7-0.doc

Журнал ТРИЗ т.3, N 3.3.92 "Ангарская Школа ТРИЗ" (Сквозной N7)

Стихотворение номера

7.0.1. **Винокуров Евг.,** ***« Я знаю жизнь...»***

Информация, официальные сообщения

7.1.1. (Ред), ***Будем знакомы***
Представление Ангарского Центра Методологии Научно-технического Творчества (АЦМНТТ): история возникновения, современное состояние, персоналия, оценка деятельности в средствах массовой информации.

7.1.2. Склобовский К.А.*, Корреспондент получил задание...*
Очерк-отчёт о посещении АЦНТТ, его основателе Г.И.Иванове.

«ТРИЗ в быстроменяющемся мире»

7.2.1. Иванов Г.И., *Зачем мы нужны?*
Попытка осмыслить ответы на «вечные» вопросы: «Для чего мы живем? Существует ли цель существования Человечества?» привели автора к пониманию важности процессов самоорганизации и саморазвития природных и технических систем.

7.2.2. Лимаренко А.А. *ТРИЗ как прикладная диалектика*
Показана реализация в ТРИЗ всех 16 элементов классической схемы диалектики Гегеля.

Проблемы теории

7.3.1. Быстрицкий А.А., *Системность технических систем и технические модели*
Попытка уточнения структуры ЗРТС с помощью анализа упрощенных моделей ТС, заданных через цели функционирования.

7.3.2. Иванов Г.И., Никитин В.Н., Быстрицкий А.А., *О принципах разрешения физических противоречий*
По мнению авторов, существуют только два основополагающих принципа разрешения ФП – разнесение противоречивых свойств в пространстве и во времени. Предложены правила выбора принципа разрешения ФП.

7.3.3. Иванов Г.И., Никитин В.Н., *Выявление новых потребительских свойств*
Описаны принципы создания новых товаров широкого нетехнического назначения – передача объекту ряда функций, ранее выполняемых человеком.

7.3.4. Митрофанов В.В. *Несколько мыслей об идеальности*
На основании анализа высказываний Г.С.Альтшуллера о понятии Идеальности предложены понятия Идеального Объекта как объекта с наилучшим сочетанием параметров, и Степени Идеальности реального объекта как степень близости его к идеальному

7.3.5. Иванов Г.И., *Страницы ЗРТС*
Комментарии к законам свободного прохода энергии, опережения развития рабочего органа, переходов «Моно-Би-Поли» и «Макро-Микро».

4. Инструментарий ТРИЗ

7.4.1. Иванов Г.И., Быстрицкий А.А., Никитин В.Н., Мишанин А.Г. *Уровни формулирования изобретательских задач и их выбор из производственной ситуации*
Сформулировано понятие «Уровень формулирования» задачи – одна из шести «ступенек» иерархической лестницы систем, на котором должна (может) быть решена задача. Для выбора задачи, подлежащей решению, предложен алгоритм, требующий ответов на вопросы, касающиеся производственной ситуации: ***«Кто?», «Где?», «Когда?», «Что?», «Почему?», «Как?».***

7.4.2. Иванов Г.И. *Опыт применения оператора РВС или «Вам дана одна секунда...»*

Практика применения ТРИЗ

7.4.1. Волосяной В.И. *Дело было в пустыне*
Решение практической задачи – подъем тяжёлой балки в отсутствии подъёмного крана нужной грузоподъёмности.

7.4.2. **Иванов В.Г. *Задача об укладке кабеля в чашу***

7.4.3 Доска объявлений
Предложения АЦМНТТ о возможных внедрениях готовых разработок

7.4.4. Загадки для детей и их родителей
6. Программное обеспечение ТРИЗ

7.6.1. Быстрицкий А.А., *Размышление над меню Изобретающей Машины или пять вопросов к ИМ*
Предложен алгоритм выбор подпрограм ИМ

ТРИЗ в нетехнических областях

7.7.1. Митрофанов В.В., Канер В.Ф., *Противоположный эксперимент*
Исходя из общих диалектических закономерностей, высказано утверждение о том, что для каждой научной закономерности должна существовать обратная и предложена методология проведения экспериментов для целенаправленного обнаружения её. Методология иллюстрирована экспериментами, позволившими предложить новый механизм для объяснения эффекта Рассела.

7.7.2. Митрофанов В.В. *Холодный ядерный синтез*
Показана возможная роль возбужденных атомных состояний в реализации процесса холодного ядерного синтеза.

7.7.3. Иванов Г.И. *Неподвластные времени*
Технические противоречия и пути их возможного разрешения при строительстве египетских пирамид.

10. ТРИЗ-педагогика

7.10.1. Никитин В.Н., Мишанин В.Г., *ТРИЗ и высшая школа*
Опыт организации обучения ТРИЗ в Ангарском технологическом институте.

7.10.2. Волосяной В.Н. *«Не всякому слову верь…»*
Методическая разработка для обучения критической оценки первичной информации.

7.10.3. Иванов Г.И., *Общие рекомендации по проведению занятий по ТРИЗ со школьниками*

7.10.4. Канер В.Ф. *Как это делается*
Правила написание научных статей

7.10.5. Гасанов А.И. *Публичная речь – по материалам Карнеги*

7.10.6. *В помощь лектору*

13. НФЛ

7.13.1. Биксби, *Дыры на Марсе*

7.13.2. Балабуха А.Д., Литвин С.С., *А теперь поговорим...*

14. Переписка с читателями

7.14.1. Обратная связь
Критические замечания читателей по поводу материалов, опубликованных в «Журнале ТРИЗ»

7-2-1.doc

7.2.1. ЗАЧЕМ МЫ НУЖНЫ

Г.И.Иванов, Ангарск

Все усилия природы направлены к одной цели –
к созданию человека.
.Ж.Б. Робинс

У меня сохранилось одно сильное детское воспоминание: почему-то, я оказался в незнакомом доме один, на несколько часов, полностью предоставленный самому себе.

После того как я выяснил, что, если зажать пальцем струю воды из-под крана, получается роскошный фонтан, я обратил внимание на часы. Это были огромные часы, которые занимали полстены, у них была стеклянная дверца, как у шкафа, и в них можно было залезть целиком. Самым интересным был стеклянный маятник, который медленно, как бы нехотя, качался в шкафу.

У нас дома тоже были часы-ходики, но маятник у них работал по-другому, по-настоящему четко и быстро. Я сразу же понял, что часы неисправны и их нужно срочно ремонтировать. Сначала я пытался вручную разогнать маятник, но он оказался слишком длинным. Пришлось перегнуть его пополам и переломить, тогда он стал дергаться так же быстро и хорошо, как и ходики.

После этого я обратил внимание на стрелки, минутная еще кое-как двигалась, а часовая вообще стояла на месте. Надо было заставить двигаться и ее, но при попытках сделать это изнутри со звоном выскочила огромная пружина. У меня, как у любого уважающего себя мальчишки, в кармане всегда было полно гвоздиков, проволоки и других необходимых вещей, и я стал с помощью этих деталей крепить пружину. Там были еще какие-то колесики, которые мешали, их приходилось выкидывать. К сожалению, закончить работу не удалось - я был за ухо извлечен из часов, и все закончилось так, что вспоминать уже не хочется. В те времена принцип свободы индивидуальности не приветствовали.

Прошло много лет. Я окончил школу, работал автослесарем, многое уже мог делать руками, и соседи носили мне в ремонт домашнюю утварь. Однажды мне принесли старинные настенные часы, которые поразили меня своей красотой, изяществом и рациональностью конструкции. Понадобилась регулировка анкерного механизма и несколько капель масла, чтобы часы пошли вновь на многие годы. Когда я заглянул внутрь, то на корпусе и многих деталях обнаружил странные глубокие царапины и вмятины, только тогда я вспомнил тот странный день моего детства, когда я чуть не погубил совершенство.

В предыдущей статье мы рассмотрели самоорганизацию и саморазвитие в природных и технических системах; там было показано, что только саморазвитие ведет ТС по пути идеализации, к тождеству с природными элементами, к слиянию техники с природной средой. На очереди следующий этап человек. Для чего он нужен? Как реализуются принципы

саморазвития и самоорганитзации на нем самом и его сообществах? Ответов на эти вопросы еще нет. В настоящей статье лишь сделана попытка наметить контуры ответов.

Можно утверждать, что мы находимся в самой гуще самоорганизующихся и саморазвивающихся материальных природных систем. Нам повезло: природа включила и нас в единый экипаж своего корабля, плывущего в океане Вечности и Великого Движения. Можем ли мы не выполнять корабельный устав? Да нас сразу же спишут на берег или выкинут за борт, чтобы мы не мешали! Ибо природа не признает, отвергает или видоизменяет тот элемент, который не участвует в общем процессе саморазвития и не согласовывается с ней. Если мы живем и множимся и Природа милостиво предоставляет нам свои дары уже многие тысячи лет, значит мы соответствуем ее принципам. Почему? Зачем мы нужны природе?

Мы умеем задавать природе и технике конкретные вопросы и получать на них конкретные ответы, но, как только вопрос касается общих тем нашего существования, ответы теряют конкретность, расплываются, и только что бывшее реальностью нечто превращается в НИЧТО, исчезает инструмент, с помощью которого мы получали наше нечто, достигнутое превращается в несуществующее...

Может возникнуть парадоксальный вывод: пока мы не знаем, для чего мы живем, и ищем ответ на этот вопрос, мы будем жить.

А если узнаем и достигнем своей цели?

Тогда сама жизнь потеряет для нас смысл. Нам некуда будет стремиться, исчезнет мотив, побуждающий движение, исчезнет сама жизнь...

Неужели природа предопределила нам такую участь? Неужели мы временные? Как все это объяснить?

ероятно, в наших рассуждениях допущена какая-то ошибка.

Известно, что для человека Природа вечна, энтропийные процессы рассеяния энергии в неживой природе уравновешиваются не энтропийными процессами живого. Можно утверждать, что в вечном спиралеобразном развитии неживого-живого должна существовать какая-то цель, которую мы человечество, считающее себя вершиной Живого не видим, не можем достигнуть.

Думается, что человечество играет роль связующего звена между живыми и неживыми элементами природы ведь мы единственные, кто способен вносить крупные изменения и в тот, и в другой миры. Насколько целесообразно мы это делаем отдельный вопрос, которого мы сейчас не касаемся. А пока сделаем лишь предположение о том, что цель нашего существования каким-то образом должна быть связана с природными процессами и явлениями.

Что это за цель? Может быть та, о которой писал К.Э.Циолковский? "Материя через посредство человека не только восходит на высший уровень своего развития, но и начинает мало-помалу познавать самое

себя... Всюду и везде одна материя, но в ней-то вся суть дела!
...Люди, животные и растения все это только ступени развития материи и только материи... которая живет и мыслит в образе человека. Неужели вы думаете, что я так недалек, что не допускаю эволюции человечества и оставляю его в таком виде, в каком человек пребывает теперь: с двумя руками, двумя ногами и т.д. Нет, это было бы глупо. Эволюция есть движение вперед. Человечество как единый объект эволюции тоже изменяется и, наконец, через миллиарды лет превратится в единый вид лучистой энергии...
...Перейдя в лучистую форму высокого уровня, человечество становится бессмертным во времени и бесконечным в пространстве... Допускаю, что через многие миллиарды лет лучевая эра космоса снова превратится в корпускулярную. ...Из лучей возникнет материя высшего класса, и появится, наконец, сверхновый человек, который будет разумом настолько выше нас, насколько мы выше одноклеточного организма.

...Такова будет смена великих космических эр и великий рост разума! "
(Гиренок Ф.И. Русский космизм. М, Знание, 1990.)

Эти высказывания К.Э.Циолковского настолько фантастичны, что я отказываюсь воспринимать их всерьез. Если поверить им, то придется признать и то, что космос есть вместилище Всеобщего Разума, а мы с вами букашки, микробы, которые никогда не смогут понять его. Утешает только то, что это наше далекое будущее.

Но нужно ли признавать наличие Сверхразума, если принять во внимание процессы саморазвития и природы, и человечества?

Поскольку человек безусловно является природным объектом, элементом саморазвивающейся системы, то и человечество в целом саморазвивается, находится в процессе эволюции, а раз так, то следует говорить о том этапе развития, на котором оно находится.

По общему убеждению историков, философов, обществоведов человечество еще не вступило в пору своей зрелости. Оно еще дитя природы, а не ее полноправный представитель. И, как всякое новое явление, мы начинаем с хаоса. Помните? "Порядку предшествует хаос". Наши действия во многом еще непредсказуемы и нелогичны. Это верный признак нашей незрелости. Много веков мы потратили на то, чтобы разделиться на племена, народы и государства. Идет длительный и не всегда ровный процесс самоорганизации внутри человечества. Но, как всякий ребенок, мы пытаемся понять сущность вещи не по ее проявлению и функции, а путем ее разрушения. Едва сумев осознать, даже еще не понять, а только осознать существование внутриядерных сил, тут же создаем ядерную бомбу. Зачем? Чтобы разрушать себе подобных! Нас удерживает от крупномасштабного шага, к сожалению, пока не любовь к ближнему, а страх самоуничтожения. Это тоже механизм регуляции природы, правда, это только тормоз, а не побуждающее начало к Движению. Но мы все же осознаем, что сохранение имеющегося и любовь к нему безопасное (!) для нас. Включился механизм саморегулирования. Мы уже значительно умнеем и наводим мостики взаимодействия между народами. Это порождает интерес, движение и развитие всех.

А как наши отношения с природой? Нам пока еще не до нее, но мы уже понимаем, что жить без нее не сможем. Это уже неплохо, мы ее признали!

Но, как истинный ребенок, человечество достаточно еще эгоистично. Требует пока внимания только к себе и своим заботам и совсем не умеет сотрудничать с природой на равных.

Мы продолжаем усердно и бездумно, для получения крох энергии, переводить миллионы тонн высокоорганизованного вещества в их более низкое состояние, т.е. сжигать, получать пепел.

Природа пока прощает нам эти "шалости" разрушения, но порой уже слышен ее резкий окрик и предупреждения. Мы стали задыхаться от дыма заводских труб и бояться пить воду из некогда кристально чистых рек и озер. Мы стали ходить, имея в кармане дозиметры радиоактивности и индикаторы отравляющих веществ в продуктах. Пришлось срочно изобретать науку экологию, т.е. выяснять способы сотрудничества с природой. Здесь, также, как и прежде, в других случаях, вначале был хаос, который породил противоречия, а их разрешение приблизило нас к сотрудничеству с природой. Для этого мы и наделены долей разума и способностью к анализу. Сейчас мы уже понимаем, что для сохранения нашей жизни выгоднее не воевать, а сотрудничать, не разрушать или покорять, а сохранять. Остается окончательно понять, что еще лучше созидать, чем приспосабливать имеющееся, которое создано для другой цели. Пройдет еще несколько сот лет и у человечества закончится цикл детства. А пока идет нормальный процесс самопознания, самообразования и самовоспитания.

Если бы у нас не было разума, т. е. способности к анализу и изменению, мы, как и многие виды животных, исчезли бы с лица земли, даже и не вспомнив про Красную книгу. Но нам повезло, и природа терпеливо ждет нашего взросления. А что будет дальше?

Трудно сейчас предугадать нашу будущую жизнь в деталях, но ясно одно: разум, требуя развития, не даст нам застыть на одном уровне. Научившись сотрудничать между собой и поумнев, мы научимся сотрудничать и с природой, имея при этом обоюдную выгоду. Равноправное и равнонеобходимое взаимодействие приведет к Великому Гармоничному Содружеству, где обе части природа и человек станут неотделимыми друг от друга и едиными в своем проявлении.

Включившись в бесконечный процесс творческого изменения, мы будем побуждать природу к ее движению, а следовательно, продлевать и ее и свою жизнь. Может быть, живое вообще, а человечество в частности и является тем необходимым элементом природы, который побуждает ее к самосовершенствованию. Изменяясь и совершенствуясь, мы, конечно, не останемся такими, какими есть сегодня, ни по образу, ни по действи-ям, ни по мыслям.

Являясь одной из форм самоорганизованной материи, мы войдем во взаимодействие с более отдаленными мирами. И тогда вновь возникнут уже знакомые нам ступени хаоса, противоречий, осознавания, познания, признания, и, наконец, сотрудничества и объединения. На это уйдут новые миллионы лет. Как мыслящая субстанция материи, человечество будет вечно находиться в движении и познании, "очеловечивая" саму природу, чтобы жить в ней, сохранять ее и развивать. Другого нам не дано.

А может, все-таки прав Константин Эдуардович Циолковский?

7-2-2.doc

7.2.2. ТРИЗ КАК ПРИКЛАДНАЯ ДИАЛЕКТИКА
(методологические рекомендации по изучению элементов диалектики)

А.А. ЛИМАРЕНКО Владивосток - Ангарск

КРИЗИС МЕТОДА

Диалектика есть совокупность предельно общих законов сомодвижения материального мира. Диалектику вещей принято называть объективной. Ее копия в сознании - субъективная диалектика или диалектика понятий.

Материя, развиваясь, усложняется и, по мере познания, усложняются законы, отражающие ее развитие. Это не отражается только в работах тех философов, которые в течении двухсот лет повторяют гегелевские азы, не отваживаясь развивать их дальше по мере изменения объективной реальности. Они свели все богатство диалектики, ее многосторонность, многокрасочность к трем законам, хотя, конспектируя "Науку логики" Гегеля, Ленин выделял 16 элементов диалектики. В таком неадекватном виде она существует и поныне.

ДИАЛЕКТИКА В ТРИЗ

Любая наука, отмечал В.И. Ленин, есть прикладная логика. Удачным приложением диалектики в изучении технических систем и инженерного мышления является теория решения изобретательских задач. Умело используя громадный информационный фонд, изучив едва ли не десятую часть всех патентов мира за всю его историю, проделав титаническую работу, что под силу лишь целому институт, создатель ТРИЗ Генрих Саулович Альтшуллер тем самым сумел открыть доступ к золотым россыпям объективной диалектики, содержащимся в остроумных инженерных находках всех народов. Интуитивно он сумел угадать в ней те элементы, которые профессиональные философы, загипнотизированные авторитетами, так упорно не замечали или признавали вскользь, мимоходом.

СИСТЕМНОСТЬ ДИАЛЕКТИКИ

Поиск адекватной, соответствующей нынешнему уровню развитие техники, модели диалектики и оперативное, продуктивное использование ее в изобретательской практике в ТРИЗ осуществляется весьма целенаправленно. Наша поступь станет намного увереннее, если мы в полной мере используем имеющуюся, но практически не применяющуюся, гегелевскую модификацию из 16 элементов.

1**. Объективность рассмотрения (и существования)**

Этот элемент снимает все обвинения с ЗРТС в субъективности, нереальности. ЗРТС, к счастью инженера-творца, все же существуют и являются в его руках действенным инструментов преобразования техносферы.

2. Вся совокупность многоразличных соотношений вещей

Мир есть система систем. И только познавая связи и взаимосвязи в их целокупности (по выражению Гегеля), можно приблизиться к истине.

Второй элемент - это базисный элемент для таких ЗРТС, как полнота частей системы, их согласование, проводимость энергии. В значительной степени на нем вырастают и такие законы, как динамизация, переход в надсистему и на микроуровень. В действии этих законов порождаются или видоизменяются

связи системы со средой, преобразуются внутрисистемные связи. Этот диалектический закон открывает путь к новым, еще необнаруженным закономерностям. Назовем их в порядке постановки:

2.1 Кроме материи и энергии в мире присутствует еще одна упорядоченность - информация и организация, - а ТРИЗ этого пока не учитывает. В ТРИЗ должна появиться организационно-информационная составляющая.

- Вепольный анализ необходимо представить тройственным - вепольно-информационным, а веполь - веполином.
- Вещественно-полевые ресурсы могут и должны пополниться информационными, организационными (структурными) и стать вепольно-формационными.

- То же произойдет и с эффектами - появится новая их разновидность - организационно-информационные. Геометрические эффекты - один из их видов.

2.2. Интегральной, системной науке необходим интегральный гносеологический инструмент: интегральный закон - надзакон. А значит необходима новая классификация ЗРТС. Какая?

2.3 ТРИЗ - синтетическая наука. Синтетичен и ее предмет – это и ЗРТС, и законы развития инженерного мышления, и общая теория систем, и кибернетика, и эврология, и ТРТЛ (педагогика, эвристика, психология). Как быть с ее названием? И какое у нее будущее? Влиться в надсистему, или консолидироваться в целостную науку?

2.4. Технические объекты двуедины - это симбиоз социальных и технических систем. Преувеличение первого ведет к идеализму, второго - к механизму. Истина - в их сочетании, неравновесном равновесии, в котором доминирует человеческое начало, оплодотворяющее потребностями и вырастающими из них идеями технический прогресс.

