руководства [10, 11,19,ж].

В литературе по ТРИЗ наметилась специализация: выделяется детское направление [5,14, 21], причем книга «И тут появился изобретатель» вышла уже общим тиражом 400 тыс. экземпляров, и последний 200-тысячный тираж в магазинах не залежался. Успешно продолжает развиваться направление по анализу развития ТС [6,19,20], учебные пособия и рекомендации [10,11,18,19].

В будущем следует ожидать большей специализации изданий, появления книг, рассчитанных на более высокий исходный уровень знакомства с ТРИЗ, учебников для школ, ВУЗов.

ТРИЗ + ФСА: НОВЫЙ УРОВЕНЬ

Большим достоинством ТРИЗ является ее хорошее согласование с таким мощным методом анализа и совершенствования про изводства, каким является функционально-стоимостной анализ (ФСА).

Оба метода родились в одно и тоже время, но одному из «ровестников» — ФСА на его родине повезло больше — в США, а потом и в Японии и в Европе, этот метод анализа распространился широко уже в 60-х годах.

В нашей стране о ФСА узнали в 70-х годах, а книги, описывающие этот метод, стали издаваться в 80-х: переводные [25,27] и первые отечественные, в частности сборник «ФСА в электрической промышленности» [52], в которой, наряду с описанием зарубежного опыта, нашли отражения и первые совместные работы. «Урожайными» на литературу по ФСА стали 1987 — 88 гг.: появилась книга Ю.М.Соболева — одного из авторов метода [47], не утратившая своего значения и теперь, книги по организации ФСА в машиностроении [37,46], учебник для ВУЗов [36] и хорошее пособие «Справочник по ФСА» [49].

Для нас представляет особый интерес сборник «Практика проведения ФСА в электротехнической промышленности» [44], где опубликована статья В.М.Герасимова и С.С.Литвина, в ней показаны возможности использования ТРИЗ для решения задач, выявленных с помощью функционального анализа.

ЕСТЬ ЛИ АЛЬТЕРНАТИВА?

Необходимость разработки специальных методов ТТ последние десятилетия уже не вызывает сомнения, общее число опубликованных методов или методик приближается к 50, им посвящена значительная литература.

Всю эту литературу можно разделить на три большие группы: философские и психологические исследования, касающиеся общих проблем технического творчества [26,32,54,56, 57], публикации о так называемых «неалгоритмических» методах ТТ, описывающие как широкоизвестные зарубежные методы, так и менее известные отечественные [23,29,39,35, 38,40,53,55], и, последняя группа — «адепты ТРИЗ» [24,28,33,32,48,51], — авторы которые, что-то знают о ТРИЗ.

Первая группа — «психология и философия». Книги этой группы, как правило, не дают практических рекомендаций, а исследуют общие проблемы творчества. Природа подсознания, ее роль в процессе творчества анализируется в [54], методологии и психологическим основам инженерного творчества посвящена монография [56], диалектике научного творчества с привлечением понятий «бинарных оппозиций» (своего рода ТП по нашей терминологии. Ред.) — книга [56], стимулам и препятствиям в творческом процессе — [35].

Список методических руководств, представленный в обзоре, неполный. Ред.

Книга Б.Кедрова посвящена историческому анализу «познавательно-психологических барьеров» и дают рекомендации по их преодолению [31].

За последние годы в стране изданы несколько переводных книг по ТТ: это «Методы проектирования» [29], первое издание которой вышло в 1976 г., и «Изобретения Дедала» [30], причем, если в первой представлены известные современные методы, используемые на Западе, то во второй показано, насколько важны такие качества, как смелость мышления, широта интересов, оригинальность: автор сумел выдать более сотни «изобретений», лежащих на грани между строгой реальностью и очевидной фантазией.

В книге немецкого психолога М.Вертгеймера [26] излагается концепция развития продуктивного творческого мышления посредством активного поиска способов целостного видения задачи.

В книге венгерского специалиста Я.Шушански [55] описаны методы ТТ и их комбинации, пути рационализации за счет поиска и ликвидации узких мест в техпроцессах. Отсутствие в этих переводных изданиях практических рекомендаций и примеров существенно обедняет их содержание, а анализ ссылок на литературу позволяет косвенно оценить состояние вопросов различия технического творчества в этих странах.

Книга Э.Наумова [38] написана для широкого круга читателей, которые могут овладеть простыми и доступными методами принятия решений и оценки их последствий в различных жизненных ситуациях.

Вторая группа — «рекомендации изобретателям». В этой группе представлены, в основном, учебные пособия для разного уровня обучающихся — например, «Техническое творчество учащихся» - для студентов пединститутов [50], пособия для СИТУ [53], Вузов [41,43], системы обучения ВГКПИ [34], ВГПИ [24,40,48,50]. Практически, все перечисленные выше книги упоминают о ТРИЗ, а чаще об АРИЗ, в общем ряду методов ТТ. Об уровне понимания ТРИЗ может дать следующая цитата из [32]: «В основе его *(Г.С.* Альтшуллера) системы лежит метод контрольных вопросов» (?! Ред.). Интерес представляет попытка систематизировать технические противоречия и типовые приемы их преодоления. Несмотря на неудачный подход к этой проблеме: 1482 «типовых противоречия» предлагается решить сорока «типовыми приемами» /то есть налицо очевидная диспропорция/, знакомство с «Алгоритмом решения изобретательских задач /АРИЗ/» безусловно полезно для начинающих изобретателей. Приходится отметить, однако, что по мере развития Г.С.Аль тшуллером «теории решения изобретательских задач /ТРИЗ/», в ней все более накапливается надуманных приемов /«вепольный анализ»/, канонизированных и совершенно не приемлемых для преподавания на серьезном уровне методов /«метод маленьких человечков»/, а то и откровенно ошибочных положений.»

Для работ третьей группы характерно растаскивание отдельных методологических приемов ТРИЗ, на которые нанизываются собственные разработки; после чего автор уверенно рекомендует свой метод для употребления, не сообщая ничего ни о эффективности использования, ни о распространении метода за пределы письменного стола автора. В. этой группе особый интерес должны вызвать два издания: выпускаемая научно-техническим кооперативом «Метод» серия Б.И.Голдовского и М.И.Вайнермана «Рациональное творчество» [28] и серия В.М.Одрина «Метод морфологического анализа технических систем» [39]. К моменту написания обзора появились лишь первые выпуски серий и мы хотим подробно прорецензировать эти издания после полного выхода их в свет.