Умелое применение системного метода вызвало к жизни пошаговый анализ в АРИЗ, комплексирование технических систем и их моделей веполей в стандартах, физэффектах. Сегодня на повестку дня выдвигаются задачи интегрирования физических, химических, геометрических, математических, биологических, информационных эффектов в органические интеллектуальные системы, решательный эффект которых будет намного выше за счет эффекта системности.

Закон системности управляет и таким механизмом развития технических объектов как свертывание. В перспективе наметилась тенденция к свертыванию, комплексированию всех инструментов в ТРИЗ, их слиянию с ЗРТС. Это окажет благотворное влияние на них, придает им новое качество. Вполне реально ожидать усложнение структуры, иерархию законов, выделение в них надсистемы (***над-законы*** *- термин И.М.Верткина*) интегральных законов. Это естественная реакция ЗРТС на интегрирование техники и технологии. Интегративную техническую реальность можно адекватно отражать только интегративным гносеологическим нструментарием.

3. Саморазвитие, самодвижение

Мы видели этот элемент в предыдущем пункте - в саморазвитии

интегративной системной реальности. Каждый элемент диалектики связан неразрывно с другими - это целостная система, вырвать из которой один элемент нельзя, не разрушив или не обеднив всех связей системы в целом.

Данный элемент по праву можно считать ведущим, основным. Самодвижение есть самопричина развития, исключающая "первотолчок", божественное вмешательство, мистику. Это следствие разрешения противоречий. Саморазвитие техники не может осуществляться без самодвижения человеческой мысли, они - единая система, симбиоз, бисистема. Понимание механизмов саморазвития позволяет изобретателю гибко использовать не только связи в самих технических объектах, но и внутрисистемные переходы, между законами развития технических систем и элементами диалектики, постоянно варьируя их, находя новые сочетания.

Развитие диалектики, открытие в ней новых элементов, а также новых ЗРТС, не удел избранных, а задача коллективного поиска. И данный элемент диалектики нацеливает именно на творческое отношение к самой диалектике, вечно изменяющейся, ни перед чем не останавливающейся, олицетворяющей круговорот жизни Вселенной - ее вечный алгоритм, циклическое колебание от сжатия и взрыва к разбеганию и новому сжатию. Из него вырастают законы идеальности, перехода на микроуровень и в надсистему, неравномерность.

4. Внутренние противоречивые тенденции в явлении (полюса магнита)
Творчество и репродукция, новаторство и консерватизм, активность и инерция мышления всегда сосуществуют. Древние называли это раздвоением единого - дихотомией. Хорошо показан этот процесс в изобретательстве в сборнике "Нить в лабиринте". С этим элементом связаны такие ЗРТС как неравномерность, S-образность развития.

Этот элемент порождает дихотомию ЗРТС, их парность:
- полнота - неполнота,
- проходимость – непроходимость,
- согласование - рассогласование,
- динамизация - окостенение, усиление жесткости,
- равномерность - неравномерность,
- системность, полифункциональность – бессистемность,
- идеальность - неидеальность,
- S-образность - прямолинейность,
- свертывание - развертывание,
- опережающее развитие рабочего органа - отставание, замедление.

Это противоположные стороны закона, в сущности, противоречия, из которого он вырастает. Противоречия - корни законов. То же можно сказать и по отношению приемов разрешения ТП, приемов фантазирования - они дихотомичные, парные.

5. Вещь как сумма, единство противоположностей
тот элемент есть развитие четвертого. Единство раздвоенного столь же необходимо и неизбежно в любом техническом явлении, как и раздвоение единого. 4-й и 5-й элементы неразрывны с 3-м, управление творчество неотделимо от самоуправления.

6. Борьба противоположностей

Этот закон синтезирует два предыдущих, является главным, ведущим. Единство относительно и временно, борьба абсолютна и вечна. Противоречивость лежит в основе развития ТС. Это - надзакон ЗРТС. Противоречие есть внутренний импульс развития. Оно объективно и в технических системах: между весом и скоростью, прочностью и надежностью, массой и энергией, силой и инерцией. Объективные технические противоречия синтетичны - они включают в себя физические, химические, механические параметры и выступают в форме тенденции. Они не действуют сами по себе, проявляются при взаимодействии с социальными системами, субъективным фактором. Субъектно-объектные отношения все более поляризуются, сдвигаясь при этом в сторону субъекта, изобретателя. Противоречие обретает форму административного противоречия (**АП**). Разрешаясь при переходе от ситуации к задаче и ее модели, оно порождает техническое противоречие - более динамичное, деятельное, субъективное. Если **АП** задается жизнью, то **ТП** формулируется самим изобретателем при переходе к мини-задаче.
Формулируя **ТП-1** и **ТП-2** мы следуем элементу 4, а обостряя конфликт - элементу 6.
Во второй части АРИЗ-85В мы в ходе анализа модели задачи определяем оперативную зону и оперативное время (элемент 2), исследуем вещественно-полевые и организационно-информационные ресурсы системы (2,3), а также смеси ресурсных веществ (2). В третье части изобретатель конструирует физическое противоречие - наиболее острое из всех (6). Взаимоотношения **ФП** на макроуровне (в применении ко всей оперативной зоне) и **ФП** на микроуровне определяются элементами 2, 4 и 5. К элементам 2 и 3 относится и применение метода маленьких человечков, системной модели активной роли изобретателя в поиске решения, движении его к идеальному конечному результату. Оператор РВС - яркая иллюстрация элементов 4, 5 и 6. А взаимосвязь трех этих параметров - подвтерждение 2-го элемента.

Как и вообще в природе, разрешение противоречия всегда есть слом одной из сторон, катастрофа, дисгармония, резкое нарушение равновесия. В обществе это разрешается более гибко. Классическая схема разрешения противоречия дана Гегелем, с тех пор она не претерпела существенных изменений - это движение от противоречия через противоположность и разность к различию и далее к тождеству. Правда, зачастую для анализа берутся лишь узловые точки этого процесса - тождество - различие - противоречие (1, 2, 5). Долгое время считалось, что в социалистическом обществе царит полное социальное единство, разрешение противоречий наступает на 2 ступени, не доходя до конфликта, антагонизма. Это породило теорию бесконфликтного развития, а затем и кризис социализма.

Свертывание этапов разрешения ФП вполне допустимо, потому что чем острее противоречие, тем красивее и неожиданнее решение. Мерой степени и уровня разрешения противоречия является степень приближения к ИКР, достигнутый уровень самообслуживания системы, ее идеальность (3). Гармония - это такое разрешение противоречия в ТС, которое обеспечивает ее самообеспечение, повышает уровень идеальности.

7. Соединение анализа и синтеза.
Во всех частях АРИЗ-85В они неразрывны, хотя в ч. 1, 3, 7, 9 преобладает анализ, а в ч. 2, 4, 5, 8 синтез. Игнорирование анализа сделает поиск абстрактным, беспредметным, пустым фантазированием, перебором случайных вариантов, забвение синтеза может превратить исследование в

прагматический, ограниченный, вульгарный, примитивный процесс. Только их симбиоз, единство дают на выходе результат - интересное, сильное ТР.

8. Отношения каждой вещи универсальны, каждая связана с каждой

Опираясь на этот закон, изобретатель должен предусмотреть тщательный синтез всех внутрисистемных и внешнесистемных связей, ресурсов, взаимодействий. Всеобщность связи открывает безграничные и смелые возможности сочетания разнородных качеств, соединения несоединимого с целью получения системного эффекта. Это и ключ к сквозному пониманию системности. Если 2 элемент устанавливает координационно между связями, их точку и плоскость, то 8 - их субординацию, их объем. Этот элемент подвигает к свертыванию ресурсов, приемов, форм, их интеграции, составляя при этом свободу маневра развертывания, ибо даже при дифференциации узла или детали он сохраняет связи с системой и надсистемой. Он открывает возможности согласования частей системы, их динамизации, систематизации, осуществления богатого спектра фазовых переходов, резервов полифункциональности.

Яркой иллюстрацией всеобщности связи служит модель девятиэкранного талантливого мышления.

9. Обращение вещи в свою крайность ("перевертыш")

Данный элемент еще более богат неожиданностями, непредсказуемостью и потому незаменим в творчестве. Это крайний случай элемента 8, (этапы разрешения противоречия). Оборачиваемость метода сказывается и в ЗРТС (взаимопереходы парных законов), и в приемах ("инверсия", "вред в пользу"). Любая задача - это серия "перевертышей": от ситуации к мини-задаче, от неопределенных пожеланий изобретательской ситуации до лаконичности ИКР "техническая система сама..." То же самое присуще и шагам АРИЗа - от одного к другому идет видоизменение процесса решения, его уточнение, углубление и даже замена задачи. Ветвление результата продиктовано этим же законом в совокупности с элементами 2 и 8. Метаморфозы АП-ТП и ТП-ФП на уровне 6-го элемента имеют своим следствием качественное преобразование, трансформацию противоречия, поляризацию его сторон. Нарушение закона чревато социальными катаклизмами: неантагонистические противоречия превращаются в антагонистические. Сознательное применение его в техническом творчестве повышает коэффициент идеальности, парадоксальности и красоты решения.

10. Бесконечность развития

К этому элементу изобретатель обращается повседневно, совершенствуя не только элемент, узел или всю систему целиком. Нет предела совершенству - одно совершенство сменяется другим, оно всегда относительно. Оно означает усложнение технических систем, а также постепенное их упрощение, свертывание по мере продвижения к замене альтернативной системой по линии S-образного развития. Таким образом, бесконечность открыта в обе стороны: как в сторону увеличения числа элементов, так и уменьшения их. В принципе любая бесконечность конечна, актуальна в пределах витка на воображаемой спирали развития. Все технические системы имеют тенденцию замены биосистемами. За макротехникой последует микро- и нанотехника и соответствующие им технологии; далее на смену им придут щадящие, природоохранные био- и эко-технологии, представляющие собой непосредственное превращение веществ и полей в изделия на микроструктурном уровне без технических посредников и носителей.

Идеальным носителем энергии при прямом ее преобразовании в другие виды будет электромагнитное поле, свет. Светоносность техники - ее прекрасное будущее. Оно особенно желанно на фоне нынешнего разрушения техникой ноосферы.
На каждом этапе бесконечного развития неизменно присутствует и саморазвитие (3). Оно, как и развитие, - бесконечно, выступает только в неразрывном единстве с 5-м элементом. Идеальность - миг относительно устойчивой бесконечности в развитии технической системы.

11. Бесконечность углубления познания
Путь человеческого познания - это круг кругов, "вперед и выше". Это вечное восхождение к горным высотам человеческого духа - абсолютной истине, ступень за ступенью - в бесконечность. Абсолютная объективная истина достижима, мир познаваем во всех без исключения своих проявлениях, но только на протяжении бесконечной истории человечества. Алгоритм этого восхождения указан В.И.Лениным в "Философских тетрадях" - от качества к количеству, тождеству - различию, основе - сущности, причине. И от сущности первого порядка к сущности второго порядка - более глубокой и общей.
Первоклеточкой познания является закономерность. Противоречия и вырастающие из них законы - это ядро познания, его корень. Информация, сжатая до плотности генетического кода, до противоречий и законов, - очень компактная, емкая, концентрированная; она разгружает нашу память от лишнего, второстепенного "информационного шума". Выделение в массивах научных знаний сущностного ядра позволяет резко облегчить процесс обучения, на порядок сократив объем знаний.
АРИЗ-85В по сути есть "генетическая" информация, взятая в сжатом, конспективном виде из мирового патентного фонда, в котором в результате анализа и синтеза выделено сущностное ядро.

ТРИЗ переживает пору систематизации, комплексирования. Идет интенсивный процесс свертывания поисковой информации в сущности вторичного более глубокого анализа порядка. Не прекращается и процесс развертывания - уточняются шаги алгоритма, разрабатываются примечания. Пополнение фонда сильных решений, полученных по алгоритму, стандартам, приемам, эффектам, открывает новые возможности развертывания АРИЗ по новой траектории. Таким образом, интеграция идет на основе дифференциации, рядом с ней, при этом элементы 8, 9 и 10 взаимопроникают, взаимодействуют с элементами 4, 5, 6, 7.

12. От сосуществования к каузальности, более глубокой и общей связи
Этот элемент - уточнение элементов 8, 10, 11. От рядоположенности элементов - к их причинным связям (отношения), такой отрезок бесконечного пути развития проходит и каждый объект, и вся Вселенная - от бесформенного хаоса к звездным структурам, земной реальности. Механические, непрочные связи, часто беспричинные, сменяются прочными, причинно обусловленными: от АП к ФП, где исследователь имеет дело уже с микроструктурами, законами. Данный элемент во многом конкретизирует элемент 11. Это - упрочнение, углубление знаний, отражающее динамизацию и эластизацию связей в технических системах. Названный элемент управляет такими ЗРТС, как согласование, динамизация, системность, полифункциональность.

13. Повторение в высшей стадии известных черт

Это первый виток спиралевидного отрицания. По характеру отрицание - не основное, не коренное. Это подготовка скачка на эволюционном отрезке развития. Шаги алгоритма - это повторение анализа с углублением синтеза, с подъемом на все более высокий уровень исследования. Это прелюдия к элементу 12, его овеществление, один из его механизмов. Влияние этого элемента ощущают на себе многие ЗРТС: идеальности, степень которой на новом витке повышается, хотя и незначительно; перехода на микроуровень, при котором резко меняется режим функционирования и система исчерпывает возможности эволюционного развития, вплотную подходя к качественному скачку в своем развитии; а также закон перехода в надсистему.

14. Возврат якобы к старому
Спиральное развитие делает еще один виток, на котором происходит коренное, существенное отрицание (отрицание отрицания). При этом сохраняется все ценное, положительное в отрицаемом фрагменте или связи, соблюдается преемственность развития. Изменчивость элемента 13 дополняется устойчивостью 14-го. Минус на минус дает плюс - утверждающее отрицание. ТРИЗ отрицает МПиО, до тризовские поисковые методики, но не огульно, а сохраняя все ценное, полезное в них. Так, перебор осуществляется из чрезвычайно ограниченного числа вариантов. И диалектика ТРИЗ, в основном традиционная, неуклонно обогащается элементами системного подхода, характеристиками общенаучных методов.

На элементах 13 и 14 зиждется закон S-образного развития технических систем. Техника дает массу подтверждений закона: возврат к парусным судам и водяной смазке подшипников, к велосипеду, ручной выпечке хлеба, вязанию, изготовлению мебели.

15. Борьба формы с содержанием
Данный элемент тесно связан с проблемами структурного прогресса в технике. Не учитывая доминирующего влияния содержания (функции, деятельности), равно как и активной преобразующей роли формы (структуры, порядка), невозможно успешно совершенствовать технический объект.

Законы согласования, динамизации и идеальности тесно примыкают к вышеназванному элементу. Изменяющаяся геометрия крыла самолета, изменение угла наклона брони на танке Т-34, при котором любой снаряд рикошетом отскакивает в сторону - вообще, все геометрические эффекты подчиняются этому закону.

16. Переход количества в качество и обратно (элементы 15 и 16 суть примеры 9-го)
Такие взаимопереходы можно видеть в каждой задаче: оператор РВС, использование ресурсов, развитие би- и полисистем.

16 элементов - не предел. Каждый глубокий исследователь может с самостоятельно развивать диалектику в ТРИЗ, а она всегда и всюду одна. Передовые ученые единодушно сходятся на том, что многие общенаучные законы по мере фундаментализации науки все более приближаются к общефилософским. Этот промежуточный пласт законов - резервуар диалектики.

Сегодня можно выделить такие законы, как системность, целостность, структурность, упорядоченность, алгоритмичность, элементарность,

организованность, иерархичность, направленность, гармоничность. Большинство из них уже обрели статус общефилософских, диалектических. Другие - на подходе.

Материя усложняется. Усложняется и техника. А потому арсенал диалектики бесконечен. Надо только новые ее элементы видеть, признать, принять. И сметь и уметь ими действовать.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Гегель, соч. т. IV, "Наука логики"
К. Маркс "Капитал" 1, 2, 3 т., М., 1986-1987
Ф. Энгельс. Диалектика природы, М. 1987
В.И. Ленин, полн. собр. соч. т. 29, с. 202-203. (Философские тетради)
Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука, М. 1979.
Альтшуллер Г.С. Найти идею, Новосибирск, 1986
Богданов А.А. Тектология (всеобщая организационная наука). М. Экономика, 1989.
Винер Н. Кибернетика, М. 1986.
Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М. 1987.
Циолковский К.Э. Сочинения.
Эйнштейн А. Сочинения в 4 т.
Кулаков Ю.И. Теория физических структур, Новосибирск, 1974.
Клайн М. Математика. Поиск истины, М. Мир. 1988.
Клаус Г. Кибернетика и философия. М. Прогресс, 1967.
Сетров М.И. Функциональная теория организации. Л. 1972.
Плахов В.Д. Социальные нормы. Л. 1982.
Автомонов Ю.Г. Размышления об эволюции Вселенной, М. 1972.
Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М. Прогресс, 1986.

7-3-1.doc

7.3.1. Системность ТС и технические модели

А.А. Быстрицкий, Ангарск

Существующая практика применения принципов системности для анализа технических систем (ТС) требует определенной корректировки с целью повышения их инструментальности. Реализуемые в настоящее время подходы не позволяют формализовать решение задач прогноза развития ТС или описывать системный оператор в вепольных структурах.

Одной из причин, ограничивающих возможности применения системного анализа для раскрытия ТС, является определенное смешение, неразделенность философского содержания и физического объекта.

Широко используемое в литературе по ТРИЗ определение системы как "некоторого множества, совокупности элементов, взаимосвязанных между собой таким образом, что возникает определенная целостность, единство, не сводящееся к свойствам отдельных элементов", не дает возможности определить на реальном техническом объекте элементный состав модели, ее структуру. Целесообразно для повышения инструментальности системного оператора (СО) разделить понятие системы как абстракции технической модели (ТМ) и физический объект анализа - техническую систему.

Абстрактная техническая модель ТС должна обладать рядом системных признаков, таких, как
- структурированность;
- взаимосвязанность составляющих ее частей;
- подчиненность организации всей системы определенным целям.

Таким образом, мы можем определить функциональную техническую модель как структуру, состоящую из рабочего органа, трансмиссии, двигателя - аккумулятора (источника энергии) и средства управления, взаимосвязанную сквозным потоком энергии и являющуюся средством достижения заданной цели. При этом рабочий орган (**РО**) обеспечивает передачу энергии от ТМ к изделию, то есть внешней среде. Трансмиссия (**ТР**) осуществляет передачу энергии от двигателя-аккумулятора к РО, имея на входе и выходе один и тот же вид энергии. Двигатель-аккумулятор (ДА) накапливает энергию от внешней среды и трансформирует ее в вид, принимаемый ТР. Средство управления (**СУ**) обеспечивает внутреннюю адаптацию элементов ТМ друг к другу и в целом к надсистеме.

При подробном подходе мы должны рассматривать ТС как объект, могущий быть описанным несколькими эквивалентными техническими моделями, заданными через цели. Так, например, в процессе полета стрела, выпущенная из лука, выполняет ряд *"поставленных перед ней целей»*, в том числе и такие:
- сохранять направление полета;
- сохранять убойную силу.

И в соответствии с разными целями разные технические модели, имея полную структуру, будут составлены из разных элементов ТС.

Для технической модели, заданной через цель "сохранять направление полета", рабочим органом будет совокупность элементов ТС, создающих момент сил между головной частью стрелы - наконечником и хвостовой

частью стрелы - оперением. Оперение передает часть энергии окружающему воздуху через поле аэродинамического давления и, в свою очередь, принимает энергию от древка стрелы через механическое поле деформации. Древко стрелы является в этом случае трансмиссией. Поле деформации возникает в двигателе-аккумуляторе при преобразовании поля инерции. Если принять, что основная масса стрелы сосредоточена в наконечнике, то есть он - концентратор энергии, то в структуре технической модели наконечник выполняет функцию двигателя-аккумулятора. Задачу средства управления в модели решают свойства материала стрелы, обеспечивающие передачу всех видов энергии между наконечником и оперением.

Таким образом, зная структуру технической модели, мы можем представить ее в вепольной форме. В этом случае мы можем говорить о том, что средство управления (СУ) может быть оценено коэффициентом передачи энергии от ДА к надсистеме через РО. Любой из элементов структуры ТМ может быть рассмотрен как система, целью которой будет являться воздействие на надсистему полями, генерируемыми системой.

Так, мы можем развернуть в систему элемент, осуществляющий передачу поля деформации к оперению. В этом случае рабочим органом будет внутренняя структура вещества, образующего аэродинамическую поверхность оперения и подвергающегося микродеформации, воздействуя на воздух. Трансмиссией будут являться глубинные слои материала, испытывающие макродеформации под воздействием двигателя-аккумулятора.