Специалистам будет полезна работа [22], где А.И.Половинкиным рассмотрены последовательность выбора и использования различных методов ТТ. Отдельные работы не входят в эти группы: работа Д.Джоунса [30] и учебник для Вузов А.И.Половинкина [43], где кроме распространенных эвристических методов, изложены машинные методы поискового проектирования и конструирования, однако, с одной стороны, они ограничиваются только физическими эффектами, а, с другой, — направлены только на решение технических задач.

I. ЛИТЕРАТУРА ПО ТРИЗ

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М. Моск. рабочий. 1969 /2-е изд. 1973, 80 тыс./.

2. Селюцкий А.Б., Слугин Г.И. Вдохновение по заказу. Петрозаводск, Карелия, 1977.

3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М. Советское радио, 1979, 40 тыс.

4. Альтшуллер Г.С, Селюцкий А.Б. Крылья для Икара. Петрозаводск, Карелия, 1980, 15 тыс.

5. Альтов Г. И тут появился изобретатель. М. Детская литература, 1984, 100 тыс. /1987, 100 тыс., 1989 — 200 тыс./.

6. Альтшуллер Г.С, Злотин Б.Л., Филатов В.И. Профессия — поиск нового. Кишинёв. Картя Молдовеняскэ. 1985, 4 тыс.

7. Петрович Н.Т., Цуриков В.М. Путь к изобретению. М. Молодая гвардия. 1986, 100 тыс.

8. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Новосибирск. Наука. 1986, 36 тыс.

9. Дерзкие формулы творчества. В серии «Техника-молодежь-творчество». Сост. А.Б.Селюцкий. Петрозаводск. Карелия. 1987, 20 тыс.
10. Альтшуллер Г.С., Верткий И.М. Жизненная стратегия творческой личности (ЖСТЛ-2). Методрекомендации. Рига. 1987. 0,3 тыс.
11. Шевченко Б.А. Техническое творчество. Учебное пособие. Фрунзе. ФПИ. 1987, 0,5 тыс.
12. Иванов Г.И. И начинайте изобретать! Иркутск. Вост.-Сиб. книжн. изд-во. 1987, 10 тыс.
13. Нить в лабиринте. В серии «Техника-молодежь-творчество». Сост. А.Б.Селюцкий. Петрозаводск. Карелия. 1988, 30 тыс.
14. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Месяц под звездами фантазии: Школа развития творческого воображения. Кишинёв. Лумина. 1988, 35 тыс.
15. Пирятинская С.Ф., Иванов Г.И., Кисилев Л.М. Методы поиска новых технических решений. Кишинёв. УкрНИИНТИ. 1988, 10 тыс.
16. Грани творчества. Сост. Б.С.Вайсберг. Свердловск. Средн.-Урал, книжн. изд-во. 1989, 7 тыс.
17. Правила игры без правил. Сост. А.Б.Селюцкий. Серия «Техника-молодежь-творчество». Петрозаводск. Карелия. 1989, 40 тыс.
18. Альтшуллер Г.С, Злотин Б.Л., Зусман А.В. Теория и практика решения изобретательских задач. Методические рекомендации. Кишинёв. Картя Молдовеняскэ. МНТЦ «Прогресс». 1989, 2,2 тыс.
19. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Законы развития и прогнозирования технических систем. Методические рекомендации. Кишинёв. МНТЦ «Прогресс». 1989, 4 тыс.
20. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: От озарения к технологии. Кишинёв. Картя Молдовеняскэ. 1989, 15 тыс.
21. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Изобретатель пришел на урок. Кишинёв. Лумина. 1990, 12 тыс.

II. ЛИТЕРАТУРА ПО ДРУГИМ МЕТОДАМ ТТ.

22. Александров Л.В., Блинников В.И., Карпова Н.Н. Програмно-целевой подход при разработке технических решений. Обзорная информация. ВНИИПИ. М. 1989, 7,6 тыс.
23. Арист Л.М. Путь в изобретательство. Днепр. Проминь. 1986, 17 тыс.
24. Введение в психологию научно-технического творчества. Учебно-методическое пособие к программ ме: «Совершенствование творческой деятельности в процессе создания новых технических решений». М. ВНИИПИ. 1987, 2 тыс.
25. Велленройтер Х. Функционально-стоимостной анализ в рационализации производства. М. Экономика. 1984. 8 тыс. Пер. с нем.
26. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. Пер. с англ. М. Прогресс. 1987, 25 тыс.
27. Влчек Р. ФСА в управлении. Пер. с чешск. М. Экономика. 1986, 8,5 тыс.
28. Голдовский Б.И., Вайнерман М.И. Рациональное творчество. О направленном поиске научно-технических решений. М. Речной транспорт. 1990, 100 тыс.
29. Джонс ДЖ- Методы проектирования. Пер. с англ. М. Мир. 1986, 25 тыс.
30. Джоунс Д. Изобретение Дедала. Пер. с англ. М. Мир. 1985, 100 тыс.
31. Кедров Б.М. О творчестве в науке и технике. М. Молодая гвардия. 1987, 100 тыс.
32. Коновалов А.А. Синтез технических решений. Методические рекомендации для преподавателей технического творчества. Ижевск, 1987, 500 экз.
33. Литвин Ст.Г., Поляков Б.А. Трамплин в будущее: Азбука для устремленных. Пермь. Книжн. изд-во. 1987, 10 тыс.
34. Ляликов А.П. Методические основы овладения техническим творчеством. Л. ЛДНТП. 1988, 13 тыс.
35. Мамыкин И.П. Техническое творчество: Вопросы теории и методологии. Минск. Высш. школа. 1986, 1,2 тыс.
36. Моисеев Н.К., Карпунин М.П Основы теории и практики ФСА. М. Высшая школа, 1988, 18,5 тыс.
37. Моисеева Н.К- ФСА в машиностроении. М. Машиностроение. 1987, 12 тыс.
38. Науман Э. Принять решение — но как? Пер. с нем. М. Мир. 1987, 50 тыс.
39. Одрин В.М. Метод морфологического анализа технических систем. М. ВНИПИ. 1989, 10 тыс.
40. Организация и проведение мозгового штурма. Учебно-методическое пособие. М. ВНИИПИ. 1987,3 тыс.
41. Основы научных исследований. Под ред. В.И.Крутова. М. Высшая школа. 1989, 39 тыс.
42. Пигоров Г.С, Таран Ю.Н., Бельгольский Б.П. Интенсификация инженерного творчества. М. Профиздат. 1989, 30 тыс.

43. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. М. Машиностроение. 1988, 54,3 тыс.

44. Практика проведения ФСА в электротехнической промышленности. Под ред. М.Г.Карпунина. М. Энергоиздат. 1987, 10 тыс.

45. Резерв успеха — творчество. Пер. с нем. Под ред. Г.Нойнера. М. Педагогика. 1989, 16 тыс.