Рассмотри модель, заданную целью "сохранять убойную силу", и определим, каким образом структура модели раскладывается на конструкционные элементы ТС. Рабочий орган ТМ определяем, исходя из следующего анализа. При выстреле убойная сила стрелы определяется параметрами массы и скорости. Параметр массы задан конструктивно и в процессе полета неизменен. Следовательно, цель "сохранять убойную силу" может быть переформулирована как "сохранять скорость полета". Эта цель достигается тогда, когда стрела в полете передает воздуху минимальную энергию, расходуемую на преодоление аэродинамического сопротивления. Преодоление сопротивления, т.е. обработку воздушного потока, выполняют конструкционные элементы - наконечник и оперение. Таким образом, они являются рабочим органом. К нему трансмиссией подводится энергия в виде поля деформации. Энергия поступает от двигателя-аккумулятора, который трансформирует поле инерции в поле деформации. И трансмиссия, и двигатель-аккумулятор накладываются на один и тот же конструктивный элемент ТС - древко стрелы и внутреннюю структуру вещества наконечника и оперения. Средство управления (СУ) производит взаимную адаптацию структурных элементов и физически существует как вещество древка, наконечника и оперения с их определенными физико- химическими свойствами. Таким образом, мы видим, что в данной ТС элементы структуры технической модели свернуты на физическом объекте и не существуют в виде отдельных конструктивных элементов, которые могут быть четко соотнесены с функциями РО, ТР, ДА или СУ.

Сопоставляя овеществление структур технических моделей на конструктивных элементах ТС, можно отменить то, что одни и те же элементы в разных моделях выступают в роли различных элементов структуры и, следовательно, имеют различные структурные цели. Это дает некоторые подходы к анализу сущности технического противоречия.

Так как любая ТС может быть отображена множеством технических моделей, то понятие "техническое противоречие" (ТП) раскрывает противоречие развития двух структур ТМ. И понятие ТП может иметь такую формулировку: "Техническое противоречие - несогласованность развития структур двух ТМ, воссозданных на совпадающих элементах технической системы".

ИКР развития ТС, ее идеализация, происходит тогда, когда цель технической модели выполняется, а техническая система для ее выполнения отсутствует, то есть не содержит конструктивных элементов, которые переходят в структуру вещества или поля. В свою очередь, иерархическое строение структуры технической модели дает возможность предполагать иерархичность структуры "технического противоречия". Тогда ФП можно рассматривать как ИКР технического противоречия, которое формулируется в виде: ***"А" должно быть связано с "Б"*** и ***"А" не должно быть связано с "Б".*** При этом эти требования должны быть отнесены к свойствам поля.

Вряд ли корректно рассматривать для ФП как взаимопротивоположные свойства "холодное - горячее" при единой Кельвиновской шкале температур, "электропроводное - неэлектропроводное" при отсутствии абсолютного диэлектрика. Эти свойства описываются параметрически, и записанные через них противоречия являются подсистемными ТП.

Одной из важных задач ТРИЗ является формирование системы законов развития (эволюции) технических систем. Используя подход к анализу ТС через технические модели, мы можем предполагать такую структуру законов эволюции:

Подсистема:
1. Условия существования
1.1. Полнота частей технической модели
1.2. Сквозной проход энергии

Система:
2. Форма развития
2.1. Динамизация (овеществление) структуры модели по механизму:
2.1.1. Конструкционные элементы - вещество
2.1.2. средство управления - самоадаптация

Надсистема:
3. Направление развития - идеализация
3.1. Исчерпание подсистемных вещественных, полевых и структурных ресурсов ТС.

Данный принцип анализа ТС через технические модели позволит, вероятно, в дальнейшем уточнить структуру законов развития ТС и выявить зоны их действия. Это даст возможность работать с вепольными структурами в системном операторе при решении задач прогноза.

ЛИТЕРАТУРА
1.Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии. Кишинев, Картя Молдавеняскэ, 1989.
2. Саломатов Ю.П. Как стать изобретателем. М., Просвещение, 1990.

3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М., Высшая школа, 1989.
4. Краткий словарь по логике. (Д.П.Горский, А.А.Ивин, А.Л.Никифоров; под ред. Д.П.Горского) . М., Просвещение, 1991.
5. Шанс на приключение (сост. А.Б.Селюцкий) Петрозаводск, Карелия, 1991.
6. Иванов Г.И. И начинайте изобретать. Иркутск, Восточно-Сибирское книжное издательство, 1987.

7-3-3.doc

7.3.3. ВЫЯВЛЕНИЕ НОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ

НИКИТИН В.Н., ИВАНОВ Г.И.

***Формула статьи**:*
Выявление новых потребительских свойств товаров путем функционально-идеального моделирования и анализа нежелательных явлений, отличающееся тем, что с целью повышения эффективности анализируют действия потребителя с товаром при его эксплуатации, определяют все эти действия как нежелательные и устраняют их путем повышения степени идеальности самого товара как технической системы.

Рыночные отношения диктуют потребность не только в новых товарах, но и в придании новых потребительских свойств уже известным товарам. И если для поиска нового товара Генри Форд давно вывел универсальную форму: ***"Ищите потребность и реализуйте ее!"***, то поиск новых свойств для старых товаров остается пока не вполне ясен.

В среде профессионалов-тризовцев бытует выражение: "Дадим заказчику не то, что он просит, а то, что ему необходимо". Очень оптимистичное заявление. Но, все же, что нужно заказчику? Это трудный вопрос, и он еще более усложняется, если дело касается уже известных товаров народного потребления, но которые должны быть новыми...

В ТРИЗ известны законы приближения технической системы к идеалу, вытеснения из нее человека и другие, которые позволяют достаточно уверенно вести прогнозирование любой технической системы. К сожалению, эти понятия еще не были использованы для формирования новых потребительских свойств товаров.

Данная статья является попыткой восполнить этот пробел.

Как и Генри Форд, мы можем сказать, что новые свойства товара определяются потребностями пользователя. А это значит, что новый товар должен иметь такие свойства, при которых у потребителя обязательно должны сократиться затраты времени, энергии при использовании данного товара, и в нем должны быть устранены нежелательные явления, сопровождающие выполнение главной функции.

В качестве примера рассмотрим известный товар - **чайник**. Какими новыми свойствами должен обладать старый товар, чтобы потребность в нем увеличивалась и становилась массовой?
Для приготовления чая в домашних условиях необходимо выполнить следующие операции: налить воду в чайник, включить плиту, поставить на нее чайник, не пропустить момент, когда вода закипит, и выключить плиту, отмерить порцию заварки, залить ее кипятком, настоять заварку, разлить в чашки, поставить на стол, достать печенье и сахар и, наконец, пригласить к столу гостей. Перечисленные операции требуют определенных затрат времени и энергии.
Тут и появляется простор для творчества: предложите такой чайник, который все или, хотя бы, часть из перечисленных операций делал бы сам. И совсем здорово, если этот же чайник будет приглашать всех к столу насвистыванием

последнего шлягера. Думаем, что у вас не будет проблем со сбытом такого товара.
Еще один пример - бытовой электрический выключатель. Как сделать его новым? Для этого необходимо поднять его потребительские свойства, т.е. он должен взять на себя функции, которые делает человек, входя в темную комнату.
Первое, что мы делаем, желая включить свет, - шарим рукой по стене в поисках выключателя. Пусть выключатель сам "отыскивается": его корпус может светиться. Или, что еще лучше, он сам ищет человека и чувствует его приближение.
Следующая операция - нажатие клавиши. И эту работу пусть выполняет выключатель - почувствовав приближение руки, он сам включает цепь. При включении лампы яркий поток света раздражает глаза, поэтому пусть выключатель сам производит плавное включение света. Это не только щадит глаза, но и значительно продлевает срок службы лампы, т.к. основная причина выхода ее из строя - тепловой удар в момент включения. Кроме того, выключатель может сам "чувствовать" величину светового потока и сам включать свет в комнате. Мы не разбираем технические вопросы реализации такого выключателя, они вполне разрешимы. Для нас сейчас главное выяснить, каким должен быть выключатель, чтобы он повысил свои потребительские свойства. В дальнейшем требования к нему могут повышаться, но по-прежнему сумма его потребительских свойств будет возрастать путем увеличения количества выполняемых функций. При этом должно соблюдаться условие идеальности - эффект от новых потребительских свойств или функциональных возможностей должен превышать затраты на их создание.

Итак, еще раз подчеркнем главную мысль - новые потребительские свойства известных товаров создаются путем анализа действий потребителя при эксплуатации товара и передачи этих действий непосредственно самому товару.

В качестве источников новых потребительских свойств также отметим сокращение дополнительно привлекаемых средств и устранение нежелательных явлений, сопровождающих использование товара.

Данный подход применим и к выявлению новых потребительских свойств технологий производства, для которой потребителем выступает весь обслуживающий персонал. А новые возможности технологии будут приводить к снижению трудоемкости выполнения работ, устранению нежелательных явлений в процессе производства и снижению расходов на привлечение дополнительных средств.

7.3.4.doc

7.3.4. НЕСКОЛЬКО МЫСЛЕЙ ОБ ИДЕАЛЬНОСТИ
В порядке обсуждения

В.В.Митрофанов, Санкт-Петербург

Сравнивая между собой различные формулировки и толкования ИКР и понятия идеальности, нельзя не прийти к выводу, что они не соответствуют, а иногда даже противоречат друг другу.

Устройства, механизмы и машины, составляющие мир ТС, существуют для выполнения определенных функций. Чем меньше габариты машины, чем меньше она весит и чем меньше потребляет энергии, тем она эффективнее (*оптимальнее? В.М.*)

Идеальной считается та машина, которая не занимает места, не имеет массы и не требует затрат энергии. Движущая сила развития всех ТС - стремление к увеличению степени идеальности" [1].

"В сущности, идеальное решение - это когда машины совсем нет, а результат получается тот же, что и с машиной" [2].

"Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности. Идеальная система - это система, вес, объем и площадь которой стремятся к нулю, хотя ее способность выполнять работу при этом не уменьшается. Иначе говоря, идеальная система - «это когда системы нет, а функция ее сохраняется и выполняется" [3].

"... Отметим, что понятие "универсальный" (разносторонний, пригодный для всего) не тождественно понятию "идеальный" (воображаемый, реально не существующий, совершенный, образцовый)" [4].

"Идеализация - мысленный акт, связанный с образованием некоторых абстрактных объектов, принципиально неосуществимых в опыте и действительности. Идеализированные объекты являются предельным случаем (*состоянием? Ред.*) тех или иных реальных объектов и служат средством их научного анализа, основой построения теории этих реальных объектов; они, таким образом, выступают как отображение объективных предметов, явлений. Примером идеализированных объектов могут служить понятия "точка", "прямая линия", "абсолютно твердое тело", "идеальный газ". Наряду с абстракцией, с которой она тесно связана, идеальность выступает важным средством познания законов действительности" [5].

В работах кишиневской школы степень идеальности определяется как отношение суммы выполняемых системой полезных функций ($\Phi_п$) к сумме факторов расплаты ($\Phi_р$), причем закон увеличения степени идеальности трактуется как стремление этой дроби к бесконечности *(Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии, Картя Молдовеняскэ, 1989, с. 21.*)

[С моей точки зрения, это отношение может служить лишь качественной оценкой степени идеальности, но отнюдь не определением, как расценивают ее авторы. Кроиме того Следует обратить внимание на то, что все приведенные выше цитаты не ***определяют****, а* ***описывают "идеальность"*** *и* ***"идеальную ТС"****. С точки зрения редактора, через руки которого проходит несколько сотен рукописей ежегодно, именно в трактовке понятия идеальности царит предельный разнобой, и каждый из разработчиков вкладывает в это понятие свои оттенки. Прим. ред.]*

Приведенным попыткам определения *(описания? Ред.)* идеальности противоречит формулировка ИКР ***"Элемент сам устраняет вредные взаимодействия, сохраняя способность выполнять полезное действие"*** [6], т.к. в этой формулировке идет речь только о функционировании элемента, а не о его физическом отсутствии.

По моему мнению, идеализированный объект - это предельное состояние реального объекта, обладающего самым лучшим сочетанием параметров и оптимальным числом функций. Идеальность можно рассматривать лишь при взаимодействии объекта с другими в процессе функционирования.

Степень идеальности, по существу, есть разность между числом выполняемых функций или значениями параметров реального и идеализированного объектов. Например, прямоугольный импульс напряжения, изображенный пунктиром на рис. 1, идеален по сути, т.к. реальный импульс имеет фронты нарастания и спада (сплошная линия на рис. 1). В приведенном примере мерой степени идеальности будет стремление к нулю площади заштрихованных треугольников.

С позиции приведенных соображений рассмотрим один из технологических процессов изготовления интегральных схем (**ИС**) по планарной технологии (см. рис. 2). На поверхность кремниевой пластины наносят фоточувствительный слой - фоторезистр (**ФР**), на который контактной печатью переносят негативное изображение с фотошаблона (**ФШ**). Главной функцией процесса является перенос изображения с ФШ на ФР без искажения. Идеальным был бы такой процесс, который бы обеспечивал 100%-й выход годных ИС. Реальный же процесс обеспечивает выход годных лишь 95% в начале использования нового ФШ и постепенно снижает его из-за повреждения рисунка ФШ неровностями (шипами) кремниевой пластины при совмещении ФР и ФШ (рис. 3). Идеальным может быть назван такой ФШ, который (сам!) не переносит дефект на новую пластину в условиях реальной эксплуатации. Один из путей увеличения идеальности ФШ - наличие двух рисунков на обеих поверхностях ФШ (см. рис. 4), т.е. ФШ в этом случае выполняет две функции: *"переносить изображение на ФР"* и *"защищать ФР от размножения дефекта"*.
Следующим шагом повышения идеальности может быть преодоление дефектов ИС, вызванных прилипанием частичек ФР к ФШ, через устранение непосредственного контакта ФШ с ФР путем нанесения на рабочую поверхность ФШ специальных выступов - "дорожек" высотой 2-5 мкм, которые, обеспечивая качественный перенос изображения на пластину, гарантируют неприлипание частиц ФР на ФШ (см. рис. 5). Новый ФШ выполняет уже 3 полезные функции: "переносить изображение", "защищать от размножения дефекта", "предохранять себя от прилипания частиц ФР". Следует обратить внимание на последовательно формулирование новых сторон ИКР и последовательное увеличение функциональности объекта.

Таким образом, идеальной может быть названа не отсутствующая (реально, физически) ТС, а та ТС, которая обладает идеальным для функционирования набором параметров; последовательное формулирование ИКР есть последовательное приближение реальной системы к идеальной по каждому отдельному НЭ или анализируемому параметру.

По-моему, курс РТВ, используемый в современной практике обучения только в качестве вспомогательного, помогающего преодолению психологической инерции, должен быть полностью перепрофилирован - он должен научить решателя-тризовца формировать в воображении облик идеального объекта.

Резонно задать себе еще один непростой вопрос: существует ли вообще закон повышения идеальности ТС, также как и законы повышения динамичности, согласования. Если исходить из того, что закон – это внутренняя существенная и устойчивая связь явлений, то на поставленный вопрос следует ответить отрицательно, так как названные законы для отдельных конкретных ТС могут либо не реализовываться, либо

реализовываться с точностью до наоборот. Вероятно, к законам ("абсолютным" законам) следует отнести законы неравномерности развития, сквозного прохода энергии, полноты частей - только эти три, а остальные зависимости, упомянутые в этом разделе, следовала бы называть рекомендациями.

ПОДПИСИ ПОД РИСУНКАМИ К СТАТЬЕ В.В.МИТРОФАНОВА "Несколько мыслей"

Рис. 1. Соотношение идеального и реального объектов на примере прямоугольного импульса напряжения

пунктир - идеальный объект;

сплошная линия - реальный

Рис. 2. Контактный способ переноса изображения с фотошаблона на фоторезист при планарной технологии изготовления интегральных схем:

1 - кремниевая пластина;

2 - слой фоторезиста;

3 - фотошаблон

Рис. 3. а - образование дефекта на фотошаблоне из-за неровности ("шипа") кремниевой пластины;

б - перенос дефекта шаблона на новую пластину

Рис. 4. Фотошаблон с двойным рисунком, предотвращающим перенос дефекта, вызванного предшествующими совмещениями с пластинами

Рис. 5. Фотошаблон с выступами - "дорожками", предотвращающими появление дефекта, вызванного прилипаниями частиц фоторезиста

7-4-1.doc

7.4.1. УРОВНИ ФОРМУЛИРОВАНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ И ИХ ВЫБОР ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИТУАЦИИ.

Г.И.Иванов, А.А.Быстрицкий, В.Н.Никитин, А.Г.Мишанин, Ангарск

«Дадим заказчику не то, что он просит,
а то что ему действительно необходимо!»
Из технического фольклора

Настоящая статья представляет собой предварительные итоги пятилетней, с 1986 года, работы, посвященной созданию методики постановки задачи, и хотя эта работа еще не завершена, мы решили ознакомить с ней коллег в надежде на то, что и в таком виде она может оказаться полезной и вызвать конструктивную критику, которая нам крайне необходима.

Известно, что в АРИЗ-85 отсутствует так называемая первая часть, которая в ранних модификациях АРИЗ служила выбору задачи из изобретательской ситуации [1]. Эта часть остро необходима, что осознается многими разработчиками, чьи усилия направлены на решение именно этой проблемы [2,6].

Не требует особых доказательств то, что по-настоящему эффективное решение практической задачи возможно получить только тогда, когда будет определено главное звено в цепи нежелательных явлений, но обнаружение этого звена осложнено сложностью взаимосвязей и многоярусностью отношений элементов внутри исследуемой ТС. Процесс решения задачи начинается с поэтапного уточнения задачи, который продолжается вплоть до микроуровня конфликтующих элементов и в последней, окончательной формулировке должно быть четко выражено физическое противоречие, которое зачастую несет в себе готовое решение.

Предлагаемая методика выявления задачи сохраняет логику поэтапного уточнения и переформулирования и требует ответа на следующую серию вопросов:

- **"Кто?"** - степень прямого участия человека в создании сложившейся нежелательной ситуации;
- **"Где?"**- место проявления нежелательной ситуации с опосредованным участием человека (последствия деятельности);
- **"Когда?"** - при каких условиях (в какой момент) в выявленном месте возникает нежелательная ситуация;
- **"Что?"** - суть нежелательной ситуации, какие параметры технической системы (технологии) выходят из нормы, и на что это влияет;
- **"Почему?" -** первично возникновение нежелательной ситуации на физико-химическом уровне системы;
- **"Как?"** - способ устранения первопричины нежелательной ситуации.

В правильно сформулированном тексте задачи должны содержаться ответы на все эти вопросы.

Процесс решения задачи, т.е. действия, которые должен предпринять решатель, различаются в зависимости от того, к какому из шести уровней постановки принадлежит решаемая задача. Всего мы выделяем шесть уровней постановки задач:

1. Социальный;
2. Социально-производственный;
3. Производственно-технологический;
4. Конструкторский;
5. Исследовательский;
6. Научный

Кратко рассмотрим основные признаки каждого.

СОЦИАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ.
Описание включает в себя проблемы образования, воспитания, планирования, экономики, общей культуры, рекламы, маркетинга и т.п., без упоминания какой-либо конкретной технической системы. В формулировках социального уровня присутствует ответ только на вопрос ***"Кто?"***
Пример: *"Предложите мероприятия по повышению активности инженерно-технических работников в изобретательской и рационализаторской деятельности".*
Основной признак социального уровня противоречия (разногласия, конфликты) между группами людей. На этом уровне сформулировано от 2% до 5% проблем, имеющихся в тематических планах предприятий по рационализации и изобретательству. Как правило, эти задачи требуют социально-экономических действий и в настоящей работе не рассматриваются.

Однако, следует учитывать, что многие задачи социального уровня порождаются нерешенными или неверно решенными техническими проблемами, например, забастовка шахтеров как реакция на тяжелый труд и низкий уровень безопасности работ. В этих и подобных случаях целесообразно продолжить уточнение ситуации и перевести ее на социально-производственный уровень. Для этого необходимо получить ответ на вопрос ***"Где?"***

СОЦИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ УРОВЕНЬ.
Описанная ситуация включает в себя проблемы (нежелательные явления), порожденные технической деятельностью человека, в частности, вопросы экологии, техники безопасности, качества товара и т.п.

Как правило, в формулировках социально-производственного уровня описывается (фиксируется) лишь место проявления комплексных нежелательных явлений для человека, или окружающей среды, т.е. дается ответ на вопрос ***"Где?"***, но при этом технические системы также не указываются или упоминаются в общем виде.
Примеры:
"Предложите способ очистки территории завода и прилегающих к нему районов от загрязнения промышленными стоками".
"Предложите мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда в цехе термообработки крупногабаритных деталей".

Основной признак социально-производственного уровня противоречия (конфликты) между человеком и результатами его производственной деятельности. На рассматриваемом уровне находится 10 –15% проблем, имеющихся в тематических планах по рационализации и изобретательству. Формулировать технические задачи на этом уровне нецелесообразно, здесь также как и на социальном уровне отсутствует привязка к конкретной С, хотя и указываются прямые последствия функционирования.