46. Скворцов Н.Н., Омельченко Л.Н. Организация ФСА на машиностроительном предприятии. Киев. Техника. 1987, 4 тыс.

47. Соболев Ю.М. Конструктор и экономика. ФСА для конструктора: Пермск. книжн. изд-во. 1987, 5 тыс.

48. Совершенствование творческой деятельности в процессе создания новых технических решений. Методические рекомендации для проведения практических занятий. М. ВНИИПИ. 1987, 2 тыс.

49. Справочник по ФСА. Под ред. М.Г.Карпунина. М. Финансы и статистика. 1988, 24 тыс.

50. Техническое творчество учащихся. М. Просвещение. 1989, 205 тыс.

51. Философско-методические проблемы технического творчества. Учебно-методическое пособие. М. ВНИИПИ. 1987, 2 тыс.

52. ФСА в электротехнической промышленности. Под ред. М.Г.Карпунина. М. Энергоатомиздат. 1984, 9 тыс.

53. Фурсенко А.И. и др. Основы научно-технического творчества, изобретательской и рационализа торской работы. Под ред. И.И.Баки. М. Высшая школа. 1987, 20 тыс.

54. Шумилин А.Т. Проблемы теории творчества. М. Высшая школа. 1989, 6 тыс.

55. Шушански Я. Методология рационализации. Пер. с венг. М. Экономика. 1987, 11 тыс.

56. Эсаулов А.Ф. Диалектика технической мысли. Закономерности технического творчества. Красно ярский ун-т. 1989, 1 тыс.

57. Яковлев В.А. Диалектика творческого процесса в науке. М. Мзд-во МГУ. 1989, 5, 12 тыс.

Для очистки днища от обрастания кораблей перед окраской, Н. В. Фадеев предложил покрывать днище тонким слоем взрывчатого вещества. «Обросший» корабль заводят в док, слой ВВ подрывают, слой водорослей и ракушек, приросших к кораблю, сбрасывается и очистившееся днище вновь покрывают защитной системой покрытий.

«ИР», 1989, № 11, 36, «Банк идей»

Под пленкой с введенным в нее люминофором, преобразующим зелено-синюю часть спектра в оранжево-красную, урожай помидоров и огурцов увеличивается вдвое.

ИР 1989, МИ 1113

Передатчиком информации в новом поколении микросхем должны служить субатомные частицы — поларито-ны.

Киодо Цусин, Токио, 7.09.1989 «ХиЖ», 1990, №2, НО 82

До сих пор монокристаллы карбида циркония — «усы» — использовались только в качестве арматуры композиционных материалов, придавая изделиям исключительно высокую механическую прочность. Японские исследователи обнаружили, что текстильные нити армированные усами карбида циркония, поглощают лучи оптического диапазона, превращая их в инфракрасное излучение. Ткань, сотканная из таких нитей обогревает человека. В костюмах из карбида циркония была одета лыжная команда Японии на Олимпийских играх в Калгари.

«НиЖ», 1990, № 2, 50.

Двухтактный, двухходовый линейный ДВС, обладает одной движущейся деталью — сдвоенным поршнем. Преобразованное поступательное движение поршня во вращательное движение вала осуществляется газовым потоком, вращающим турбину, закрепленную на валу.

ИР 90, № 5, 44.

Бытовые машины, используемые в современных квартирах, имеют независимые привода с эл. двигателями. Созданы универсальные пневмоприводы к стиральной машине и точилу, работающие от разряжения, создаваемого пылесосом, что позволяет в будущем выпускать различные насадки, превратив несогласованный набор бытовых машин в единую систему «Механизация индивидуальной квартиры».

ИР, 1990, № 4, 12.

В Ленинграде разработано устройство для защиты плотин и других гидротехнических сооружений от сейсмических нагрузок — система зарядов ВВ, срабатывающая по сигналу сейсмодатчика. Вода близ плотины насыщается газами, полученными в результате взрыва, а полученная «газировка» отлично демпфирует сейсмическое воздействие.

ИР 1990, МИ 0209

КОМУ НУЖЕН БИЛИАРДНЫЙ ШАР, НА КОТОРОМ РАСТУТ ВОЛОСЫ? ...

В литературе иногда появляются сообщения, на которых сразу останавливаешь внимание «Хорошо придумано! Ни на что не похоже!». Секундой позже — «А зачем? Что из этого можно сделать?» — и ответ приходит не скоро, а может оказаться так, что сам и не сможешь воспользоваться оригинальным решением. Для того, чтобы хорошие идеи, которым разработчики не придумали достойного применения, редакция открывает рубрику «Кому нужен билиардный шар, на котором растут волосы?», в ней будут публиковаться сообщения о интересных решениях, не имеющих конкретных адресов.

СУХАЯ ВОДА

Коллективом центра НТТМ «Политех» получен сухой порошок, содержащий 93% НгО; сами разработчики не знают, где его можно использовать и, поэтому, ищут области применения и заинтересованных лиц, давая рекламу в газете («Советская культура» 1989, 27.05).

Адрес разработчика: 105203 г. Москва, Первомайская 126, Центр НТТМ «Политех», тел. 461—24—14, 245—18—25.

КАПЛЯ РОЖДЕННАЯ ПОД ЛУЧОМ

Тринадцать лет назад «Химия и жизнь» опубликовала сообщение о странном поведении жидкости, нанесенной тонким слоем на подложку, при облучении ее мощным световым пучком малого диаметра (ХиЖ 1977, № 1). Под лучом возникает капля, которая растет во времени и при передвижении светового пятна следует за ним, стараясь занять центральное положение. В повторной публикации (ХиЖ 1989, № 11, 60), автор приводит дополнительную информацию о явлении:

— по виду картинки — отражения капли на экране можно судить о вязкости исходной жидкости;

— растворитель быстро испаряется из капли и происходит концентрирование растворенного компонента;

— если растворенное вещество после удаления растворителя и снятия луча не расплывается в пленку, оказывается возможным формировать на подложке микрорельеф, причем автору удалось получать изображение очень высокого качества — разрешающая способность достигала 500 линий на миллиметр.

Таким образом, вот уже в течении 13 лет лежит невостребованным уникальный инструмент микроопераций с жидкостями: им возможно проводить операции разделения и выделения ультрамикроколичеств веществ, вести бесконтактную вискозиметрию, формировать микрорельефное изображение; инструмент безинерционный, управляемый, почти бесплатный. Может Вы воспользуетесь им?

Синтезировано самое отвратное на вкус соединение. В концентрации 10 оно обладает абсолютно непереносимым вкусом. Этим препаратом можно сделать несъедобным любой продукт питания противника, хотя ядовитыми свойствами оно не обладает.