Социально-производственную ситуацию следует уточнять до производственно-технологического уровня, получив ответы на вопросы ***"Когда?"*** и ***"Что?"***

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ.
На этом уровне начинается основная работа по выявлению задачи из производственной ситуации.

Описание задачи включает в себя проблемы (нежелательные явления), связанные с выходом технологических, эксплуатационных и физико-химических параметров функционирующей технической системы за пределы норм это аварии, снижение качества, повышение расходов энергии и материалов, вредные последствия и т.д. В задачах, сформулированных на производственно-технологическом уровне, в основном раскрывается производственный процесс (технология) и лишь частично упоминается техническая система или ее часть. В тексте самой задачи должны присутствовать ответы на вопросы: ***"Где происходит?"***, т.е. желательно указать наиболее точно место первичного проявления нежелательного явления, и ***"Когда происходит, при каких условиях?",*** т.е. указывается момент выполнения конкретной технологической или функциональной операции в системе, а так же ***"Что происходит?"*** т.е указывается, какие технологические параметры системы выходят из нормы и на что это влияет.
Как правило, в первичной формулировке задачи производственно-технологического уровня, которую сделал задачедатель, содержатся неточные или неполные ответы на эти вопросы. Это обусловлено тем, что ситуация описывается не в зоне возникновения первопричины нежелательного явления, а в зоне ее последствий. При этом основной упор делается на описание технологических параметров и почти не описываются конструкторские. Кроме того, в такой формулировке часто присутствуют ошибочные рекомендации по устранению нежелательной ситуации, т.е. делается попытка сразу ответить на вопрос ***"Как?"***, хотя еще нет ясного ответа на вопросы ***"Что происходит?"*** и "***Почему?***"

В любом случае, главным признаком присутствия производственно-технологического уровня в формулировке задачи является наличие в ней прямых противоречий (конфликтов) между человеком и технической системой (технологией), так называемое административное противоречие.
Примеры:
Предложите способ механизированной очистки бетонных лотков для отвода жидких отходов по территории завода. При забивании лотка осадком, жидкие отходы переливаются через края бортов и загрязняют территорию завода и прилегающие к ней районы. Работа по очистке лотков требует больших затрат рабочей силы и времени.
В цехе термообработки, на участке закалки, при опускании в масляную ванну нагретой крупногабаритной детали выделяется большое количество гари и дыма. Предложите способ обеспечения нормальной атмосферы в цехе.
На этом уровне находится более 65% задач, содержащихся в тематических планах по рационализации и изобретательству. Как уже было отмечено, основным недостатком задачи сформулированной на производственно-технологическом уровне является ошибочное принятие следствия за причину. В силу этого получаемые решения трудоемкие и неэффективные, что собственно и определяет их наличие в заводских перечнях проблем.

В ответ на вопрос ***"Почему?"*** возможно провести точное обнаружение первичного места возникновения нежелательного явления и элементов, участвующих в нем, а также анализ взаимосвязей в функционально-технологической цепочке системы и сформулировать ряд новых задач, перевести их на конструкторский, а далее на исследовательский уровень. Лишь после этого возможно использовать решительные механизмы ТРИЗ, для получения ответа на вопрос ***"Как?"*** [1.2.3.]

Более подробно эта работа описана в разделе "Анализ функционально-технологической ситуации с целью выбора задачи", во второй части методики.

В некоторых случаях не требуется столь подробный анализ, так как место возникновения первопричины нежелательного явления обнаруживается достаточно легко. После этого целесообразно перевести задачу на конструкторский уровень, где еще раз должен появиться ответ на вопрос "***Что?***" но уже не только с технологической точки зрения, но и с конструкторской.

КОНСТРУКТОРСКИЙ УРОВЕНЬ.

Описание включает в себя проблемы синтеза новой технической системы или развития существующей. В тексте задачи дополнительно раскрываются конструктивные особенности эксплуатируемой конкретной технической системы и даются ответы на вопросы ***"Где?", "Когда?"*** и ***"Что?"***, но уже по отношению к конструктивным элементам рассматриваемой системы.
Если на предыдущем уровне формулировки задачи была допущена ошибка, то и на конструкторском уровне она будет поставлена неверно и содержащиеся в ней ответы будут относиться к другим элементам системы. Это наиболее распространенный случай в практике анализа производственной ситуации с целью выбора задачи. Рекомендуется вернуться на производственно-технологический уровень и повторить анализ. При верной формулировке задачи на конструкторском уровне уже возможно применение АРИЗ-85Б или его фрагментов.[1] Основной признак задачи, сформулированной на конструкторском уровне - наличие противоречия между техническими системами или между частями системы, так называемое техническое противоречие.

Пример:

Предложите способ предотвращения образования осадка в лотках для отвода жидких отходов по территории завода. Существующая система вибрирования лотков не эффективна, т.к. лотки разрушаются.
Существующая система вентилирования закалочной ванны занимает много места, загораживает подходы и ограничивает движение внутрицехового транспорта. Предложите новый и более эффективный способ вентиляции закалочной ванны, лишенной указанных недостатков.

На конструкторском уровне формулируется около 10% задач, содержащихся в тематических планах по рационализации и изобретательству.

В случае неясно выраженного технического противоречия представленного в формулировке задачи на конструкторском уровне, а это часто случается при модернизации оборудования, выбор задачи осуществляют анализом самой технической системы с позиции полноты ее частей, энергопроводимости [1.2.3.] и опережающего развития рабочего органа [7,8]. При этом следует учитывать, что основное количество нежелательных эффектов сосредотачивается на стыках технических систем или на стыках новых соединений частей системы. Именно там, чаще всего возникают

нежелательные явления, порожденные физическими противоречиями, наличие которых в формулировке задачи являются завершающей ступенью ее обработки, после которой следует работа по получению принципиального решения.

Для выявления физического противоречия требуется, чтобы в тексте задачи был ответ и на вопрос ***"Почему это происходит?"***, т.е. выявлены первопричины на уровне физических процессов, происходящих в рассматриваемой зоне. Поэтому любая задача, сформулированная на конструкторском уровне требует своего дальнейшего уточнения и перевода на исследовательский уровень.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УРОВЕНЬ.

Описание задачи включает в себя проблемы, связанные с нарушением работоспособности технической системы в силу проявления нежелательных физических явлений, при попытке поднятия ее функциональных возможностей. Как правило, в задачах исследовательского уровня уже содержатся ответы на вопросы ***"Где?", "Когда?", "Что?"*** Требуется ответить на вопрос ***"Почему?"***, а для этого необходимо понять и исследовать происходящие физические процессы в ранее выявленной зоне возникновения нежелательного явления. Необходимо выделить элемент, порождающий нежелательное явление и выяснить противоречия, которые он испытывает по своему физическому состоянию. На этом этапе задача сформулирована окончательно и для ее решения можно уверенно пользоваться известными инструментами ТРИЗ, стандартами, законами, физико-химическими и геометрическими эффектами [9,10,11].

Основным признаком задачи, сформулированной на исследовательском уровне, является наличие в ней физического противоречия. На исследовательском уровне сформулировано около 23% задач, имеющихся в перечнях заводских проблем.

Пример 1: *В лотках во время спуска жидких отходов твердые частицы теряют плавучесть и оседают на дно, забивая лоток. Изменять угол наклона нельзя. Предложите способ предотвращения образования осадка в лотке.*

Как видим, при всей краткости формулировке задачи, она содержит в себе ответы на вопросы ***"Где? - В лотках», "Когда? - Во время спуска отходов», "Что - Частицы теряют плавучесть и тонут».***

Остается ответить на вопросы ***"Почему?"*** и "***Как это предотвратить?"***

Исследования физических процессов показывают, что частица теряет плавучесть из-за потери смачивания. Задача: *как предотвратить потерю плавучести частицы?* Здесь уже почти готовый ответ. Остается только вспомнить некоторые физические эффекты или полистать справочник. Ответы могут быть следующими: - *увеличить смачиваемость частиц* (добавить в лоток жировые отходы, которые соберутся вокруг частиц) или *восстановить плавучесть частиц* (ввести пузырьки газа в воду - барботаж). Возможны и другие пути: электрофорез, озвучивание воды и т.п. Главное в формулировке задачи, выполненной на исследовательском уровне, ясно обозначенное физическое противоречие, предъявляемое к частице "*смачиваться и не смачиваться", "быть плавучей и не быть плавучей".*

Пример 2:

В закалочной ванне в момент погружения раскаленной заготовки происходит самопроизвольное возгорание масла. Как предотвратить горение масла?
Здесь как и в предыдущем примере присутствует физическое противоречие деталь должна касаться масла и не должна. Так же, в тексте задачи есть и ответы на вопросы ***"Где? - В закалочной ванне», "Когда? - В момент погружения заготовки», "Что? - возгорание масла».***
Остается ответить на вопросы ***"Почему?"*** и ***"Как?"***. Для ответа на вопрос "Почему?" требуется провести небольшое исследование происходящих физических процессов. Его полное понимание, как правило, может изменить (уточнить) физическое противоречие. В данном случае пары масла самовозгораются из-за бурных окислительных процессов, виновником которых является содержащийся в воздухе кислород. Физическое противоречие *"Кислород должен быть в воздухе и его не должно быть"*, легко преобразуется в задачу *"Как вытеснить воздух (кислород) из закалочной ванны?"* Решение становится очевидным запустить углекислый газ в ванну, который вытеснит кислород и процесс дымления (горения) резко сократится. Можно добавить в масло определенные вещества, которые при определенной температуре будет разлагаться и выделять газ, подавляющий окислительные процессы. Можно организовать над поверхностью масла пену, изготовленную из нейтральных веществ и т.п.

Любое новое решение оказывает какое-то влияние на систему, в которую оно входит и на системы, из которых она состоит. Поэтому целесообразно провести анализ изменений и в случае появления нежелательных явлений и сразу же формулировать новую задачу. И так до тех пор, пока в анализируемых системах не исчезнут нежелательные явления, порожденные новым решением. В случае, если в задаче, сформулированной на исследовательском уровне не удается выяснить природу происходящих физико-химических процессов, а следовательно, не появляется ответ на вопрос ***"Как?"***, адачу переводят на научный уровень.

НАУЧНЫЙ УРОВЕНЬ
Описание задачи включает в себя проблемы приобретения новых знаний о природных физико-химических явлениях. Основной признак присутствия такой задачи наличие в ее тексте противоречий (несоответствий) между ожидаемым (известным) и получаемым (реальным) результатом при проведении какой-либо физико-химического процесса. Метод поиска и формирования научных задач в данной работе не рассматривается, но можно отметить, что противоречия, возникающие на этом уровне, смыкаются с социальными противоречиями в системах образования, экономики, культуры и т.д.
Примеры:
Предложите технологию получения целлюлозы без применения воды. Это позволит исключить промышленные стоки загрязняющие окружающую среду.
Предложите процесс закалки (упрочнения) крупногабаритных заготовок без их нагрева и охлаждения в масле.
На научном уровне сформулировано около 12% задач, имеющихся в перечнях заводских проблем.

Авторы предполагают, что обозначенные ими уровни возникновения изобретательских задач не являются исчерпывающими и должны существовать их подуровни, классы, группы и т.д., что позволит еще более детально формулировать изобретательские задачи и повышать вероятность их решения.

Итак, подведем предварительные итоги:

- Возникающие на производствах задачи подразделяются по уровням их
формулирования на социальные, социально-производственные, производственно-технологические, конструкторские, исследовательские и научные.

- Каждый из уровней имеет свои признаки, связанные с типом диалектических противоречий, присутствующих в ситуации.

- Процесс выбора задачи включает в себя поэтапный перевод формулировки задачи с первичного уровня до исследовательского или научного.

- Окончательно сформулированная техническая задача в своем тексте должна нести ответы на вопросы "Где?", "Когда?", "Что?" и "Почему?", при этом желательно, чтобы конкретность этих ответов находилась на микроуровне вещества.

- Основным условием для правильного формулирования и выбора технической задачи является проведение анализа функционально-технологической схемы конкретной системы и обнаружения места возникновения первопричины нежелательного явления.

7-4-2.doc

7.4.2. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАТОРА РВС, ИЛИ "ВАМ ДАНА ОДНА СЕКУНДА"

Г.И.Иванов, Ангарск

Создание новых идей - операция, доступная всем и довольно несложная: достаточно знать, в каких концентрациях мешать очевидное и невозможное.
Пит Хэйн

Всматривайтесь в привычное - и увидите неожиданное,
Всматривайтесь в некрасивое - и увидите красивое,
Всматривайтесь в малое – и увидите великое,
Всматривайтесь в простое - и увидите сложное.
Из японской поэзии

Наш мозг рационален. Он не допускает бесхозяйственного расходования своей энергии. Однажды разрешив задачу и выработав программу действий, мозг работает по ней и дальше, выдавая при необходимости только корректирующие сигналы. Такой метод работы освобождает мозг от излишней нагрузки, дает ему возможность заниматься другими проблемами. Встретив похожую задачу, мы уже не анализируем ее полностью, а стараемся воспользоваться имеющейся программой действий. Но этот же механизм "подталкивает" нас на уже пройденные пути, не давая возможности прийти к оригинальным решениям. Нужно научиться хотя бы на время заглушать вредную в изобретательстве инерцию мышления.

В настоящей работе описаны примеры использования оператора "Размер-Время-Стоимость" (РВС).

Оператор РВС включает в себя следующие мысленные операции:
- увеличивать размеры исследуемого объекта до бесконечности;
- уменьшать размеры объекта до нуля;
- увеличивать время действия на объект до бесконечности;
- уменьшать время действия на объект до нуля;
- увеличивать стоимость объекта до бесконечности;
- уменьшать стоимость объекта до нуля.

Изменение нужно доводить до самых крайних пределов, раскачивая воображение и вырывая его из пут инерции мышления.

Рассмотрим реальную производственную задачу.
В трубе длиной в 200 метров со многими поворотами, уложенной под полом цеха, нужно проложить электрический провод. Как быть?
Сейчас делают так: трубу разрезают на короткие участки, пропускают в них по очереди проволоку, которой протягивают провод. Затем отрезки труб свинчивают между собой или сваривают. Это долго, дорого, ненадежно.
Мысленно увеличим существующий диаметр трубы до десяти и более метров. В этом случае проблем нет. Наша труба превратилась в тоннель или метро, и мы можем смело войти или даже въехать туда на автомобиле, протягивая за собой провод. Нельзя ли этот метод применить к трубе диаметром пять - десять сантиметров? Можно попытаться изготовить маленький автомобиль и запустить его в трубу. Конечно, весь провод он не протащит, но заведет в нее хотя бы бечевку. Говорят, что в арсенале электриков есть и такой прием: в трубу запускают мышь, а уж следом за ней пускают кота с привязанной к нему бечевкой (шутка). Теперь будем уменьшать диаметр трубы до диаметра протягиваемого в него провода. Протянуть провод в такую трубу становится невозможным, но вы приходите к мысли, что при изготовлении провод нужно снабжать защитной оболочкой. Действительно, есть такие кабели с гибкой броневой защитой, но они дефицитны.

Рассмотрим временной фактор. Вам дается сто или даже тысяча лет, чтобы уложить провод в существующую трубу. Спешить некуда, и, возможно, вы придете к мысли, чтобы провод сам рос, как кристалл, и входил внутрь трубы медленно, но надежно. Или решите залить в трубу какой-то раствор, из которого медленно испарится влага, а остаток образует электропровод. У нас появилась новая исследовательская задача, которая, возможно, будет решена. А может воспользоваться жидким проводником?
А если времени для прокладки провода в трубу нам отпущено всего одна секунда? Вы мысленно представляете, как провод со страшной скоростью сам влетает в трубу. Как это можно сделать? Берем обычную сигнальную ракету, привязывает ее к тонкому стальному проводку и выстреливаем в трубу. Ракета, пройдя все повороты и изгибы трубы, вылетает из ее противоположного конца и выносит наружу поводок, за которым мы вытягиваем весь электропровод. Эта идея вполне реальна. Именно так летят противотанковые снаряды - ПТУРСы. Запущенные в цель, они тащат за собой провод, по которому подаются управляющие сигналы.
Нам остается проанализировать задачу еще с одной позиции - стоимостной. Стоимость работы по прокладке кабеля приближается к нулю и к бесконечности ...

Теперь попробуем применить оператор РВС к выключателю электрической цепи. Его "болезнь" в том, что при соединении контактов возникает разрушающая их дуга.
Будем менять размеры контактов от нуля до бесконечности. Сначала контакты становятся величиной с пятак, далее превышают размеры книги, газеты, стола - дуга дробится, превращаясь в тысячи маленьких искр. Поверхность повреждается значительно меньше. Этот путь приводит к перерасходу материалов и большим габаритным размерам. Теперь будем уменьшать размеры контактов. Вот контакты становятся с горошину, еще меньше - с тоненькую иголочку, и, наконец, они стали легкой пылинкой. Плотность тока при той же мощности резко возрастает, и сосредоточенная дуга, бушуя между контактами, превращает их в пепел. Уменьшение контактов уменьшает их стойкость, но значительно облегчает всю конструкцию. Маленький контакт - это малая площадь, но большая дуга. Из обоих случаев выбираем только нужные качества: при самом маленьком контакте должна быть исчезающая маленькая дуга, а это значит, что должно очень много маленьких контактов. Как это сделать, пока не будем задумываться. Проанализируем задачу с позиции времени. Контакты размыкаются очень медленно - минуту, две ... десять. Что происходит? Сколько же времени дуга горит между контактами, разрушая их. Еще медленнее размыкаются контакты - год, два ... десять лет. Контакты ржавеют и, превратившись в окись металлов, становятся непроводниками ... При медленном разъеме мы можем поставить самый простой механизм или даже совсем обойтись без него, но при этом контакты полностью выходят из строя. Пусть теперь скорость разъединения контактов возрастает - тысячная доля секунды, миллионная доля, еще быстрее, наконец, достигает скорости света. Контакты за кратчайший отрезок времени действия дуги не разрушаются. В принципе, газовый промежуток между контактами не успевает ионизироваться, и дуга не возникает, но плохо то, что, имея самый маленький контакт, мы не сумеем его перемещать со скоростью света. Объединим положительные моменты. Без какого-либо механизма контакты должны перемещаться со скоростью света.
Следующий шаг - меняем стоимость. Нам не жалко затратить на одно размыкание тысячу или даже миллион рублей. Пусть контакты выходят из строя каждый раз - мы имеем в запасе еще десятки и тысячи таких же контактов. Теперь контакт резко подешевел. Он стал стоить одну копейку, а затем вообще потерял стоимость, превратившись в самый провод, из которого состоит электрическая цепь. Итак, мы должны иметь тысячи контактов, которые ничего не стоят, т.к. уже изготовлены из самого материала провода. Сгруппируем все выбранные нами признаки контакта. Должны быть тысячи, миллионы маленьких контактов, которые срабатывают со скоростью света и ничего не стоят, т.к. изготовлены из частей самого провода. Мы вышли на самый предельный вариант. Нужно искать эти контакты в материале провода. Что это может быть? Конечно, это молекулы или даже электроны в материале провода. Именно они в максимальной степени удовлетворяют выявленным требованиям. Итак, размыкание цепи (работа контактов) должна происходить на молекулярном уровне под воздействием какого-то быстрого легкоуправляемого поля, например, вспышкой света. При этом контакт, не имея

никаких подвижных частей, должен представлять собой просто один участок провода или шины, который мгновенно становится то проводником, то диэлектриком.

Собственно, решения нет, мы только получили новую задачу. Но обратите внимание - задача определилась, и теперь требуются только специальные знания. Для этого случая подошел бы проводник со свойством внутреннего фотоэффекта, подобный известным фотодиодам. Таким образом, оператор РВС не решает задач, но может помочь в получении очень плодотворной идеи.

7-5-2.doc

7.5.2. ЗАДАЧА ОБ УКЛАДКЕ КАБЕЛЯ В ЧАШКУ

И.Г.Иванов Ангарск

На Шелеховском кабельном заводе одним из "узких мест" является укладка кабеля в пустую чашеобразную емкость - корзину, в которой затем проводится пропитка кабеля маслом. Очевидно, что на скорость вращения приемной чаши должны влиять диаметр кабеля, скорость его подачи, а также текущий радиус последнего уложенного витка. Однако эти зависимости не учитываются и, несмотря на то что на этой операции занят оператор, не используется до 40% емкости корзины, кабель укладывается неупорядоченно, имеются перехлест витков и скрутки.

Заводские инженерные службы предполагали дать заказ на автоматизированную систему укладки с использованием ЭВМ, но дело застопорилось из-за отсутствия датчика, указывающего положение последнего витка.