Найдите ему применение в мирных целях.

ТМ 1990, № 2, 45

В БЛОКНОТ ЛЕКТОРУ

ГОВОРЯТ, что история повторяется дважды — сначала в виде трагедии, потом в виде фарса. Страшные сталинские времена останутся в истории не только трагедией народов, но и трагикомическими ситуациями. Небольшую подборку анекдотов тех времен, собранную Ю.Б.Бориным. опубликовало «Книжное обозрение» 20.01.90 г. Давая этот материал слушателям, напомните им, что с 1937 по 1953 год хороший анекдот стоил 10 лет Колымы ...

КЛ.Склобовский

ПРЕДОСТОРОЖНОСТЬ

Во время войны де Голль был в Москве и встречался со Сталиным. Они разговаривали о крайне секретных военных планах, которые важно было сохранить в тайне даже от британских союзников. Всю беседу переводил А.А.Тро-яновский и только он присутствовал на ней. По окончании разговора де Голль подчеркнул, как важно, чтобы об этой беседе знали только они вдвоем — Сталин и де Голль. Трояновский перевел эту фразу де Голля и с ужасом должен был перевести на французский язык ответ Сталина:

— Нас и было двое.

Мудрый де Голль поблагодарил за обещание хранить тайну переговоров и тут же заметил, что мсье Трояновский отлично помог обмену мнениями и он, де Голль, — будет рад при встречах со Сталиным во время будущих визитов в Москву пользоваться услугами именно этого переводчика. Предосторожность де Голля не была излишней.

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

В тридцатых годах Сталин пригласил к себе четырех крупнейших кинематографистов и спросил их, что им нужно для успешной работы: «Просите. Не стесняйтесь. Постараемся помочь».

Ромм пожаловался, что ютится в маленькой комнате, жена болеет, нужна квартира.

«Хорошо. Будет вам квартира», — пообещал Сталин.

Пудовкин объяснил, что он может работать только за городом — нужна дача.

«Хорошо. Будет вам дача», — сказал Сталин.

Пырьев сказал, что дача у него есть, но добираться туда трудно. Он устает, не может работать. Нужна машина.

«Хорошо. Будет вам машина», — сказал Сталин.

Александров замялся: у него столь большая просьба, что он даже не решается ее произнести.

«Говорите, не стесняйтесь», — подбодрил Сталин.

«Я хотел бы, товарищ Сталин, получить вашу книгу «Вопросы ленинизма» с автографом. Это будет меня вдохновлять».

«Хорошо. Будет вам книга с автографом», — ответил Сталин.

Квартиру, машину и дачу Александров получил в качестве приложения к книге с автографом.

С ЧЕГО НАЧАТЬ

Актер М.Геловани, исполняющий роль Сталина, попросил поселить его на даче Сталина у озера Рица. Когда об этом доложили Сталину, он спросил:

— А почему Геловани хочет жить на Рице?

— Хочет вжиться в ваш образ.

— Тогда пусть начнет с Туруханской ссылки.

РЕЗОЛЮЦИЯ

В 1947 году королева Бельгии пригласила Леонида Когана и других советских музыкантов на конкурс скрипачей. Сталин написал на пригласительной телеграмме краткую резолюцию: «Послать. Занять первые места. И. Сталин».

Попробуйте после такой резолюции вернуться с конкурса без золотых медалей.

МОЛДАВСКИЕ ПЛЯСКИ

В Большом театре завершался доклад в честь 33-й годовщины Октября. Зал стоя пел «Интернационал». Сталин взял под козырек, хотя никакой шапки на нем не было. Поскребышев с сожалением прошептал: «Постарел наш вождь!». У Сталина был острый слух и он услышал эти слова.

После торжественного заседания состоялся концерт. Исполнялись народные песни и танцы. Одним из последних номеров было выступление молдавского народного коллектива. Его лихие и задорные пляски вызвали в зале бурную овацию. В сопровождении Поскребышева Сталин вышел из правительственной ложи. Навстречу шел человек с широкими густыми бровями. Сталин сказал:

— Молодцы твои молдаване!

Человек смущенно улыбнулся, а Поскребышев сказал:

— Товарищ Сталин, это Брежнев. Он секретарь Днепропетровского обкома.

— Постарел ты, Поскребышев. Стал отставать от жизни.

После концерта Сталин зашел в свой кабинет и написал распоряжение избрать Брежнева первым секретарем ЦК КП Молдавии.

Кадры решают все.

«ОНИ О НАС»

Заместитель министра обороны США убеждал конгресс не бояться развития военного потенциала СССР в результате научных открытий, так как любые открытия, сделанные в СССР, будут реализованы лишь после того, как эти открытия признает и реализует Запад. При существующей в СССР организации науки открытиями признают только деятельность ученых, занимающих руководящее положение в своих научных направлениях, а плодотворная научная работа, как правило, с замещением таких должностей не совместима.

«З—С», 1990, № 1, 85.

ЗРТС. НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Специалисты «Дженерал электрик» разработали программы проектирования турбинных лопаток, заложив в них возможность самосовершенствования методами дарвинской эволюции — мутациями генетического кода и внутривидовой борьбой различных вариантов конструкций между собой. *«НиЖ», 1990, № 2, 52,*

БУДУЩЕЕ ПРЕДСКАЗЫВАЮТ НЕ ТОЛЬКО ФАНТАСТЫ...

Павел Иванович Чичиков, будучи таможенником, первым предложил одевать овец в тулупчики — одетые овцы шли через границу и переносили под одеждой зарубежные кружева. К сожалению, долго пользоваться плодами своего изобретения Павлу Ивановичу не удалось — жуликов накрыли и Чичикову пришлось переквалифицироваться в скупщика мертвых душ.

Овцеводы в Австралии одевают своих овец в плащи-накидки из синтетики с другой целью: руно таких овец чище, мягче, не выгорает на солнце, а сами овцы лучше себя чувствуют.

«Т—М», 1990, № 4, 3

«ШУТОЧКИ»

При разборе практических задач слушателей встречаются иногда предельно-простые. Реакция на такие задания может быть такой:

Английского хирурга Шарпа вызвали во дворец к знатному лорду по поводу пустяковой царапины. Осмотрев больного, врач отправил слугу в аптеку за лекарством бегом. Больной встревожился:

— «Доктор, неужели мни так плохо?»

— «Нет, сэр, просто, если этот малый не побежит во всю прыть, рана заживет до его возвращения!»

«ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ»

Французский клиницист Труссо лечил истеричку, которая утверждала, что проглотила лягушку и та у нее живет в животе. Врач дал больной рвотного, а когда началась рвота, незаметно подсунул в таз с изверженной массой лягушенка. Больная сначала успокоилась, но потом спросила:

— А вдруг она там дала потомство?