Решение задачи регулярной укладки кабеля в корзину было предложено Игорю Геннадиевичу Иванову (*Иванову второму*) в качестве одной из тем преддипломной практики.

И.Г.Иванов рассмотрел причину хаотичной укладки кабеля. Она возникает из-за наличия у корзины высоких бортов, которые, в свою очередь, нужны для того, чтобы в корзину можно было налить пропитывающее масло.

Решение И.Г. было достаточно сильным: кабель наматывать на барабан (эта операция хорошо выполняется на заводе) а намотанный барабан с помощью крана укладываеть в корзину.

Главное достоинство предложенного способа - исчезновение необходимости создания алгоритма вращения корзины со всеми сопутствующими сложностями. Достигнуто главное - осуществление нужной функции (плотной намотки кабеля) без привлечения (разработки) уникальных и дорогих устройств и программного обеспечения. Внедрение этого решения наиболее реально при существующих производственных условиях на данном заводе.

Анализ патентного фонда Иркутского центра НТИ показал, что аналогичных решений нет.

7-5-4.doc

7.5.4. ЗАГАДКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ

С хлореллой знакомы все читатели НФЛ, фантасты единодушно присвоили этой одноклеточной зеленой водоросли титул пищи будущего. Для получения белка. вполне заменяющего мясо, ей требуется всего лишь солнечный свет, углекислый газ и очень немного неорганических солей. Считают, что именно такие зеленые водоросли первыми заселили поверхность Земли и переработали углекислотную атмосферу в кислородную. Принципиально важно то, что хлорелла может стать важнейшим звеном будущих замкнутых циклов "растение - животное", в которых растения, усваивая углекислоту, тепло и экскременты, дадут кислород и кормовую массу для жизнедеятельности животных.

Хлорелла нужна и сегодня. В теплом климате ее культивируют в открытых неглубоких хорошо прогреваемых солнцем бассейнах и зеленую гущу используют в качестве белковой добавки к кормам, которая повышает надои молока и яйценоскость. Казалось бы, что можно выращивать хлореллу и в умеренных широтах – нужен только подогрев до 30-40^{0}С и искусственное освещение, что не вызывает никаких технических трудностей; более того, используя циркуляционные установки из стеклянных труб, можно повысить съем белка с единицы объема за счет оптимального насыщения газом и освещения. Такие установки были созданы, но оказались неработоспособными - все поверхности зарастали хлореллой, и свет переставал проникать сквозь плотный слой водорослей. Никакие специальные покрытия труб и поверхностей, поверхностно-активные растворы, изменения режима циркуляции не изменили ситуацию, - трубы продолжали зарастать. Ученые-микробиологи получили заказ на "переконструирование" хлореллы: методами генной инженерии вынести такую водоросль, которая не прилипала бы к стенке, но этот заказ еще не выполнен.

В распоряжении Г.И. Иванова и А.И. Тютрина не было мутантных культур, не было особых моющих растворов, и сами они не экстрасенсы, они - просто изобретатели. Попробуйте восстановить решение, на основе которого уже работает циркуляционная установка для культивирования хлореллы - при любой концентрации суспензии трубы всегда остается чистыми.
Контрольный ответ: а.с. №№ 969211 и 1081828.

Известно, что Россия - не Африка и бананы сами над головой не растут. Ч Чтобы вырастить на огороде что-нибудь, кроме картошки, лука и моркови, нужны парники и теплицы. Хорошо, когда твой дом стоит на своей земле, и вечером, послушав прогноз погоды и поглядев на закат, идешь в огород и опускаешь фрамуги парников, но, к сожалению, у большинства безлошадных горожан их пять соток находятся за десятки километров от дома, и смотаться вечером на свою "фазенду" невозможно.

В больших промышленных теплицах открывание - закрывание фрамуг выполняют либо специальные операторы, либо автоматические системы, снабженные датчиками температуры, усилителями, сервоприводами, т.е. тем, чем садовод-любитель не располагает. В хозяйстве Иванова уже много лет работают автоматические устройства для проветривания теплиц, простые и надежные, "как лом", для изготовления которых не требуются ни электроника, ни двигатели, а нужны только подручные материалы и руки садовода. Конструкции устройств защищены а.с. №№ 539557 и 1454312 и могут выполнены в разных вариантах.

Самый простой вариант. Датчик-бочка емкостью 100-250 л, укрепленная на высоте 1-1,5 м (см.рис.). На крыше бочки уложен детский надувной матрац или пляжный мяч, соединенный шлангом с полостью бочки. На пневмоемкость опирается шток, поднимающий фрамугу. Если вам удастся собрать систему герметично, то она будет поднимать фрамугу, когда температура достигнет 18-20^{0}С и опускать ее, когда температура опустится.

Немногим сложнее варианты для открывания - закрывания боковых фрамуг, устройства с "усилителями" - водой, которая за счет расширения воздуха в полупустой бочке передавливается в емкость, и своим весом открывает фрамугу.

Наиболее сложен вариант для теплиц со сварным каркасом из труб, который сам является и датчиком, и источником энергии – устройство его ясно из рисунка .

7-6-1.doc

7.6.1. РАЗМЫШЛЕНИЯ НАД МЕНЮ ИЗОБРЕТАЮЩЕЙ МАШИНЫ ИЛИ ПЯТЬ ВОПРОСОВ К ИМ

А.А.Быстрицкий, Иркутск

В последние два-три года снижается доля семинаров длительностью 80-140 часов и увеличивается доля краткосрочных по 20-50 часов, хотя требования - дать навыки решения практических задач - остаются. Чтобы обеспечить эти требования, приходится полностью корректировать программу обучения.

В настоящее время на лекциях, которые составляют приблизительно половину учебного времени 45-часового курса, мы даем следующие темы:
- развитие ТС и идеальность,
- системность,
- противоречие,
- ВПР,
- анализ производственной ситуации.

Целью лекционной части - научить слушателей правильно выбирать и формулировать производственную задачу. Отработка навыков решения проводится на программном комплексе ИМ.

Однако у слушателей часто возникают недоумения из-за кажущейся равноценности программного комплекса ИМ - приемов, стандартов и эффектов; они стараются применить для решения своей задачи все блоки ИМ и получают, как правило, негативный результат решения и неверия в решательные способности ИМ.

Для предотвращения нежелательного перебора методов решения мы предлагаем следующий алгоритм выбора меню ИМ:

ПОДПИСЬ К СХЕМЕ

Алгоритм выбора меню программного комплекса "Изобретающая машина"

1. Участвует ли в рассматриваемой конфликтной ситуации какая-либо ТС?
1.1. "Нет" - Нет задачи;
1.2. "Да" - на 2.
2. Можете ли указать, какие части ТС участвуют в конфликте?
2.1. "Нет" - на 3;
2.2. "Да" - на 4.
3. Можете ли указать, какие качества (функции) ТС хотите усилить?
3.1. "Нет" - на 1;
3.2. "Да" - в "ИМ-прием".
4. Можете ли указать, какие взаимодействия существуют между конфликтующими частями ТС?
4.1. "Нет" - на 2;
4.2. "Да" - на 5.
5. Можете ли указать, какой результат на уровне веществ и полей хотите получить?
5.1. "Нет" - в "ИМ-стандарт";
5.2. "Да" - в "ИМ-эффект".

7-7-1.doc

7.7.1. ПРОТИВОПОЛОЖНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

В.В.Митрофанов, В.Ф.Канер, Санкт-Петербург

С какой бы областью науки и техники мы ни соприкоснулись, везде мы встретимся с проявлением основной триады Гегеля - ***"тезис-антитезис--синтез"***. Так, китайские врачи считают, что жизнедеятельность организма определяется единством противоположных начал ***"инь-янь"*** [1], физиологи показали, что потовая железа каждый раз после прекращения потоотделения начинает работать как всасывающий насос, перекачивая через себя из внешней среды в лимфу и кровь любые растворы, которые в этот момент находятся на поверхности кожи [2]. Те же закономерности можно наблюдать и в технике. Например, в камере Вильсона след заряженной частицы делается видимым вследствие конденсации микрокапель влаги из пересыщенного пара на заряженных ионах, образованных пролетающей частицей, а в камере Глезера для регистрации частиц высоких энергий их след обозначается цепочкой пузырьков пара, образовавшихся в перегретой жидкости.

Эти примеры можно продолжать, поэтому, приняв положение Гегеля, выскажем утверждение о том, что, если обнаружен какой-то эффект, доказан закон или обоснована теория, можно провести исследование для обнаружения или доказательства существования противоположного эффекта, закона теории. Более того, целенаправленный эксперимент по выявлению противоположного эффекта может существенно облегчить объяснение "прямого" эффекта.

В начале 80-х годов В.П.Казначеев и Л.П.Михайлов наблюдали следующий феномен [1]. В две камеры, разделенные кварцевой пластинкой, помещали клетки, взятые из одной культуры, и в одну из камер вводили вирус в смертельной для этих клеток дозе. Во время взаимодействия клеток с вирусом - "болезни и смерти" - выделялось УФ-свечение, максимум которого совпадал с моментом проникновения вируса в клетку. Только это световое "сообщение" попадало через кварцевое окно в соседнюю камеру, но результат был однозначным - клетки, в которые не попало ни одной частицы вируса, погибали. Эксперименты повторялись неоднократно - с различными культурами клеток и вирусов, в разных условиях культивирования в камерах разных конструкций - с одинаковым результатом. Эти эксперименты позволяют сделать вывод о существовании межклеточного канала связи.

Таков прямой эффект - "тезис". С позиций всеобщего закона Гегеля мы вправе предположить, что клетки могут сообщать о себе в энергетическом канале не только в момент гибели, но и в момент рождения. А вот это, по-видимому, никто не проверил. А зря! Авторы, к сожалению, не знакомы с опытами крупнейшего советского генетика А.Г.Гурвича (1874-1954), который в начале 30-х годов обнаружил так называемый "митогенетический эффект" (от слов "митоз" - деление клеток и "генетика" - происхождение), который заключался в следующем: если беспорядочно-делящуюся культуру клеток поместить вблизи синхронно-делящейся, через некоторое время темп деления обеих культур становился синхронным. Прямыми опытами было доказано, что в этом случае связь между культурами осуществлялась УФ-излучением. Во время лысенковщины 48-го года, Гурвич, который не пошел ни на какие компромиссы, был отторгнут от науки, его эксперименты были объявлены лженаучными и оказались забытыми. Поскольку процесс митоза является

по существу процессом рождения клеток, утверждение об аналогии поведения клеток при рождении и гибели, столь полемично высказанные авторами настоящей статьи, можно считать доказанным.

ТРИ ПОДХОДА К ОТЫСКАНИЮ ИДЕИ

В науковедении сложилось представление о том, что к классу научных задач, гипотез и предположений относятся только такие, для доказательства или опровержения которых можно провести или, хотя бы, представить себе эксперимент. Так, к классу научных задач не относится задача происхождения и расшифровки рисунков на плато Наска.

А вот задача Казначеева-Михайлова к классу научных относится, так что мы можем уверенно предположить, что она может быть решена как прямыми, так и противоположными экспериментами - мысленными или реальными. Для поиска идеи решения исследователь может воспользоваться традиционным путем - аналогичным МПиО, либо методикой, включающей формулирование противоречий выдвижение гипотез и проведение "идеального противоположного эксперимента" (**ИПЭ**).

Противоположный эксперимент (**ПЭ**) представляет собой такой реальный или мысленный эксперимент, который позволяет описать исследуемое явление в другом отношении, нежели прямой - под другим углом зрения, в другой проекции. Причем, "противоположность" не следует понимать как непременное обращение знаков - плюса на минус. Может быть использована любая пара антиномий - *много - мало, длинный - короткий, Быстро - медленно*. При этом необходимо выбрать параметр, обращение которого может принести максимальную информацию.

Великий Нильс Бор утверждал, что в современной физике невозможно удовлетвориться проведением одного (*"прямого", в нашей терминологии*) эксперимента, а необходим и дополнительный (ПЭ).

Введем понятие ИПЭ - такого ПЭ, при котором движущие силы, определяющие явление, проявляются в своем максимальном значении и, кроме того, сами позволяют себе обнаружить и зарегистрировать. Так, в опытах Казначеева-Михайлова можно предусмотреть разные варианты экспериментов - в качестве перегородки использовать стекло, выдержать культуры на свету или в темноте и т.п., но с нашей точки зрения, ИПЭ - прямое определение и измерение УФ-излучения (спектр, интенсивность).

Еще один пример. Хорошо известны акупунктурные точки, находящиеся на поверхности тела и связанные с определенными органами. Что произойдет с органом, если "его" точку каким-то образом перекрыть?

О противоречиях. В процессе исследования у исследователя сначала должно возникнуть желание понять, что же именно происходит в интересующем его процессе, что же представляет собой предмет исследования. Один из самых распространенных детских вопросов в возрасте "почемучек" - "А как на самом деле, по-правде?" На следующем этапе исследователь должен установить, реально ли существуют в предмете исследования интересующего его свойства, более того, проявляются ли они противоположным образом. Исследователь должен попытаться сформулировать проявление этих свойств в виде противоречия через сами свойства, процессы, структуры, состояния, отношения. Противоречие может быть сформулировано как по отношению к

реальному компоненту исследованного явления, так и по отношению к гипотетическому его участнику. Так, для понимания парадокса, наблюдаемого при *бетта*-распаде, Паули сформулировал требования к гипотетической частичке (нейтрино), которая позже была обнаружена экспериментально.

При любом способе формулирования противоречие представляет собой загадку, объединяющую два различных требования, причем, правильная разгадка заключается в удовлетворении обоих требований.

Пути формулирования гипотез

Наиболее строгий и, вместе с тем, очень трудоемкий путь получения работоспособной гипотезы - найти, сформулировать и снять (разрешить) противоречие - физическое, химической, структурное и т.п.

Рассматривая эффект Казначеева, можно сформулировать следующие противоречия: Авторы, понимая противоречие как осуществление процесса познания, формулируют противоречия не для объекта анализа - культур клеток, излучающих и воспринимающих это излучение, а для субъекта - исследователя, обладающего информацией только об одной стороне двуединого процесса излучения - поглощения. Именно этот субъект - исследователь планирует противоположный эксперимент для получения информации о другой стороне противоречия объекта.

Эффект Рассела

Примерно сто лет тому назад английским ученым Расселом был обнаружен эффект: позднее "переоткрытый" несколько раз. Все имеющиеся до сих пор гипотезы не определили однозначно природу этого эффекта. Нами были предложены новые объяснения его [ ], которые еще не нашли всеобщего признания.

В одном из опытов по исследованию радиоактивности различных материалов Рассел забыл загрузить в цинковую кювету исследуемое вещество и, несмотря на это, с удивлением обнаружил, что фотопластинка (ФП), которая служила индикатором радиоактивности, почернела. Рассел установил, что факт почернения ФП не является ошибкой, он воспроизводится если ФП привести в контакт со свежеобработанными поверхностями металлов, расположенных в ряду напряжения левее водорода. Эффект проявлялся только в присутствии влаги воздуха и в темноте. Процесс достаточно мощный - ФП темнее буквально на глазах. За пять минут с квадратного сантиметра свежеочищенного кремния выделяется 10^9 - 10^{10} каких-то частиц, вызывающих формирование скрытого изображения в ФП. Сам Рассел не пытался объяснять механизм открытого явления, а его последователи для этого предложили целую гамму веществ и излучений: экзоэлектроны, молекулы перекиси водорода, молекулярный водород, рентгеновское и ультрафиолетовое излучения, гипотетическое "металлическое" излучение.

Вначале эффект Рассела заинтересовал нас в качестве метода контроля чистоты поверхности кремния, т.к. тончайшая пленка окисла полностью предотвращала почернение ФП. Занявшись физической природой этого эффекта, мы показали, что ни одно из предложенных объяснений не в состоянии объяснить эффект. Так, экзоэлектроны и перекись водорода присутствуют в системе в очень малых концентрациях, которые не могут дать столь сильное почернение.

Для решения вопроса, чем является эмиссия со свежей поверхности, был поставлен следующий опыт: в зазор между ФП и кремнием вдували воздух, который должен был "сдуть" поток частиц, но не должен был повлиять на любые виды излучения. Результат этого опыта показан на рис. 1 - белое пятно в месте ввода потока воздуха говорит о том, что с поверхности эмитируются какие-то частицы, а не излучение. На вопрос о наличии заряда частиц должен был ответить опыт с заряженной сеткой, помещенной между ФП и пластиной кремния. Заряд сетки никак не изменил картинку потемнения, что говорило об отсутствии заряда вылетавших частиц. Таким образом, единственным кандидатом, удовлетворявшим всем требованиям предыдущих экспериментов, был только молекулярный водород. Его образование хорошо объясняла реакция взаимодействия металлического кремния с водой

Однако дело обстояло не столь уж просто: дело в том, что молекулярный водород с фотослоем не взаимодействует - даже суточной выдержки недостаточно, чтобы произошло почернение ФП. Оставалось предположить, что металл выделяет водород в каком-то ином (не молекулярном) виде - в виде протона ($\mathbf{H^+}$) или нейтрального атома ($\mathbf{H^o}$). Поскольку поток частиц нейтрален, оставался единственный вариант - атомарный водород, который может взаимодействовать со светочувствительным бромистым серебром, находящемся в фотослое.

Присутствие атомарного водорода удалось подтвердить прямым химическим методом - положительной реакцией с солью молибдена, которая применяется в аналитической химии в качестве индикатора атомарного водорода. Казалось бы, получен однозначный ответ на вопрос: "Что вызывает почернение ФП, приведенной в контакт со свежеобработанной поверхностью металла?" Но, все-таки, осталось сомнение в правильности ответа - атомарный водород является высокоактивной частицей, и величина пробега атома должна быть очень мала, а эффект воздействия на фотослой возникал и на расстояниях между ФП и поверхности кремния более 50 мм и, даже, при погружении кремния в воду, на глубину 50 мм. Водная среда, которая более чем в 750 раз плотнее воздуха должна была полностью исключить диффузию свободных атомов водорода к ФП, но процесс почернения фотослоя медленно шел.

Выявилось очевидное противоречие: для потемнения ФП должен быть атомарный водород и атомарного водорода не должно быть, так как он не может проникнуть сквозь воду. Разрешение противоречия: водород активен в момент действия на ФП и не активен при прохождении сквозь воду. Может ли быть такое? В фотохимии и в радиационной химии известны так называемые метастабильные состояния вещества - возбужденные молекулы, обладающие свойствами неактивного молекулярного водорода. Можно высказать обоснованное предположение - рабочую гипотезу о том, что поверхность металла генерирует возбужденные молекулы водорода, которые впоследствии могут либо дезактивироваться, столкнувшись с какой-то частицей и потеряв энергию при этом столкновении либо диссоциировать на два атома водорода..

Для подтверждения последней рабочей гипотезы был поставлен следующий опыт - в углублении на кварцевой пластине помещалась капля ртути, а ФП отделялась от кремниевой пластины кварцевым оптическим фильтром. При этом возбуждённая частица, генерированная кремнием передавала свою энергию ртути и уже последняя должна была высвечивать эту энергию в виде

квантов атомами ртути, спектральные характеристики которой известны. Опыт показал высвечивание очень характерной фиолетовой линии ртути.
аким образом, предложенный механизм можно считать доказанным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вельховер Е.С., Кушнер Г.В. Экстерорецепторы кожи (некоторые вопросы локальной диагностики и терапии), Кишинев, "Штиинця", 1985.
2. Алиханян Е. Три минуты риска. Открытие доктора Слынько. Тайны здоровья. Вып. 9(17)91. Диплом на открытие 354. 1990.
3. Конюшев Ю.П. Открытия советских ученых. Московский рабочий, 1979, с. 626-628.
4. Russe1 wj Proc. Roy. Soc. London, 1897 61, 424.
5. Митрофанов В.В., Смирнов С.А., Фогель В.А. Об эмиссии активированного водорода и перекиси водорода со свежеобработанной поверхности твердых тел. ФТТ, т. 14, 1972, с. 913-915.
6. Дьяченко Я.В., Митрофанов В.В. и др. Влияние атомарного водорода, выделяющегося с поверхности кремния, на образование скрытого изображения в фотослоях. ФТТ, т. 10, 1968, с. 3749-3751.
7. Митрофанов В.В., Соколов В.А. О природе эффекта Рассела. ФТТ, т. 16, 1974, с. 2435-2437.
8. Митрофанов В.В., Соколов В.И. Существуют ли экзоэлектроны Крамера? Сборник ЛЭТИ им. Ульянова (Ленина), с. 100-102.
9. Митрофанов В.В. По следам возбужденной мелекулы. Техника и наука, номер 2, 1982, с. 24-25.

7.7.2. ХОЛОДНЫЙ ЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

В.В.Митрофанов, Санкт-Петербург

Прошло более года с того момента, когда два американских ученых М.Ф.Флейшман и С.Понс потрясли ученый мир своим сообщением о возможности проведения ***"холодного ядерного синтеза"*** (**ХЯС**): без давлений в десятки тысяч атмосфер и температур в миллионы градусов, без взрывов атомных бомб и многомиллиардных Токомаков, при комнатной температуре в водном растворе. Эти данные казались фантастическими, нереальными.

Эксперимент Флейшмана-Понса выглядел так. В обычной электрической ячейке с палладиевым катодом, окруженным платиновой спиралью, проводился электролиз так называемой тяжелой воды - **$Д_2О$**, и в течение этого процесса было зарегистрировано аномальное выделение тепла и появление нейтронов. Авторы объяснили эффект ХЯС слиянием атомов дейтерия, выделившихся в процессе электролиза, за счет активирующего действия сил адсорбции на поверхности палладия.

Сразу же после получения сообщения об открытии ХЯС в сотнях лабораторий мира был воспроизведен этот опыт, подтверждены факты появления нейтронов и выделения энергии, правда, не в таких значительных количествах, о которых писали Флейшман и Понс, но, самое главное, физики, повторившие эксперимент, доказали, что механизм, предложенный авторами, несостоятелен - энергии взаимодействия атомов дейтерия с поверхностью недостаточно, чтобы осуществить синтез гелия.

Ранее для объяснения эффектов Рассела и Вуда нами был предложен не совсем обычный механизм *(См. статью В.В. Митрофанова и В.Ф. Канера "Противоположный эксперимент" в настоящем номере «Журнала ТРИЗ») журнала. Эффект Вуда заключается в том, что платиновая проволочка, впаянная в разрядную трубку, наполненную водородом, раскаляется и светится в течение длительного времени после снятия напряжения). А*втор решил применить этот механизм для объяснения эффекта ХЯС. Ключевым звеном этого механизма было постулирование возникновение возбуждённых частиц атомарного водорода при взаимодействии свежеприготовленной поверхности металлов, стоящих в ряду напряжений левее водорода, с водой

По общепринятому механизму ХЯС для образования ядра гелия два иона дейтерия, выделившиеся на катоде в результате электролиза тяжелой воды, должны быть сближены на расстоянии 0,0125 нм, на котором начинают действовать ядерные силы, но для этого нужно преодолеть противодействие кулоновских сил отталкивания, причем без гигантских квантов энергии сделать это сближение невозможно. Налицо ярко выраженное противоречие - ХЯС идет, образуется гелий, нейтроны и избыток энергии, а сдвинуть дейтоны невозможно. Естественно предположить, что в ходе электролиза образуется нечто, лишенное заряда и потому способное сближать ионы на расстояния менее 0,0125 нм и затем превращаться в "нормальный" дейтон, способный к слиянию. Таким "нечто" может быть возбужденный **D ***

Такая гипотеза позволяет, с одной стороны, разрешить сформулированное выше противоречие и, с другой, - объяснить невысокую воспроизводимость первых опытов Флейшмана и Понса: все процессы, так или иначе связанные с каталитическими влияниями поверхности, чрезвычайно чувствительны как к наличию мельчайших примесей, зачастую неконтролируемых методами химического анализа, так и к особенностям микрорельефа электрода.

7-7-3.doc

7.7.3. НЕПОДВЛАСТНЫЕ ВРЕМЕНИ

Г.И. Иванов, Ангарск

Египетские пирамиды удивляли своею древностью и таинственностью уже первых путешественников из Греции и Рима - уже тогда их строительство было окутано множеством легенд.

История донесла до нас имя строителя первой ступенчатой пирамиды, построенной для фараона Джосера, основателя III династии, в 28 веке до нашей эры, - им был гениальный зодчий Имхотеп, впоследствии прославленный мудрец, врач и астроном, обожествленный и египтянами, и греками. По легенде на вопрос фараона: "Как построить пирамиду?" - строитель ответил: "Начерти, государь, на земле квадрат и положи на него шесть миллионов неотесанных камней - они представят собой египетский народ. На этот слой положи шестьдесят тысяч обтесанных камней - это твои низшие служащие. Сверху положи шесть тысяч полированных камней - это высшие чиновники. На них положи шестьдесят камней, покрытых резьбой, - это твои ближайшие советники и военно-начальники. А на самый верх водрузи один камень с золотым изображением солнца - это будешь ты сам".

По арабской легенде, которую записал в IX веке нашей эры историк аль-Масуди, первая пирамида была построена фараоном Суридом (современная египтология этого имени не знает) после того, как жрецы предсказали великий потоп. "Тогда властитель решил построить пирамиды, а пророчества священнослужителей повелел начертать на столбах и больших каменных плитах. Во внутренних помещениях пирамид он укрыл клады и другие ценные вещи вместе с телами своих предшественников. Священнослужителям он приказал оставить там письменные свидетельства о достижениях наук и искусств. После чего велел построить подземные ходы до самых вод Нила. Все помещения внутри пирамид он наполнил талисманами, идолами и другими чудодейственными предметами, а также записями, сделанными священнослужителями и содержащими все области знаний, названия и свойства лечебных растений, сведения, касающиеся счета и измерений, дабы сохранились они на пользу тем, кто сможет их разуметь.
На пирамиде Сурид повелел начертать: "Я, властитель Сурид, построил эти пирамиды за шестьдесят лет. Пусть попытается тот, кто придет после меня, уничтожить их в течение шестисот лет!..."

Пирамида Джосера была первым шагом к созданию пирамид классического стиля. Самой грандиозной стала пирамида Хеопса высотой 147 метров, в ее основании квадрат со стороной 232 метра, она сложена из ~2300000 блоков, каждый из которых весит 2,5 до 30 тонн. Пирамида Хеопса считается самым большим каменным зданием древнего мира.

[С гигантскими сооружениями связаны не только легенды о их строительстве - они стали любимым объектом пифагорейской магии чисел. Следует с осторожностью относиться к манипуляциям с данными об измерениях пирамид: несмотря на утверждение о их вечности, внешняя поверхность их сильно корродированна, и измерения разных авторов дают значения, отличающиеся иногда на пять-десять метров; где уж тут говорить о "пятом знаке после запятой для числа пи"? Прим. Ред.]

У современных строителей вызывает удивление, с какой точностью выдержан угол наклона граней, который для сотен сооружений близок к 52°. Для того чтобы достичь такой точности, сейчас применяются достаточно сложные оптические угломеры, в том числе и лазерные. Ошибка на один градус могла привести к тому, что грани пирамиды Хеопса могли не сойтись на вершине на несколько метров по высоте. Как достигали древние строители такой точности?

Новосибирский тризовец А.Сайфутдинов в своей работе "Замки на песке" (1990 г.) ставит под сомнение те описания строительства пирамид, которые мы запомнили из учебников истории древнего мира. Сотни тысяч рабов, без устали высекающие громадные каменные блоки с ребром до 2,5 метров, караваны барж на Ниле и подъем многотонных блоков с помощью неведомых рычагов и блоков... Но ведь до сих пор археологи не нашли тех каменоломен, где добывали камень, нет описаний строительных механизмов, хотя обнаружены многие древние копи, а быт египтян очень хорошо известен и из надписей на тех же пирамидах, и из многочисленных папирусов. Кроме того, современные египтологи на основании кропотливого анализа многочисленных документов той эпохи доказывают, что пирамиды не могли строить рабы, это были вольнонаемные мастера.

Дело в том, что фараон у египтян считался живым богом, ему поклонялись при жизни и после его смерти. Строительство гробницы для фараона было больше, чем выполнение государственного долга, это было неотъемлемой частью религиозного культа, исполнением священного, хотя и очень трудного обряда. Его невозможно было поручить рабам, большинство из которых были иноземцами и иноверцами.

Как видим, проблема обостряется. Более двух миллионов блоков кто-то должен был делать и устанавливать. необходимость колоссальных трудозатрат и сжатые сроки - пирамида должна быть законченной ранее, чем умрет фараон - требовали иного подхода. Если пирамида строилась 20 лет, а половина этого времени должна уйти на изготовление блоков, тогда в течение 10 лет нужно еженедельно изготавливать более четырех тысяч блоков. Даже современное высокомеханизированное производство не в состоянии обеспечить такую производительность. Кроме того, такое производство потребовало бы десятки квадратных километров площади. Однако легенды и историки не упоминают о такой строительной площадке. Мы вышли на первое противоречие: блоков должно быть много, более двух миллионов, чтобы хватило на всю пирамиду, и блоков должно быть мало, так как не хватает времени для их изготовления.

А.Сайфутдинов разрешил это противоречие, применив известный ТРИЗ принцип - разделение требований в пространстве. Действительно, пирамида должна быть изготовлена из каменных блоков, но не вся... Внешняя часть ее - из блоков, а вот внутренняя - из каких-то других материалов.

Из чего должна быть построена сердцевина пирамиды? Во-первых, это должен быть легкодоступный легкообрабатываемый и прочный материал. В предельном случае - сердцевина из воздуха, т.е. желательно оставлять в середине как можно больше пустот. Но такая конструкция, хотя и была бы не менее трудоемкой, оказалась бы непрочной перед натиском времени. Помните, что советовал своему владыке мудрец Имхотеп? Он говорил ему "Положи на землю шесть миллионов неотесанных камней..." Вероятно, этот

совет и был реализован на практике. В этом случае не нужно специально заботиться о создании пустот - они будут сами возникать между неровными обломками. Действуя таким образом, мы одновременно решаем две проблемы: избавляемся от больших затрат времени на обработку камня и ускоряем процесс укладки сердцевины пирамиды.

Остается нерешенной проблема прочности пирамиды. На границе контакта неровных обломков будут возникать огромные нагрузки, разрушающие камень, приводящие к осадке и разрушению всей пирамиды. Возникает новое противоречие: полости должны быть, т.к. камни неровные, и полостей не должно быть, чтобы пирамида была прочной. Опять разрешаем противоречие в пространстве - полости есть, но они раздробленные и очень малые. ИКР: окружающая среда сама заполняет все полости между неотесанными камнями и образует прочное соединение, которое не поддается осадке. Воздух мы уже использовали. Что есть еще в пустыне? Конечно песок! Он сочетает в себе свойства твердого камня и жидкости. Благодаря этому он может "затекать" в пустоты между камнями и становиться твердым, равномерно воспринимая и распределяя нагрузки по всем блокам. Полностью устанавливаются местные нагрузки, а это важнейший залог долговечности сооружения. Кроме того, сердцевина из обломков с пустотами, заполненными песком, обретают еще одно качество долговечности - сейсмоустойчивость. Пирамиды пережили многие страшные землетрясения, но остались целы. Правда, на некоторых их них разрушились вершины, выложенные из цельных блоков, но сердцевина осталась целой.

Теперь технология строительства пирамид проясняется. В процессе укладки глыбы известняка пересыпались песком. По мере роста рукотворного холма строились погребальные камеры и многочисленные коридоры, которые облицовывались плитами и снова обкладывались обломками. При достижении высоты 135-140 м укладка сердцевины заканчивалась.

Начинался второй этап строительства - укладка наружных слоев пирамиды из обработанных каменных блоков. Для этого уже использовались рычажные механизмы, катки, блоки и другая механизация. Но прежде чем уложить плиты, нужно было подготовить идеально ровные наклонные поверхности - грани пирамиды. При этом, как мы уже отмечали, угол наклона каждой грани должен быть одинаковым. Снова обратимся за помощью к ИКР: песок сам выравнивает грани пирамиды и сам выдерживает одинаковый угол их наклона. Это и есть техническое решение! Песок действительно сам обеспечивает необходимый наклон.

Насыпьте кучу песка, уложите на боковые грани облицовочные плиты - и Вы получите египетскую пирамиду. Угол естественного наклона кучи песка в зависимости от крупности немного отличается от 42° - угла наклона ребер египетских пирамид.

Если строители обеспечивали с помощью песка правильный наклон ребер, то это автоматически определяло угол наклона граней. Так, для пирамиды Хеопса угол наклона ребер в 42° обеспечивает наклон граней под углом 51°. Именно такие угловые размеры имеют пирамиды! Различия составляют лишь несколько угловых минут - причиной мог быть отличающийся по крупности песок или включение некоторых примесей, например ила.

Итак, замечает А.Сайфутдинов, в основе высокопроизводительной

технологии строительства пирамид лежит использование песка. Именно он обеспечивает быстрое возведение пирамиды, заполнение пустот между скальными обломками, равномерное распределяет давление внутри пирамиды, рассеивает и гасит ударные волны сейсмических толчков, выравнивает поверхность для укладки каменных блоков и, наконец, обеспечивает точных и равномерный по всей длине угол наклона ребер пирамиды. И еще у него есть одно великолепное свойство. Вход в пирамиду обыкновенно искусно маскировали, поэтому охотники за сокровищами пытались проникнуть в усыпальницу фараонов, делая свой лаз. Но думается, что как только грабители пробивали туннель и углублялись в тело пирамиды, рытье становилось бесполезным. Песок все сыпал и сыпал из полостей, грозя засыпать туннель вместе с грабителями. Не отсюда ли пошли легенды об ужасных ловушках пирамид, засыпающих песком и камнем тех, кто осмелился нарушить покой фараонов?

Последний и решающий аргумент в пользу этой гипотезы преподнесли исследования пирамиды Хеопса в наши дни. В 1987 году французская археологическая экспедиция в поисках скрытых помещений занималась микрогравиметрическими исследованиями пирамиды. Ученым удалось нащупать несколько подозрительных полостей. Была сконструирована специальная портативная установка, чтобы добраться до этих предполагаемых пустот. Однако осуществить эти планы полностью не удалось. Найденная с таким трудом полость в пирамиде оказалась засыпанная песком... Это особо мелкий песок, какого поблизости нет. В том, что сейчас пирамиду окружает соврем другой песок, нет ничего удивительного. Более чем за четыре тысячи лет пустыня существенно изменилась. Из ее глубин пришли новые массы песка, которые погребли под собой древний песок. Таким образом, результаты исследований французских археологов позволяют сделать вывод о реальности существования "песчанной" технологии изготовления пирамид. Более того, думается, что и сами каменные блоки, которыми облицована пирамида, тоже изготовлялись из песка.

Профессор Бернского университета Джозеф Давидович выдвинул гипотезу о том, что блоки пирамиды изготовлены из бетона. Имея в своем распоряжении неограниченное количество песка, египтяне могли освоить производство искусственного песчаника по следующей технологии: порцию песка перемешивали с обожженной известью, смачивали и плотно укутывали шкурами. Влага испарялась сквозь полупроницаемую оболочку, внутри образовывалось разряжение, которое обжимало блок. Солнце и давление вышележащих блоков завершают отверждение.

...Утверждают, что в недавно расшифрованной надписи эпохи фараона Джосера содержится подробный рецепт приготовления искусственного камня.

7-10-4.doc

7.10.4. КАК ЭТО ДЕЛАЕТСЯ - Научная публикация

Состатель В.Ф.Канер, Санкт-Петербург - Ангарск

Предлагаемый материал не является ни полным, ни исчерпывающим. Он не может заменить работ о литературном стиле научных публикаций, ни "Правил для авторов", регулярно публикуемых научными журналами.

Цель работы - помочь начинающему автору избежать типовых ошибок, помочь освоить стиль научной публикации и, тем самым ускорить становление исследователя. Хотя большинство рекомендаций не являются оригинальными, сведение воедино разбросанных в разных местах рекомендаций может помочь начинающему качественно оформить свою публикацию. Вероятно не все читатели согласятся с предложенными рекомендациями - составитель реферата будет благодарен за конструктивную критику. Я заранее приношу извинения за категоричность предлагаемых советов - это сделано исключительно для упрощения стиля изложения и обострения восприятия материала.

Что такое научная публикация?

Научная публикация (**НП**) - завершающий этап любого научного исследования. Она подводит итог исследования, она, и только она, закрепляет авторство, т.е. создает интеллектуальную собственность, она вводит исследователя в круг коллег, позволяет оценить его талант, квалификацию, работоспособность.

Но все эти функции НП выполняет только тогда, когда она:

а) достоверна;
б) написана понятным и грамотным языком;
в) хорошо иллюстрирована;
г) изящно оформлена.

Если эти требования не будут выполнены, то о Вашем труде никто не узнает, общество не получит новую информацию, а труд и время, потраченные на исследования, пропадут впустую.

Когда писать НП?

Приступать к написанию НП следует задолго до завершения исследования. В идеале - с момента постановки темы и разработки конкретной программы, с начальных этапов исследования. В этом случае возможно организовать время так, чтобы написание текста, подготовка иллюстрационного материала - чертежей, таблиц, графиков, без чего НП не имеет убедительности, были бы сделаны добротно и без спешки.

Подготовка НП - процесс столь же творческий, как и сама научно-исследовательская деятельность. Она начинается также, как и исследование, с работы над литературой, которую проще всего делать по своей картотеке, если картотека велась достаточно грамотно и полно отражает фундаментальную и текущую литературу по теме. Вопрос ведения картотеки в настоящей работе не рассматривается.

Очень важно до начала писания проговорить работу с коллегами - выступить в своем коллективе, рассказать какому-то внимательному слушателю, вызвав на себя критику. Самое важное - не обидеться на эту критику, даже высказанную не в самой дипломатичной форме.

Полезным помощником может стать "накопитель" Вудфорда - шесть больших листов бумаги (блокнотов), озаглавленных "Заглавие", "Резюме", "Введение", "Материалы и методы", "Результаты", "Обсуждение". На каждом листе записываются мысли, идеи, новая информация, относящаяся к соответствующему разделу будущей НП; не важен порядок появления записей - важно сохранить идею или информацию.

Время "r"

Зачастую подготовка НП занимает столько же времени, что и проведение экспериментов; особенно важно запланировать время на то, чтобы написанная рукопись - первая ее редакция - вылежалась в столе от недели до нескольких месяцев - при втором чтении, как бы другими глазами, становятся видны ошибки, спорные места, недостаточная обоснованность доказательств. Точный критерий выбора этого момента, - т.е. времени, когда пора от лабораторного стола переходит к письменному, - ощущение того, что ты уже знаешь результаты недоделанных экспериментов и эти эксперименты нужны только для завершения систем определений, а не для обоснования принятой гипотезы.

Критерий новизны НП

Оценивать самому качество своей работы очень трудно. Возможно, что завышенная самооценка и вызывает мелкотемье, дублирование. Следовало бы оценить качество публикации еще до наступления времени "?...?", т.е. до написания, и, если оценка окажется неудовлетворительно й , вообще отказаться от НП, но эта рекомендация, вероятно, очень трудно выполнима. Тем не менее такую попытку необходимо сделать. *(Советуем обратить внимание на статью И.Л. Викентьева "Опыт написания отзывов на разработки по ТРИЗ", опубликованную в "Журнале ТРИЗ" 2, 1, 92, в которой содержится список контрольных вопросов. Ред.)*

Сначала задайте себе вопрос: "Что было известно в данной области знаний до того, как появились результаты моих экспериментов?" Подробный и обстоятельный ответ поможет впоследствии при написании соответствующего раздела НП.

Далее возможно более точно определить цель работы и публикации - ответьте себе, зачем нужна эта НП, чего хотите достичь полученными результатами, кому адресована эта НП, как прореагирует на нее читатель. В этот момент очень важно увидеть перспективу работы на несколько шагов вперед, обдумать принципиальное направление развития исследований, темы двух-трех последующих статей. Особо следует продумать (проговорить) методическую сторону исследования.

На следующем этапе самоанализа следует перейти от оценки достигнутого уровня работы к оценкам полученных результатов. становите, что же именно Вы определили в ходе своего исследования, что предлагаете нового. Честный и полный ответ может сильно уменьшить степень "глобзности". *(Термин "глобзность" как мера глобального охвата, неконкретности предложен Г.С.Альтшуллером. Ред,)* работы, увидеть себя нормальным исследователем, а не "благодетелем человечества", увидеть реальную границу, отделяющую информационное поле известного от вновь полученных данных, обнаружить те направления и тенденции развития темы, которые проявились только в ходе непосредственной работы по теме и перед началом не просматривались.

Во-первых, попробуйте на основании своей картотеки и бесед с коллегами объективно оценить уровень новизны, достигнутый при проведении исследования. *(В практике так называемой "узкоколейной" науки, отраслевой или республиканской, раньше фигурировали три уровня новизны: - "Впервые в мире ...", - "Впервые в СССР ...", - "Впервые в республике (или в "нашем Министерстве ..." К сожалению, новизна, как и осетрина, может быть только "первой свежести". Прим. ред.)* Позднее этот уровень будет показан объективно - оценкой научной общественности, интересом к Вашей НП, числом запросов на оттиски и индексом цитирования. *(Индекс цитирования - универсальный интегральный показатель новизны и ценности НП, определяется специальными наукометрическими службами на Западе по числу ссылок на данную работу, сделанных другими исследователями. К сожалению, величина индекса цитирования советских ученых очень мала - тут сказываются и невысокое качество работ и малая доступность языка. Прим. ред.)*
Особо следует отметить случаи решения задач или получения определенных результатов тогда, когда сделанные ранее попытки решить эти задачи или исследовать ситуации оказались бесплодными.