— Успокойтесь, мадам, это — самец!

Вместо того, чтобы опрыскивать растения ядохимикатами, для борьбы с вредными насекомыми, исследователи института зоологии и паразитологии АН УзССР использовали микробов — возбудителей болезней насекомых, действие которых высоко избирательно.

«ТиН», 1990, № 2, 9. 86

Фирма «Пролигнум» (Швеция) выпускает патроны с сухой борной кислотой, которые защищают от гнили оконные рамы. Патрон, установленный в отверстии в нижней части рамы, там, где обычно скапливается вода, под действием влаги медленно разрушается, а его содержимое растворяется в воде. Водный раствор борной кислоты, получившийся за счет впитавшейся в патрон воды, медленно вытекает на влажное дерево и предотвращает гниение.

ИР 1990, МИ 0106.

МЕТОДЫ АКТИВИЗАЦИИ ВНИМАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТРИЗ

Е.Л.Малинский, Иркутск

1. Метод организации семинарских занятий по изучению ТРИЗ, отличающийся тем, что целью повышения эффективности обучение ТРИЗ совмещается с оздоровительными процедурами, выбранными из числа нетрадиционных методов оздоровления. 2. Метод по п.1, оличающийся тем, что в число оздоровительных процедур включены индивидуальная фито- и рефлексотерапия, гимнастические комплексы. 3. Методы совместного обучения ТРИЗ и здоровому образу жизни, сличающиеся тем, что включают борьбу с переутомлением, бессоницей и другими вредными эффектами, снижающими работоспособность слушателей.

Для функционирования всей системы ТРИЗ очень существенным является то, насколько успешно проводится обучение и, в частности, учебные семинары.

Успех обучения складывается не только из совершенства методики и искусства преподавателя, но и из возможности слушателя воспринять и усвоить предлагаемый ему материал.

Рассматривая слушателя, как элемент системы обучения, можно выявить отчетливое противоречие его функционирования: «Для глубокого усвоения ТРИЗ слушатель должен активно и много заниматься во время семинара; слушатель не может долго и активно заниматься, потому что наступает усталость, исключающая глубокое усвоение ТРИЗ». Анализ этого противоречия показывает, что, не смотря на то, что противоречие направлено на один объект — слушателя, но составляющие противоречия имеют различную основу: интерес к обучению — интеллектуально-эмоциональную, а усталость — физиологическую, поэтому существует принципиальная возможность разрешить это противоречие.

С помощью системы воздействий, основанных на различных методах оздоровления Востока и Запада, мы попытались не только снять усталость слушателя во время семинара, но даже повысить его работоспособность. В полном объеме эту систему удалось реализовать в ходе 10 дневных семинаров «ТРИЗ + ЗОЖ» (здоровый образ жизни), проведенных в гостинице «Интурист» на Байкале зимой 1990 г.

Я постараюсь дать рекомендации использования элементов ЗОЖ, которые может использовать в своей практике каждый преподаватель ТРИЗ.

1. УЧИТЫВАЙТЕ КАЛЕНДАРЬ И ВРЕМЯ.

Подготовте себя и слушателей к началу работы: по приезде на место «смойте с себя дорогу» — примите душ, ванну, попартесь в бане,» сауне.

Занятия 10—15 дневного семинара лучше начинать не с понедельника, как это обычно делается, а со среды — четверга. Лавина новых знаний, которая обрушивается на слу-

шателя, спадает через 3—4 дня и появляется возможность, в течение уикэнда, немного передохнуть, разобраться в материале. Если же аудитория подготовлена и старт взят не слишком резво, то выявив с помощью тестов степень усталости аудитории, можно предложить занятия и в субботу, и в воскресенье в более легком режиме — до обеда.

Учитывайте то, что в течение одного дня работоспособность человека меняется циклически: до обеда — врабатывание — 1 час, устойчивая работоспособность — 1,5—2 часа, накопление усталости; такой же цикл и после обеда.

2. ОЦЕНИТЕ СОСТОЯНИЕ СЛУШАТЕЛЯ.

В конце 2 или 3 часа занятий проведите 5-минутную тест-разминку:

2.1. Стоя сделать пальцевый замок за спиной, в течение 30—40 сек. с усилием пытаться разнять замок, по команде опустить руки. О степени утомления вы сможете судить по высоте непроизвольного подъема рук;

2.2. Соедините ладони и попытайтесь максимально отогнуть пальцы назад — поочередно и вместе. Разуйтесь, сидя попробуйте максимально отогнуть вверх пальцы ног. Это японское упражнение укрепляет силу воли;

2.3. Потягивание с глубоким дыханием;

2.4. Круговые движения и наклоны головы (Осторожно! Может закружиться голова!).

2.5. Круговые движения плечами, вращение поясницей.

2.6. Глазная гимнастика: закрыть глаза согнутыми ладонями и в этом «темном домике» делать движения глазными яблоками вверх — вниз, влево — вправо, круговые движения. Особенно важно провдить это упражнение с детьми.

Уставшим слушателем можно рекомендовать в усиленный массаж головы щеткой для волос и гидромассаж лба — налить в ладонь воды из-под крана и сделать несколько резких ударов ладонью по лбу. Легкая обувь — тапочки с тонкой подошвой вместо теплых зимних сапог — позволяют убрать застой крови в ногах, улучшить кровоснабжение мозга. На наших семинарах на Байкале некоторые слушатели занимались босиком, подкладывая под ноги коврики с шипами для стимуляции подошвенных нервных окончаний, а 8 человек научились стимулировать себя хождением босиком по снегу.

3. ЗАНЯТИЯ ПОСЛЕ ОБЕДА

Что бы ни делал преподаватель — менял ритм занятия, пускал в ход самые сильные анекдоты — но в течение первого часа после обеда половина группы клюет носом. Не планируйте на этот час сложный материал. Объясните слушателям физиологию этого явления — отлив крови из головы к желудку для переваривания съеденного.

Можно часто менять позу — заниматься стоя, сесть на пол в позу лотоса или хотя бы полулотоса, попробывать стимулировать растираниями подушечкой указательного пальца точки под носом, кончик носа, переносицу, надбровье, можно с вьетнамским бальзамом «Золотая звезда». Повторите несколько раз упражнения на заламывание пальцев (упр. 2.2).

4. НАДО ХОРОШО ВЫСПАТЬСЯ.

Частая беда многих слушателей — потеря нормаьного суточного режима. Переезд через несколько часовых поясов, обилие новой информации, встречи с коллегами, активное обсуждение домашних заданий приводят к перевозбуждению мозга и бессонице с первых дней.