Во-вторых, дайте самокритичные ответы на следующие вопросы:
- полученный результат тривиален или противоречит распространенному в данной отрасли науки мнению?
- вытекает ли результат логически из положений, принятых за основу при постановке исследования?
- за счет чего получен результат?
- можно ли использовать полученный метод для других задач, для смежных и далеких областей науки и практики?
- может ли полученный результат повлиять на развитие науки?

Повторение - мать учения
Для научных публикаций нет стандартных композиций, единообразного стиля их написания.
(Это положение, по мнению редактора, является спорным. О противоположной точке зрения свидетельствует помещенная в этом же номере журнала статья "Инструкция для читателя научных статей", перепечатанная из сброника "Физики продолжают шутить", Сб. переводов, М., Мир, 1968, с. 112, которая, несмотря на острую сатирическую форму строго соответствует практике научных публикаций. Более того, каждый крупный научный журнал вырабатывает собственные стандарты изложения, которые тщательно выполняются авторами НП, причем читатель даже с небольшим стажем никогда не спутает, например, публикацию лондонского "Journal of Chemical Society", с публикацией нью-йоркского "Journal of American Chemical Society", хотя оба эти журнала близки друг другу по духу и тематике. Следует отметить, что такая стандартизация необычайно полезна - читатель не тратит время на переосмысливание формы, он знает, где и какими формулировками выражается "служебная" информация, а где - оригинальная часть, что существенно экономит время и повышает усвояемость информации. Не случайно, для патентных публикаций выработана столь строгая и неизменяемая форма. Впрочем, и сам автор реферата в последующем тексте демонстрирует типовые структуры НП. Прим. ред.)
Это вызывает серьезные затруднения в работе начинающих авторов. Выход - анализировать статьи тех журналов, для которых автор готовит НП.

Если "не пишется" по форме, попробуйте написать "своими словами" так, как Вы рассказываете о своей работе студенту, пришедшему к Вам на практику, не беспокоясь о композиции и стиле; положите рукопись на несколько дней в стол и только после этого перепишите в стиле выбранного образца. Строгое следование "Правилам для авторов" и образцу снизит объем работы редактора и ускорит подготовку материала к печати.
(*Люди, Канер трижды прав!!! Вспомните о несчастной машинистке, которая портит глаза над вашими текстами, напечатанными через один интервал на обеих сторонах листа через слепую копирку! Не будите в редакторе зверя!)*

Что, где и сколько
Анализ значительного числа публикаций показывает, что дня НП, отражающей экспериментальное исследование, оптимальна структура, включающая заголовок, введение, описание методики проведения исследования ("Материалы и методы"), результаты, обсуждение, выводы и рекомендации, список использованной литературы.

Заголовок - с него начинается НП. Эта своего рода реклама публикации и всей вашей работы. К заголовку можно предъявить требования, предъявленные к рекламе, - краткость, яркость, легкость запоминания, адекватность содержанию.
(Автор реферата преувеличивает "рекламные стороны" заголовка. Скорее, это не "приглашение купить", а "прейскурант" - "где что лежит".Ред)
Заголовок настолько ответственная вещь, что должен готовиться заранее, подвергаться тщательнейшему редактированию, с целью четкого и однозначного раскрытия содержания НП.

Введение - цель этого раздела - назвать проблему, рассказать что известно в данной области. Стиль изложения - краткий, без излишних подробностей. Во второй части введения - цель работы, описание той проблемы, которая подлежит решению.
Уровень НП резко повышается, если формулировка задачи дается в виде противоречия, а возможное будущее решение - в виде рабочей гипотезы.

Методика должна показать читателю, что для проведения исследования выбран метод, который позволит получить результаты, адекватно и однозначно описывающие объект исследования, что метод исследования соответствует уровню объекта, что артефакты исключены.
В идеале методика должна быть описана с такой полнотой, что человек, владеющий методами этой отрасли науки, смог бы воспроизвести один к одному описываемого исследование.
Если используется стандартная для отрасли науки или техники методика, то достаточно ссылки на распространенное методическое руководство. Обязательно следует подробно описать отступление от стандартных методик. Методики, которые разработал сам автор НП, должны быть описаны особенно тщательно, без неопределенных указаний типа "при комнатной температуре" *(в Ашхабаде летом 40°С, а во время аварий теплосети в Москве в лабораториях устойчиво держалось 5°С).*
При описании статистической обработки достаточно дать ссылку на методику расчета, но обязательно укажите, чем сопровождаете среднее значение - стандартным отклонением или стандартной ошибкой.

Результаты исследования - приводите кратко, без лишних методических подробностей и комментариев.

Графики должны приводиться в основном для показа тенденций изменения функций, а не для считывания с них данных, т.е. не должны быть перегруженными цифровыми величинами.

Обсуждение результатов - не пересказывайте содержание таблиц и графиков, попробуйте объяснить, что означают полученные результаты, их место в общей картине исследуемого явления, выявляйте противоречия развития, стройте цепочку причинно-следственных связей. Не скромничайте - если получили результаты, которые до Вас никто не мог получить, прямо сообщите об этом читателю. Сведение своих результатов только к подтверждению данных, полученных кем-то ранее, означает, что Ваше исследование не содержит оригинальных подходов, не обладает новизной. Ответьте на следующие контрольные вопросы:

- можно ли опровергнуть выдвинутую мной гипотезу?
- допускают ли мои результаты другие толкования?
- не раскрывает ли статья какие-то стороны находок, которые могут стать предметом патентования или лицензирования?

Выводы - должны быть адекватны полученным результатам. Требуется тщательная шлифовка формулировок. *(Во многих современных научных журналах, особенно американских раздел "Выводы" помещается сразу после заглавия, что позволяет читателю сразу определить свое отношение к материалу и методу его освоения. Ред)*

Рекомендации - этот раздел необязателен в структуре НП; если же он присутствует, приводя "ноу-хау" по использованию полученных результатов с упором на практическое применение.

Список использованной литературы обычно завершает НП, хотя ряд фундаментальных научных журналов гуманитарного плана рекомендует давать ссылки подстрочными примечаниями. В настоящее время не принято цитировать большое число работ. Цитат должно быть столько, чтобы, собранные вместе, они доказали бы наличие проблемы и, если это возможно, обычные пути решения.
(*Рекомендации по объему цитирования могут быть свернуты в старинной правило: "Не пей много, не пей мало, пей средственно".Ред.)*

Кратко сформулируем основные рекомендации.

- Заглавие - визитная карточка НП. Чем короче, тем лучше. *(Краткость не самое большое достоинство названия, хотя название более, чем из пяти-шести слов уже излишне громоздко. Ред.)*
- Введение - краткое изложение современного состояния вопроса и постановка задачи исследования. Обычно вторая часть начинается со слов: *"Задачей (целью) настоящей работы является ..."*. Эффектно выглядит обоснование рабочей гипотезы в виде альтернативы *"да - нет", "или - или".*
- Методика - достаточно подробное описание методов работы. По объему превышает предыдущий раздел.
- Результаты - конкретно то, что получено в процессе исследования.
- Обсуждение - обобщение и обсуждение данных предыдущего раздела.
- Выводы - ответы в предельно краткой форме на вопросы, поставленные во введении. Желательно, чтобы количество выводов не превышало 3 - 5.
- Рекомендации - конкретные предложения по использованию полученных результатов. Раздел необязателен, но его наличие усиливает значение НП.

- Список литературы - исчерпывающий список источников, цитированных в НП.

Здравый смысл

Чтение хорошо написанной чужой работы - и удовольствие для любого исследователя и побудитель для собственной работы. Изучайте такие работы, старайтесь сначала подражать им, позже - писать лучше, получать результаты глубже. Вырабатывая свой стиль, боритесь с однообразием языка, используйте синонимы, эквиваленты. Загодя собирайте заготовки удачных способов изложения, заголовки, методы представления результатов - это существенно сократит время подготовки, будь то краткое сообщение в технический журнал или многолистовая монография.

Будьте умерены как в критике своих научных противников или конкурентов, так и в положительной оценке полученных результатов.

Мы надеемся, что этот материал, составленный на основе известных рекомендаций и личного опыта, поможет коллегам осознать значение научных публикаций и ускорить подготовку очередной статьи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтшуллер Г.С. Как излагать новое в ТРИЗ. Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Теория и практика обучения техническому творчеству", УДНТП, Челябинск, 1988, с 79-80. Повторная публикация в "Журнале ТРИЗ" 1, 1, с. 5.
2. Будз В. Как писать научную статью, "Техника и Наука", 1978, № 2, с. 34, № 3, с. 35, № 4, с. 35.
3. Вахмистров Д.Б. О написании научной статьи "Физиология растений", т. 28, вып. 4, 1981.

ПОСЛЕСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Наконец-то В.Ф.Канер избавил меня от необходимости лично и в переписке разъяснять авторам нашего журнала азы научной публицистики, которые в "нормальной" науке осваиваются при оформлении первых аспирантских публикаций. Но, к сожалению, по ТРИЗ еще нет даже вуза, и начинающий автор ни от кого не получит совета: "Делай так!"

Мне остается добавить к написанному не слишком много.

Для чего все это надо?

В "нормальной" научной деятельности публикация абсолютно необходимый элемент исследования, неопубликованные данные просто не существуют. В тесном тризовском кругу еще несколько лет назад публикации не требовались - все знали всех и все новые разработки докладывались в Петрозаводске, присылались на рецензию Генриху Сауловичу. Сейчас такой информационный "междусобойчик" уже невозможен - нас стало слишком много.

Кроме того, только письменное изложение может выявить внутренние противоречия или логические разрывы изложения. При продумывании и устном пересказе мы легко перепрыгиваем "логические трещины", а бумага заставляет достраивать сооружение, она показывает все недоделки задания. Поэтому подготовка публикации - важнейшая составляющая исследования.

1. Содержание

1.1. Мне практически нечего добавить к рекомендациям, данным Г.С.Альшуллером в тезисах первой миассовской конференции, которые были перепечатаны в первом номере "Журнала ТРИЗ".

1.2. Нужно помнить о том, что наш журнал рассчитан на людей, уже прошедших первоначальное обучение, поэтому не стоит каждый раз объяснять, что *"веполь - это модель"*.
1.3. В почте редакции нередки статьи объемом 25-30 страниц, рекордом была рукопись в 70 страниц через полтора интервала – почти четыре авторских листа! Если учесть, что полный объем журнала составляет немногим более 12 авторских листов, то понятно, что такой материал не может быть опубликован в журнале - читатель просто уснет над шестой журнальной страницей. Наилучший объем публикации от 10 до 15 страниц машинописи через 2 интервала. Не стремитесь "впрессовать" в одну статью все, что Вы знаете и о чем думаете. Стоит сделать из такого материала три-четыре сообщения - они могут составить серию.
1.4. Большинство приходящих в редакцию материалов представляют собой голый машинописный текст, а ведь мы системщики и должны понимать, что для максимального воздействия на читателя надо пользоваться всеми каналами передачи информации, особенно видеоканалом. К сожалению, большинство авторов не владеет карандашом и пером так, как Владимир Михайлович Герасимов, но хоть три-четыре схемы нарисовать необходимо, а мы уже с профессиональным художником доведем их до приемлемого вида. Не забывайте, что язык инженера - графика.

2. Структура
2.1. Обсуждая в Миассе состав первого номера будущего журнала, мы придумали не совсем обычную форму аннотации - сверхкраткое изложение публикуемой работы, ***"формулу статьи"***, аналогичную формуле изобретения. Сначала формула казалась мне фокусом. Журнал изобретательской ассоциации должен отличаться изобретательским антуражем, но потом,
после редактирования нескольких десятков статей (а каждый год редакция получает до полутораста материалов), я убедился в том, что такая формула, во-первых, высокоинформативна, а во-вторых, выявляет "пустоту" - статья, для которой трудно составить формулу, даже при внешней убедительности, практически не несет новой информации.
2.2. ***Ключевые слова.*** Многие современные журналы помещают в начале публикации сразу после заглавия, или после аннотации список ключевых слов - "вещественные компоненты" веполя публикации. Такой список облегчает составление каталогов, библиографических описаний, указателей, картотек.
2.3. ***Внутренняя структура раздела.*** При изложении теоретических разделов НП следует учитывать структуру письменной речи, она состоит из блоков каждый из которых содержит одну развитую мысль. Обычно эти блоки оформляются в виде отдельных абзацев. По чисто психологическим причинам лучше всего воспринимается первое предложение абзаца, в котором и должен быть сконцентрирован основной смысл блока. Психологи, изучающие восприятие книжного текста, отмечали, что концы длинных абзацев зачастую не усваиваются. Конечно, это не значит, что НП надо писать "по Шкловскому" - каждое предложение с красной строки.
3. Стиль
3.1. Наш журнал занимает промежуточное положение между научно-техническим и научно-популярным журналами, поэтому не стоит пользовать абсолютно бесстрастным стилем научных публикаций. но и развязно-завлекательный тон газет, ставший в последнее время просто нахальным, тоже не должен стать нашим стилем. Я бы предложил стиль общения между коллегами.
3.2. По сложившейся практике большинство разработчиков ТРИЗ ведут преподавание, и поэтому во многих получаемых материалах чувствуется

устная речь (*"А теперь перейдем к следующему вопросу…*), которая неуместна на бумаге.
3.3. По той же причине многие работы написаны в приподнято-эмоциональном тоне. При втором прочтении написанной статьи обратите внимание на прилагательные, особенно в превосходной форме, - чаще всего они избыточны и без ущерба смысла могут быть вычеркнуты.
3.4. А научной литературе принято излагать свои соображения, используя глаголы в первом лице множественного числа: *"Мы полагаем, что...", "По нашему мнению..."*, даже если у статьи один автор. Конечно, эта рекомендация не должна распространяться на непосредственные описания собственных действий. Фраза типа: *"Во время знакомства с действующей установкой нам бросилось в глаза..."* ничего, кроме скептической улыбки у читателей не вызовет.
3.5. Начинайте абзац с обстоятельства цели: *"С целью ...", "Для того чтобы ..."*
3.6. Избегайте нагромождения отглагольных существительных: ("Необходимость определения присутствия потребности ...") Хотя для научного стиля характерны безличные обороты, не злоупотребляйте ими - вместо науки получается канцелярщина.
3.7. О заглавии - во многих рекомендациях, в том числе тризовских, есть предложения, как сконструировать броский, завлекательный заголовок. Но такие приемы необходимы для популярной публикации, - там функция заголовка - во что бы то ни стало привлечь внимание читателя к материалу, читателя нужно шокировать, заинтриговать, завлечь. Функция заголовка научной публикации - информировать; заголовок должен быть таким, чтобы просмотрев оглавление журнального номера (а у научного сотрудника, работающего в свой библиотечный день в читальном зале, больше ни на что не остается времени), можно было бы сделать заключение о статье - читать ли ее или отложить в сторону. Наше положение пока очень простое - выходят всего два журнала - если про "Журнал ТРИЗ" можно сказать, что он "выходит", а про "Эвро", что он "журнал", а через десяток лет будет по 2-3 печатных органа в каждом из государств СНГ да плюс Израиль, да еще отдельные "ТРИЗ в яслях", "ТРИЗ в начальной школе". К такому положению надо готовиться заранее.
3.8. Авторы тратят очень много усилий на то, чтобы изложение было связным, чтобы каждый абзац однозначно вытекал из предыдущего. Не стоит тратить на это время и лишние слова - читатель умный, он поймет и при некоторой "рубленности" текста. Эта же рекомендация относится и к излишнему разжевыванию, объяснению того, что ясно с "первого предъявления". Если Вы будете писать для человека, который не дурнее Вас, но просто не знаком с Вашим материалом, должно получиться хорошо.

4. Терминология
Вопрос терминологии достаточно серьезен для того, чтобы можно было обсудить его в послесловии, наряду с другими проблемами - он требует рассмотрения с разных точек зрения. Редакция собирается обсудить его в одном из последующих номеров.

5. Оформление рукописи
5.1. Требование подавать в редакцию материал в двух экземплярах (один из которых - первый), напечатанный через два интервала на одной стороне стандартного листа на машинке с "нормальным", - не мелким шрифтом, - не является прихотью "зажравшихся чинуш", притесняющих авторов. Отсылая один (чаще всего второй) экземпляр рецензенту, я должен быть абсолютно уверен в том, что никакие случайности и недоразумения не приведут к потере

авторского оригинала. Кроме того, очень трудно править материал по машинописи, напечатанной через полтора интервала, да еще и в одном экземпляре "Большие" редакции просто не принимают рукописи, оформленные не по правилам, я же только один раз не сдержался и вернул рукопись автору, хотя плохие рукописи очень затрудняют работу. Редакция ограничена в средствах и не может позволить себе роскошь держать лишнюю машинистку, которая перепечатывала бы рукописи так, чтобы с ними можно было работать.

5.2. Пожалуйста, сразу, без напоминания, вместе с первой своей рукописью присылайте в редакцию краткую ТРИЗ-автобиографию: год рождения, специальность по образованию, обстоятельства знакомства с ТРИЗ, деятельность в ТРИЗ, интересы и два фото 4х6 - читатель должен представлять себе автора, а тризовское движение так разрослось, что лично познакомиться со всеми уже невозможно.

7-10-5.doc

7.10.5. ПУБЛИЧНАЯ РЕЧЬ (по материалам Д. Карнеги)
Составитель А.И.Гасанов, Москва

1. Четко сформулируйте, в чем заключается конечная цель Вашего выступления. Это может быть призыв к действию или просьба о сотрудничестве в каком-то деле.

2. Обдумайте, каким должен быть идеальный конечный результат (ИКР) Вашего воздействия на аудиторию. Сформулируйте его в виде следующего положения: слушатели (сами) захотели того, к чему Вы их призываете.

3. Продумайте и запишите, что мешает выполнению ИКР.
Необходимо иметь в виду, что в систему кроме Вас – оратора, входит аудитория и внешняя среда. Для каждого компонента системы необходимо составить полный, насколько возможно, перечень вероятных причин, по которым не может быть достигнут ИКР. При составлении планов выступления и его подготовки такой список поможет не забыть включить в них необходимые элементы. Формулирование ИКР и перечня причин возможных неудач позволяет выделить наиболее существенное и сэкономить время, которое всегда ограничено.

4. Сформулируйте, по-крупному, то, что необходимо сделать и сказать, чтобы достичь максимальной близости к ИКР.

5. Наметьте план выступления. Могут быть следующие варианты:
5.1. а) изложение фактов;
б) высказывание соображений, вытекающих из них;
в) призыв к действиям;
5.2. а) демонстрация отрицательного явления;
б) предложение, как исправить зло;
в) просьба о сотрудничестве.
5.3. а) добиться интереса и внимания;
б) завоевать доверие;
в) изложить факты;
г) привести мотивы, побуждающие людей действовать.

6. Собирайте, систематизируйте, изучайте и переваривайте факты, которые Вы хотите изложить, проверьте их, убедитесь в том, что они действительно имели место, затем обдумайте, на какой вывод они наталкивают.

7. Подготовьте тезисы своего выступления.
7.1. Начало выступления. Это трудный, но ответственный этап. Вступление должно быть кратким: одно - два предложения. Можно обойтись и без него, начав сразу с сути выступления.
Можно завоевать внимание аудитории, возбудив любопытство слушателей, следующими способами:
- поведав, начав с конкретной иллюстрации, интересную историю; продемонстрировав какой-нибудь предмет; задав вопрос; начав с какой-нибудь интересной цитаты; показав, что тема выступления связана с жизненно важными интересами слушателей.
Не начинайте Ваше выступление слишком формально. Оно должно выглядеть свободным, естественным.

7.2. Концовка речи. Она является стратегически самым важным элементом. То, что сказано в конце, слушатели, будут помнить дольше.
Не заканчивайте словами: "Вот приблизительно все, что я хотел сказать по этому вопросу. Так что, пожалуй, я на этом закончу". Заканчивайте, но не говорите, что Вы заканчиваете. Тщательно подготовьте концовку Вашей речи заранее.

Варианты концовки: резюмировать, вновь повторить и кратко изложить основные положения, которые Вы затрагивали в своем выступлении; призвать к действию; сделать слушателям комплемент; вызвать смех; процитировать подходящие поэтические строки; использовать цитату из Библии; придумать "ударную" концовку.

Подготовьте начало и конец выступления и сделайте так, чтобы они были связаны друг с другом.

Всегда заканчивайте выступление прежде, чем Ваши слушатели захотят этого.

Есть шутливый алгоритм конструирования публичной речи:
"- Скажите им, что Вы хотите сказать,
- после этого скажите им это,
- в конце скажите им, что вы хотели сказать".