Хорошо, если есть мед. Ложка меда в стакане теплой воды — самое безвредное и мирное снотворное. Можно подышать несколько минут парами настойки валерианы — накапайте несколько капель на ладонь или зеркальце и медленно дышите.

Старый добрый способ — считать баранов или пересчитывать сначала спереди, потом сзади караван верблюдов. Хорошее снотворное действие оказывает согревание переносицы и спинки носа большим и указательными пальцами. Попробуйте надеть на ноги влажные хлопчатобумажные носки, а сверху шерстяные.

И еще несколько способов борьбы с бессоницей.

Многим хорошо помогают уснуть звук пульсации поверхностной височной артерии. Для этого необходимо указательным и средним пальцем закрыть ухо. Если биение артерии не ощущается, следует придавить и отпустить ее несклько раз. Прижмите обе ладони к ушам, вслушайтесь в тишину. Затем приподнимите ладони и прислушайтесь к шуму. Повторите эти движения ритмично, открывая и закрывая уши на 1—3 сек. Появляется ритм шум-тишина. Можно подобрать самому себе усы-

пляющий ритм, увеличивая или уменьшая частоту похлопывания по подушке.

Если есть возможность приготовить заранее травы, попробуйте чай «Отдых»: трава пустырника и листья хмеля по 1 части, листьямяты, душицы и тимьяна — по 2 части; 1 ст. ложку измельченной смеси заварить стаканом кипятка, настоять 3—4 часа, процедить; принимать по полстакана на ночь.

5. ХОРОШО РАБОТАТЬ — АКТИВНО ОТДЫХАТЬ.

На проводимых семинарах на Байкале широко практиковались фитостимуляторы на травах и витаминные сборы. Заваривались чаи из шиповника, рябины, жасмина, иван-чая, календулы, боярышника, костяники, монгольского чая, душицы, чебреца, курильского чая, зверобоя, крапивы, лобазника, золотого корня /радиолы розовой/, лимонника, солодки, липы, пиона, барбариса, смородины и других трав, тонизирующих физические и умственные способности.

Мы применяли в чаях 1—2 корня адаптогенов из группы аралиевых, такие как элеутероккок, золотой корень, марьин корень, китайский лимонник и другие. Хорошо помогал «выжить» при стрессовом информационном наплыве и витамин «С» с глюкозой, вплоть до 1 —1,5 гр. в день.

Комплекс блиц-массажа позволяет освобождаться от накапливающейся усталости:

5.1. Быстро потрите друг о друга пальцамиладони — 5 сек.;

5.2. Быстро потрите разогретыми теплыми пальцами щеки вверх, вниз — 5 сек.;

5.3. Часто постучите барабанной дробью по макушке головы — 5 сек.;

5.4. Сожмите руку в расслабленный кулак. Энергично поглаживавайте внутренную и внешнюю сторону предплечья — 3 раза;

5.5. Осторожно надавливайте на щито видную железу /ниже кадыка/ большим и указательным пальцами — 3 раза;

5.6. Найдите на шее пульсацию сонной артерии. Осторожно нажмите на артерию, сосчитав до 5. Освободите. Дышите глубоко. Снова нажмите. И то же проделайте на другой сторо не шеи.

5.7. Большим пальцем нащупайте впадину в основании черепа — у места соединения головы с позвоночником. Нажмите сосчитав до трех. Отпустите. Повторите 3 раза.

5.8. Массаж рефлекторных зон ног:

а/ сожмите кончик большого пальца, затем подушечку большого пальца. Если заметите болезнетворную точку, разотрите ее до исчезновения боли;

б/ плотно захватите большим и указательным пальцами руки ахилово сухожилие, сдавите его, отпустите. Повторите его 3 раза на каждой ноге;

в/ быстро потрите вверх ступни рукой /или, что более удобно, пяткой другой ноги/.

5.9. Раскрытой ладонью похлопайте или пальцами массажируйте ногу спереди и сзади отступни паха /если у вас нет варикозного расширения вен/.

Если по телу разлилась приятная теплота, цель — достигнута. Всего за 60 секунд вы включили основные системы организма на полные обороты.

6. ПОПРОБУЙТЕ ПРИГЛАСИТЬ НА СЕМИНАР ВРАЧА.

Очень важно н.ч. учебный семинар — «погружение и ТРИЗ» пригласить врача, владеющего фитотерапией и другими неспецифическими видами лечения. Параллельно с ТРИЗ можно читать мини-курс по ЗОЖ, нуждаю щимся заваривать индивидуальные сборы трав.

Рекомендую проводить занятия по «плавающему» графику:

Первое занятие: с 9 часов утра, продолжительность которого 1,5 часа с внутренними паузами на минутную АТ и изометрический тест-тренировку. Перерыв 5—10 минут. Второе занятие: 1 час, с 10—15 минутнымпеперерывом на чаепитие, АТ, физкультпаузы.

Третье занятие: 45 минут, с 12 минутным перерывом на чаепитие, /чай, желательно, травяной/ и на психотехнические и изометрические игры-шутки. В будущем, я надеюсь, в хорошо оборудованных дисплеями классах на табло преподавателя будут выводиться данные о физическом состоянии группы, и в соответствии с ними будут высвечиваться рекомендации по удлинению или укорачиванию занятий, или перевода их в другое русло, переключая внимание на другого преподавателя или проблему и т.д.

ВПЕРВЫЕ НЕ УСТАЛИ

А.Н.Орлов. Челябинск

Я участвовал в качестве преподавателя в выездном семинааре ТРИЗ + ЗОЖ, который проходил в гостинице «Байкал» под г. Иркутском с 16.02. по 26.02.90 г. Распорядок дня был таким: 8.00 ... 14.00 — Обучение ТРИЗ с перерывами на завтрак, физкультпаузы, расслабления, самомассаж и т.п. + чай из индивидуального фитосбора.

При хорошей погоде занятия переносились на улицу.

15.00 ... 22.00 —Процедуры ЗОЖ — бассейн, сауна, мануальная терапия, иглотерапия, массаж по Джуне, сеансы психотерапевтов, прием терапевтом, иридодиагностика и пульсодиагностика, фитотерапия, прогулки.

Выполнение домашнего задания по ТРИЗ.

Вообщем-то, обычный режим выездного учебного семинара, с несколько расширенной программой. Необычно было то, что слушатели к концу семина"ра выглядели значительно помолодевшими, да и преподаватели не такими измотанными. Я :та 18-ти летний период преподавательской деятельности ВПЕРВЫЕ НЕ УСТАЛ.

Уважаемые коллеги-преподаватели ТРИЗ, осваивайте ЗОЖ, вводите в занятия ее элементы, используйте этот ресурс. ТРИЗ + ЗОЖ не простая сумма, а сумма синергетическая!

«Если хочешь быть счастливым — будь им!»

Козьма Прутков

Американские психологи рекомендуют семь условий, обеспечивающих человеку счастливую жизнь:

1. Любите своих близких. Уделяйте больше внимания и времени своим любимым;

2. Занимайтесь любимой работой, вкладывай те в нее как можно больше сил. Если же вы работаете там, где работа не доставляет удовольствия — постарайтесь ее сменить: в конечном итоге это будет выгоднее и для вас и для общества;

3. Помогайте другим людям. «Альтруизм —- есть утонченный эгоизм» (О.Уальд);

4. Постарайтесь чаще получать удовольствие от нормальной жизни — ищите и используйте то, что приводит вас в хорошее настроение;

п. 13удьте физически активным — постоянно доставляйте себе «чувство мышечной радости» по И.П.Павлову. Бег, хотьба :на лыжах, плаванье, танцы — годится все;

6. Вносите в свою жизнь большее разнообразия — время от времени резко меняйте свою размеренную жизнь — отпуск в необычное время и в необычном месте, новое хобби, даже маршрут поездки на службу;

7. Не отчаивайтесь в трудные минуты. Знайте, что маятник настроения качается в обе стороны, он обязательно пойдет «на плюс».

P.S. В Одессе говорили, что лучше быть богатым, но здоровым, чем бедным, но больным!

Редакция полностью присоединяется к этому положению.

«НиЖ». 1990 № 4, 41.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Хороший журнал может получиться только в одном случае: если усилия редакции будут направлены на то, что хочет получить от нее читатель. Поэтому мы убедительно просим Вас — коллеги-читатели, сообщить свое мнение о журнале, заполнив и отправив в адрес редакции анкету:

АНКЕТА

«Журнал ТРИЗ» 1, №1

(вариант ответа обведите кружком)

1. О **себе**. _____.

1.1. Пол: муж., жен. _____.

1.2. Возраст _____ лет. _____.

1.3. Стаж в ТРИЗ _____ лет.

1.4. Образование: а) общесреднее; б) среднеспециальное; в) высшее техническое; г) другое высшее (какое) _____

1.5. Место работы: а) предприятие, ПО, НПО; б) органы управления; в) НИИ, КБ, проектные институты; г) транспорт и связь; д) Вузы, техникумы, ИПК, другие учреждения образования (какое) _____

е) общественные организации; ж кооперативы;з) негосударственные научно-производственные предприятия _____

1.6. Должность _____, ученая степень _____

1.7. Являюсь профессиональным ТРИЗовцем. да, нет _____

2. О первом номере «Журнал ТРИЗ»:

2.1. Устраивают ли Вас те рубрики, которые названы в «Обращении к читателю»:

— да, полностью; частично, не устраивают. _____.

2.2. Какие рубрики Вам кажутся лишними _____.

2.3. Каких рубрик не хватает _____.

2.2.1. Какие статьи Вам понравились особенно:

2.2.2. Какие статьи Вам не понравились: _____

2.3. Должен ли сохраниться стиль изложения: _____

— да, полностью, частично, нет.

2.4. Должны ли быть материалы более популярными, изложенными более доступным для «свсжг-

го» читателя языком:

— ца^ нет

2. Должен ли журнал быть серьезней,

5

— веселей.

3. Чего Вы ждете от «Журнала ТРИЗ». _____

3.1. Конкретных советов, рекомендаций, которые помогут в решении производственных задач.

3.2. Методических материалов для преподавателя; _____

3.3. Понимания общих вопросов ТРИЗ, путей развития творческой личности, коллектива.

3.4. Информации об опыте коллег в других городах страны. _____

3.5. Другого _____

4. Нужен ли в «Журнале ТРИЗ» отдел НФЛ:

— да, нет, не имею четкого мнения.

5. Устраивает ли Вас формат, оформление _____

6. Есть ли у Вас соображения по вопросам, не затронутым в анкете, напишите, пожалуйста,

Редакция.

О НАШИХ АВТОРАХ

(Биографические сведения об авторов печатаются при первой публикации их статей в «Журнале ТРИЗ».)

Герасимов Владимир Михайлович

Родился в 1942 г. Инженер-электромеханик. Профессионально занимается ФСА с 1980 г.

Знакомство с ТРИЗ — самостоятельно, по литературе, окончил ЛНУНТТ в 1980 г., стажировался на семинарах Г. С. Альтшуллера. Преподаватель ЛНУНТТ с 1984 г. Совместно с С. С. Литвиным провел большое число семинаров, консультаций, практических ФСА в том числе в Финляндии и во Франции. Автор более 20 публикаций по тематике Ф.СА и ФСА + ТРИЗ. В настоящее время ведущий научный сотрудник Ленинградского отдела ТРИЗ и ФСА НИИЛИМ. Член Совета Ассоциации ТРИЗ. 18961 г. Ленинград, Металло-строй, ул. Полевая 15, кв. 115.

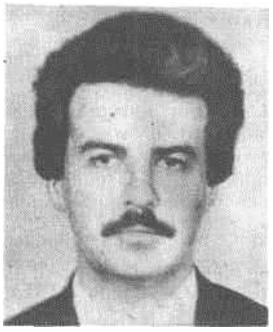
Литвин Семен Соломонович

Родился в 1951 г. Инженер--электромеханик. Профессионально занимается ФСА с 1984 г.

Окончил в 1976 г. ЛНУНТТ, преподаватель ЛНУНТТ по курсам ЗРТС, РТВ, ФСА. Совместно с В. М. Герасимовым провел большое число семинаров, консультаций, практических ФСА, в том числе в Финляндии
Автор 37 публикаций по ФСА, ТРИЗ + ФСА, РТВ.

Основные интересы лежат в области ФСА + ТРИЗ, ЗРТС, АРИЗ, информфон-дов, прогнозирования.

В настоящее время научный руководитель теоретического отдела ТРИЗ и ФСА НИИЛИМ. Член Совета Ассоциации ТРИЗ. 198147 г. Ленинград, Мало-детскосельский проспект 38, кв. 81.



Фей Виктор Рувимович

Окончил в 1977 г. Азербайджанский ОИТТ. Разработчик теории и преподаватель, участвовал в семинарах Г. С. Альтщуллера, несколько лет работал с детьми.

Основные темы исследований: стандарты на решение научных задач («Этюд в четырех тонах», 1981 г.), изучение потребностей общества — совместно с И. М. Вертки-ным, доклад на Петрозаводском семинаре 1982 г., закономерности перехода на микроуровень — примечания и правила АРИЗ-85-В и Системы стандартов 76, Идеальное вещество — 1989 г. и закономерности управления временем в ТС — 1988 г.

Пиняен
Алексей
Михайлович

Родился в 1959 г. инжпер--радиотехник

Основные интересы, лежат в области функционального анализа изобретательских ситуаций, ТРИЗ в радиотехнике, способов организации личного времени.

В настоящее время старший научный сотрудник теоретического отдела ТРИЗ и ФСА НИИЛИМ. 195030 г. Ленинград, пр. Энтузиастов 56, кв. 121.

Каплан
Лернид
Абрамович

Родился в 1955 г., инженер по электрооборудованию судов.

Первичное обучение ТРИЗ прошел у А. В. Зусман и В. Янова. С 1986 г. начал преподавание в республиканской СЮТ.

Основные интересы — закономерности развития измерительных систем (1987 г.), прогнозирование развития ТС («ТРИЗ — прогноз»).

В настоящее время сотрудник МНТЦ «Прогресс». Член Ревизионной комиссии Ассоциации ТРИЗ.
277001 г. Кишинев, ул. Измаильская 102, корп. 3, кв. 16.

Певзнер
Лев
Хатевич

Родился в 1952 г., окончил мехмат Уральского ГУ, к.т.н.

Знакомство с ТРИЗ в 1980 г. на конференции в Челябинске, семинар Г. С. Альтщуллсра в 1982 г. С 1982 г преподаст ТРИЗ.

В настоящее время директор школы изобретательства ЦНТТМ «Свердловск», концентрирующей вокруг себя ТРИЗную общественность Свердловска.
620055 г. Свердловск, ул. С. Морозовой 175, кв. 46.

Злотин
Борис
Львович

Родился в 1946 г., инженер, ФСА занимался с 1977 года.

Первое знакомство с ТРИЗ самостоятельное, образование в ЛУНТТ под руководством В. В. Митрофанова, преподаватель с 1981 г. С 1982 г. работает совместно с А. В.Зусман. Провел более 10000 лекционных часов, решено более 3000 задач.

В настоящее время сотрудник МНТЦ «Прогресс». Член Совета Ассоциации ТРИЗ.

Зусман
Алла
Вениаминовна

Обучение ТРИЗ — семинар Г. С. Альтшуллера в 1981 г. тогда же начала преподавать. С 1985 — профессиональный преподаватель ТРИЗ. Работает совместно с Б.Л. Злотиным.

В настоящее время сотрудник МНТЦ «Прогресс». Б. Л. Злотиным и А. В. Зусман выпущены следующие книги: совместно с Г. С. Альтшуллером «Поиск новых идей: от озарения к технологии», Кишинев, 1989, «Изобретатель пришел на урок», Кишинев, 1989, «Месяц под звездами фантазии», Кишинев, 1988,

Область интересов — ТРИЗ в науке, особенно в социологии и педагогике, создание методологии машинного прогнозирования на базе ТРИЗ. 277060 г. Кишинев, а.я. 3468.

Круглова Надежда Викторовна

Врач-терапевт.

ТРИЗ овладела самостоятельно. В настоящее время ведет преподавание и исследования в областях ТРТЛ, ТРИЗ + искусство. ТРИЗ + социалогия.

190031 г. Ленинград, ул. Казначейская 1, кв. 3.

Мурашковска Ингрида Николаевна

Инженер-экономист.

Знакомство с ТРИЗ в 1982г., самообразование.

Интересы в области исследования художественных систем. С 1990 г. работает в детском саду с целью развития у детей творческого воображения.

Мурашковский Юлий Семенович

Родился в 1952 г., инженер-технолог-химик.

Обучение ТРИЗ на семинаре в 1974 г., с 1979 г. занимался исследованиями художественных систем, с 1988 г. — профессиональный преподаватель ТРИЗ.

229600 Латвия, г. Елгава, ул. Комсомольская 34, кв. 68.

Кожевникова Любовь Анатольевна

Старший библиотекарь. В 1987 г. создала Фонд материалов по ТРИЗ в Челябинской областной универсальной научной библиотеке, который стал основным местом хранения, обработки и распространения информации по ТРИЗ.

Член Совета Ассоциации ТРИЗ.

454091 г. Челябинск, пр. Ленина 60, ЧОУНБ. Отдел технической литературы.

Волков Владимир Иванович

Родился в 1939 г.. инженер--механик.

Закончил ЛНУНТТ в 1984г., с 1986 г. проводит занятия по обучению ТРИЗ и ФСА.

Основные интересы — библиография ТРИЗ и сопредельных отраслей знания и техники.

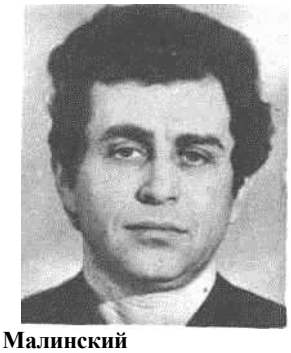
В настоящее время эксперт Центра «Инфорпатент». 197228 г. Ленинград, ул. Школьная 70, кв. 78.

Колчев Николай Петрович

Родился в 1925 г., **инженер--химик.**

ТРИЗ-образование получил в ЛНУНТТ в 1985 г., ведет работу с детьми 6—7 классов.

Интересы лежат в области исследования типовых приемов разрешения ФП в химии. 188537 г. Сосновый Бор, ул. Солнечная 22, кв. 69.



Малинский Ефим Львович

Родился в 1949 г. Инженер, патентовед, в настоящее время обучается медицине.

С ТРИЗ познакомился в 1987 г. по газетной публикации, прошел обучение в Ангарском ЦНТТМ. Организатор кооператива «Прометей» по обучению ТРИЗ одновременно с оздоровлением слушателей.

Интересы в области нетрадиционных методов оздоровления в сочетании с методикой преподавания ТРИЗ. 664043 г. Иркутск, ул. Рябикова 13а, кв. 53.

От редакции

К сожалению во время подготовки номера Г. Б. Френклах и Г. А. Езерский покинули страну, а редакция не располагает их биографическими данными. Поэтому сведения об этих людях отсутствуют в настоящем перечне.

Сдано в набор 15. III. 90. Подписано в печать 28. 12. 9(1. формат 70XI0N .yid Бумага офсетная. Почать офсетная.

Усл. печ. *л.* 8,4 Тираж 800 1) экз. Изд. N"7.4. Зак. 5291. Цена 5р. .10 к. Лсоцнацня «Труд», I-t'HI 2(1. Обнинск. Калужская обл.. а. я.

!(»').

Типография издательства Гомельского ОК КПБ, 2460 15. Гомель. Лепешппсмио I.