8. Напишите текст речи. Редактируйте его, добивайтесь ясности выражений Вашей мысли, но ни в коем случае, не читайте текст; более того, речь не должна производить впечатление написанной.
Сделайте незнакомое понятным, связывая его со знакомыми предметами и явлениями. Христос, например, сравнивал царство небесное с закваской, с закинутым в море неводом, с ловцами, ищущими жемчуг.
Избегайте специальных терминов. Излагайте свои мысли настолько простым языком, чтобы они были понятны подростку.
Добивайтесь того, чтобы предмет, о котором Вы собираетесь говорить, стал ясен для Вас также, как солнечный свет в полдень.
Используйте зрительное восприятие слушателей.
Повторяйте Ваши главные мысли, но не повторяйте и не употребляйте дважды одни и те же фразы.
Не пытайтесь затронуть слишком много вопросов. В небольшом выступлении невозможно должным образом рассмотреть больше, чем одну или две конкретные темы, часть большой темы.
Заканчивайте свое выступление кратким резюме высказанных Вами предложений.
Отрепетируйте речь про себя, когда вы ходите по улице.
Уединитесь и произнесите речь полностью с начала до конца, с жестами, дав себе волю. Попробуйте произнести речь перед зеркалом: запишите себя на магнитофон, прослушайте и внесите коррективы.

ПРИЧИНЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОМЕШАТЬ ДОСТИЖЕНИЮ И К Р

1. Связанные с оратором
1.1. Слушатели не чувствуют заинтересованность выступающего в теме, наличие собственного мнения оригинальной идеи.
1.2. Впечатления некомпетентности.
1.3. Отсутствие убедительности.
1.4. Тусклая, неэмоциональная речь.

2. Связанные со слушателями
2.1. Аудитория, составленная из разных групп слушателей с различными интересами, социальными, возрастными, политическими, национальными и т.д.
2.2. Территориальная разобщенность аудитории. Соберите слушателей вместе. Лучше выступать в небольшом помещении при хорошем освещении. Воздух в зале должен быть свежим. Стойте так, чтобы свет падал Вам прямо в лицо. Не прячтесь за мебелью - стойте непосредственно перед слушателями.

ПРИЕМЫ ХОРОШЕГО ВЫСТУПЛЕНИЯ:
а) акцентируйте важные слова во фразе и подчиняйте им менее важные;

б) меняйте темы речи, быстро произнося слова, не имеющие большого значения, и затрачивайте больше времени на те, которые Вы хотите выделить;
в) меняйте тон голоса, повышая и понижая его;
г) делайте паузы перед высказыванием важных для Вас мыслей и после них.

ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ

Не выступайте, когда Вы утомлены. Прежде отдохните. Ешьте перед выступлением умеренно. Не делайте ничего, что могло бы подавить Вашу энергию.
Одевайтесь опрятно и изящно, не слишком ярко и не сверхмодно.
Улыбайтесь.

7.10.6. В ПОМОЩЬ ЛЕКТОРУ

Достигнут предел микроминиатюризации.

Создано устройство - электронный переключатель с двумя устойчивыми состояниями, рабочим органом которого является один единственный атом!
Устройство создано на базе электронно туннельного микроскопа, в рабочей зоне которого находится плоский образец из монокристаллического никеля и игла-зонд из поликристаллического вольфрама при гелиевых температурах и сверхвысоком вакууме. Переключателем служит атом ксенона перемещение, которого острия на поверхность и обратно производится подачей импульса 0,8 В, длительностью 64 мс; при этом расстояние между острием и поверхностью составляет около 5А. Поскольку проводимость туннельного перехода крайне чувствительна к состоянию атомов острия и поверхности в месте осуществления эффекта, перескок одного атома существенно, на несколько порядков меняет проводимость цепи, в которой включен этот промежуток. Атомный переключатель создан исследовательским отделом фирмы IBM, Сан-Хосе, США.
Nature, 1991, V 352, p. 600-602;
"Природа" Э 3, 1992, с. 111.

Фантастично! Ред.

ФИЗЭФФЕКТЫ

Статическую балансировку изделий проводят на платформе, плавающей в ванне.
ИР 1991, МИ 0659.

В США создана маска сварщика, которую не приходится все время поднимать и опускать - пленка из жидких кристаллов мгновенно затемняет свет сварочной дуги.
ИР 1991, МИ 0629.

Очистные сооружения для стоков гальваники - зачастую дороже самого производства. На минском часовом заводе стоки очищают без затрат электроэнергии и химреагентов - электрокаогуляцию проводят с помощью гальванического действия железной стружки. Результаты - чистая вода и легированное сырье для вторичного использования.
ИР 1991, МИ 0773.
Браво минчане!

КТО БЫ МОГ ПОДУМАТЬ?..

...При пропускании через трущуюся пару металл-металл электрического тока, снижается на 10-20% коэффициент трения.

...Синтезировано комплексное соединение меди способное обратимо связывать углекислый газ в 1000 раз более активно, чем ранее известные соединения. Появляется реальная возможность регулировать содержание CO_2 в атмосфере и тем предотвратить "парниковый эффект".

...По мнению японских ученых приоритеты по НИОКР располагаются

следующим образом (в порядке убывания): новые материалы, электроника и ЭВМ, биотехнология, информатика и коммуникации, новые источники энергии, медицина и здоровье, авиация и космос, механотроника, охрана среды.
А об интеллектуальной технологии японцы даже не знают. Ред.

...Дебит нефтяной скважины можно увеличить в 2-3 раза, заставив нефтяной слой вибрировать под действием магнитострикционных излучателей.
ИР 1991, Э 7.

7.13.2. А ТЕПЕРЬ - ПОГОВОРИМ...

Андрей БАЛАБУХА. Для начала - несколько слов об авторе. Мы начали серию публикаций рассказами Азимова - писателя, теперь, увы, покойного, который ни в каких дополнительных аттестациях для отечественного читателя не нуждается. Почти то же самое можно сказать и о Ван-Вогте; первоначальная несправедливость нашей издательской практики по отношению к нему, слава богу, сейчас уже во многом исправлена, и к числу малоизвестных фантастов его при всем желании не отнесешь. Иное дело - Алгис Будрис, известный в США писатель, которого у нас не знал практически никто; публикация в "Журнале ТРИЗ" оказалась в лучшем случае второй в России. Почти то же самое можно сказать и о Джероме Дрекселе Льюисе Биксби; насколько мне известно, "Дыры на Марсе" - четвертый его рассказ, опубликованный на русском языке. И потому хоть в малой мере представить его читателям необходимо.

Знатоки относят Биксби к числу наиболее плодовитых и работоспособных авторов; правда, к НФ принадлежит лишь малая часть написанного им. Особенно успешно талант этого представителя старшего поколения американских фантастов (Биксби родился в 1923 году) проявляется в области новеллистики, подтверждением чему, в частности, служат и "Дыры на Марсе". Биксби выступал не только под своим именем, но и под псевдонимами Джей б.Дрексел, Гарри Нил и Элджер Ром; последний он использовал при совместной работе с уже знакомым читателям "Журнала ТРИЗ" Алгисом Будрисом, в соавторстве с которым написал целый ряд рассказов. В фантастике Биксби выступал не только как автор, но и в качестве редактора и издателя: в разное время он редактировал журналы "Плэнет сториз", "Стартлинг сториз", "Гэлакси" и некоторые другие. Немалую дань отдал Биксби и таким жанрам, как вестерн и литература ужасов, причем выступал здесь не только как прозаик, но и как сценарист. Особенную популярность принес ему телесериал "Оно - вампир из внепространства", вышедший на экраны в 1958 году. В НФ Биксби дебютировал в 1949 году рассказом "Обезьяна из трубы", опубликованным в "Плэнет сториз". Большая часть его научно-фантастических рассказов объединена авторским сборником "Космос за хвост", а рассказов, написанных в жанрах фэнтези и ужаса - сборник "Блокнот дьявола"; оба сборника увидели свет в 1964 году. А наибольшую известность ему принес неоднократно переиздававшийся рассказ "Мы живем хорошо!", впервые опубликованный в 1953 году (отечественные любители НФ могут составить о нем собственное мнение по переводу, опубликованному в сборнике "Те, кто уходит из Омеласа"; перевод этот принадлежит С.Бережкову, то есть - теперь уже можно раскрыть псевдоним - покойному Аркадию Стругацкому, что само по себе служит гарантией адекватности русского текста оригиналу).

Но в целом Биксби, разумеется, писатель второго, если даже не третьего эшелона американской НФ. И может показаться странным, что я остановил выбор именно на его рассказе...

Семен ЛИТВИН. ...однако объясняется это просто: нам в первую очередь интересны хорошие рассказы, а не громкие имена. Рассказ же несомненно хорош. Конечно, прежде всего я хочу поговорить о нем с точки зрения РТВ и ТРИЗ, но на этот раз мне хочется порассуждать и о художественной ценности рассказа.

А.Б. Поотбивать у меня хлеб?

С.Л. А почему бы и нет? Так вот, об идее, положенной в основу рассказа, и о том, как она реализована с точки зрения РТВ. Здесь использованы два приема РТВ. Во-первых, метод числовой оси, или, как он первоначально назывался у Генриха Альтова, "оператор РВС" (размер, время, стоимость). Прием этот в НФ используется очень широко – я мог бы привести массу примеров...

А.Б. Самый первый пример - Свифт. Лилипуты, великаны... Причем вспомнился он мне не случайно. Помнишь, лапутяне у Свифта открыли спутники Марса? Герои Биксби - тоже...

С.Л. Действительно, близко. Итак, метод числовой оси - самый тривиальный ход: возьми естественные размеры и увеличь или уменьши их в определенное число раз. Главное здесь не в приеме, а в выборе объекта. Возьми человека, и окажется, что на этом уже построена масса произведений - от "Мальчика с пальчика" через Свифта и "Пищу богов" Уэллса до "Приключений Карика и Вали" Ларри. Чтобы получить нетривиальную фантастическую идею, надо увеличить или уменьшить нетривиальный же объект - нечто, к чему фантастам до сих пор не приходило в голову обращаться. И в этом смысле идея микроспутника...Я, по крайней мере, ничего подобного в НФ не встречал.

А.Б. Я тоже.

С.Л. Когда я прочитал этот рассказ, меня покорило то, что о всяких мужичках с ноготок и галактиках с кулачок я читал множество раз, а вот такого до сих пор не встречал. При нормальных размерах планеты спутник - величиной с яблоко. Такого, по-моему, никому в голову не приходило... И второе изменение - параметры орбиты спутника. Летал бы себе этот сателлит между Фобосом и Деймосом - ну и что?

А.Б. Таких, небось, и впрямь немало летает. Нефантастическая идея.

С.Л. Вот именно. А Биксби произвел двойное изменение. Величина объекта и высота орбиты.

А.Б. Правда, у меня, как у всякого зануды-фантаста, возникает сильное сомнение относительно того, насколько этот "луненок" Биксби в ладу с законами небесной механики. На мой взгляд, это чистый кошмар Кеплера.

С.Л. Согласен. Но по первому показателю "шкалы фантазии" - новизне - эта идея проходит. Второй показатель - убедительность. Убедительно? При первом чтении - да. Конечно, это чисто художественная убедительность. Но внутреннего протеста не возникает. Подумаешь, низко летает, скалы прошибает... Итак, идея получена методом числовой оси (или "оператором РВС") в чистом виде. У меня, пожалуй, возникает лишь одна литературная ассоциация: "Запретная зона" Роберта Шекли. Но там все наоборот. Шекли увеличивает размеры: планета – заводная игрушка...

А.Б. Однако появились эти рассказы приблизительно одновременно. Не влияние одного на другого, а параллельный ход.

С.Л. Второй прием РТВ, присутствующий у Биксби, - метод снежного кома, также широко используемый в НФ. Взята идея, а потом на нее наворачиваются все новые слои реальности. Что будет, например, с людьми? Как будет жить поселок, над которым пролетает "луненок"?

А.Б. И тоже ведь бред: летай на самом деле такая диковина, люди, естественно, построили бы поселок в стороне...

С.Л. Само собой. Но в том-то и прелесть игры ума. Давайте поставим поселок на пути этого "луненка" и посмотрим, что получится. А получится, например, хитрый календарь с фиксацией дня и часа пролета или особый способ перехода улицы в этот день. Собственно, никакой фантастики - логические последствия рассмотрения фантастической идеи. И только. Азимов в свое время говорил, что именно так и надлежит писать фантастику - все последствия должны вытекать из одной единственной фантастической первопричины.

А.Б. Кстати, независимо от Азимова - он у нас в те времена еще только-только начал публиковаться - этот тезис постулировал Илья Варшавский. Этому учил нас в своем семинаре... В каждом рассказе должно быть лишь одно чудо.

С.Л. И это совершенно естественно и справедливо. Стоит нарушить правило, и порождается сумбур, идеи попросту бессмысленно толкают друг друга локтями. Для рассказа это смертельно. К счастью, к Биксби это не относится. Он последователен. Создается впечатление, что он буквально составил себе списочек. Как, например, повлияет спутник на природу? И пошло: камни, кактусы, дюны... Можно было бы напридумывать еще массу ситуаций, не рассмотренных Биксби. Что произошло бы, окажись таких спутников несколько или имей такой спутник не круговую, а спиральную, скажем, орбиту? Словом, комплекс упражнений по РТВ.

А.Б. Что ж, можем предложить нашим читателям поупражняться. И поделиться с нами результатами. О наиболее любопытных мы могли бы впоследствии поговорить.

С.Л. И последнее, чем мне этот рассказ понравился. В рассказах, подобных "Дырам на Марсе", принадлежащих к "твердой НФ", как правило, идеи превалируют над художественностью. Здесь же целый ряд именно художественных находок. Очень живо прописаны (для небольшого рассказа) характеры. Например, капитан Алленби со своими шуточками - запоминающийся образ, который, к тому же, развивается...

А.Б. Точнее, раскрывается...

С.Л. Пусть так, раскрывается на всем протяжении рассказа. Очень сочные и подтверждающиеся по ходу повествования характеристики героев. Чего стоит пилот Бартон, которого "собрали из самых длинных костей, скрепив их осторожностью"! Сразу же представляешь себе этакого нескладного, сверх-осторожного человека. Блестяще! А ведь характеристика не только изначально дана, она еще и подтверждается шаг за шагом...

А.Б. Что является, замечу, заслугой не только автора, но и переводчика. Ведь та же характеристика Бартона, будь она сформулирована чуть-чуть иными словами, не запомнилась бы. Или заключительное словечко - находка!

С.Л. Безусловно, русский текст – заслуга и автора, и переводчика. Тут и лавры, и тернии - все пополам.

А.Б. Иногда и не пополам. Если переводчик искалечил автора, например. Или даже не искалечил, а попросту не сумел передать особенностей его стиля. И получается, по-русски, серенький такой, мышастенький, неприметненький текст. А автор - тонкий стилист. Слава богу, с Биксби этого, благодаря переводчику, не произошло. А ведь было непросто: рассказ написан по закону анекдота, вся соль - в последней фразе. Даже - в слове.

С.Л. Ну, этого в НФ полным-полно. У Шекли, например. Или вспомним азимовских "Четырехмерных кисок": "...лед был слишком горяч!" Или у Варшавского - вспомни хоть "Куклу" ... Ударная концовка, парадокс, раскрывающийся в последних словах, - типичная черта фантастической новеллистики, ярко проявившаяся у Биксби. И это повышает общую ценность рассказа, потому что кроме собственно фантастической идеи, приемов РТВ и тому подобного, без чего НФ, всерьез говоря, немыслима, художественные достоинства составляют главную суть любого рассказа. Без них он тоже немыслим. В "Дырах на Марсе" все это сочетается, и твой выбор делается вполне понятен. Непонятно другое: почему его у нас не перевели и не опубликовали раньше? Ведь он из породы как раз таких рассказов, какие у нас с удовольствием печатали...

А.Б. И читали. И сейчас, кстати, читают, не только фэнтези. Мы как-то редко задумываемся о том, что в худшие времена получали, как правило, лучшую НФ. И нынешний изобильный рынок лишь подчеркивает обстоятельство, о котором профессионалы давно знали, а любители, увы, не догадывались. Тогда работали три системы фильтров. Одна идеологическая, от нее добра ждать, разумеется, не приходилось. Но две другие - переводчицкого и редакторского отбора - работали очень эффективно. И плохому рассказу появиться было трудно. А сегодня, когда дилетант-издатель публикует дилетанта-переводчика в расчете на дурака-читателя, страдает литература. И читатель, в конечном счете. Зачастую, даже не подозревая об этом. И потому особенно приятно публиковать вещи, подобные "Дырам на Марсе" Джерома Биксби.

7.14.1. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Как-то одна ироничная околотризовская дама в Петербурге оценила первые выпуски нашего журнала как "благостные": *"Все-то у вас хорошо. Ну, совсем в духе позднего застоя!"*

На самом деле, впечатление о гладкости развития современной ТРИЗ - кажущееся, мнения о журнале неоднозначные. Редакция спокойно относится к положительным отзывам, считая их не столько оценкой качества журнала, сколько реакцией на сам факт появления его, и принимает эти отзывы как аванс. Более важны для нас критические отзывы, поскольку именно они позволяют выверить курс издания, не дать ему сбиться с основного пути развития ТРИЗ, снять "благостность".

Мы публикуем первую подборку критических отзывов на наш журнал и на некоторые новые материалы из фонда ЧОУНБ.

О "НУЛЬ – ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ»
В.Е. Ключ, Обнинск
Станет ли наш новый журнал высокопрофессиональным, зависит прежде всего от уровня публикуемых материалов: основаны ли они на реальном инженерном, изобретательском материале и проверены ли они изобретательской практикой.

К сожалению, уже в первом номере есть тревожный симптом. Я имею в виду статью Г.Б. Френклаха и Г.А. Езерского ***"О некоторых закономерностях перехода в надсистему".*** Авторами статьи предлагается целый ворох теоретических новинок - нуль-функция (НУФ), анти-нуль-функция (АНУФ), функциональный блок (ФБ) и другие - и способы их использования в разработках и прогнозировании.

Первым примером НУФ у авторов является функция стабилизации состава продуктов (раздел 3.1). Авторы постулируют, что эта функция есть объединение смешения продуктов (Ф) и их разделения (АФ). Это утверждение настолько очевидно, что, кажется, не требует обсуждения, но, с другой стороны, настолько общее, что ничего не дает решательного - вряд ли кто-нибудь будет регулировать состав саек, выковыривая лишний изюм из уже готовых булочек.

Формализм построения особенно ярко проявляется в примере высаждения слоя золота; не приводя доказательств, авторы считают, что на нерабочих поверхностях он заведомом будет тоньше и что, убрав часть слоя по всей поверхности, они оставят покрытие только на рабочих поверхностях. Столь же формален и неконкретен причинно-следственный оператор, предлагаемый авторами. Возможно, в каких-то случаях и надо действовать согласно шагам этого ПСО, но в каких - непонятно. Приведенный ими пример не попадает даже под определение НУФ. В примере взяты две конкурирующие системы с одинаковыми функциями, причем не объединенные в одну НС. Вынужден отметить, что разбор в этом примере вообще сделан очень неряшливо.

Я думаю, что сказанного выше достаточно для доказательства того, что намерение авторов "логически вывести нечто новое из существующих положений ЗРТС" не удалось.

Выводы:
1. Предложенные в статье Г.Б.Френклаха и Г.А.Езерского ("Журнал ТРИЗ" № 1, 1990 г.) понятия НУФ, АНУФ, ФБ представляют собой пока теоретические пустышки, "нуль" - понятия.

2. Редакции надо строже подходить к отбору публикуемого материала, требовать доведения его до кондиции, иначе наплодим столько "нуль"-- новинок, что сам ТРИЗ под ними похороним.
Получено 06.06.91 г.

ОПЕРАТИВНАЯ ЗОНА: СЛУЧАЙ, СЛОЖНЕЕ ПРОСТЕЙШЕГО...
Размышления о "Размышлениях о возможности алгоритмизации выявления и разрешения ФП" Л.Х.Певзнера.
М.И.Меерович, Украина, Одесса

«В простейшем случае оперативная зона - это пространство, в пределах которого возникает конфликт, указанный в модели задачи.»
Г.С.Альтшуллер. АРИЗ-85В. Примечание к шагу 2.1.

Концепция автора заключается в следующем:
"В последнее время тризовцы-исследователи все больше и больше склоняются к мысли о том, что от современных инструментов, рассчитанных на профессионалов и на обучение диалектическому мышлению, следует переходить к новой генерации инструментов, рассчитанных на среднего инженера, способного без значительной подготовки обучения, после небольшого ознакомления с терминологией и правилами пользования, сразу пользоваться всем инструментарием.

Такой подход стимулирует и развитие программного обеспечения ТРИЗ, где необходима полная алгоритмизация всех инструментов и совершенно недопустимо использование "интуитивных тризовских знаний", а точнее,неформализованных элементов, которые есть сегодня у каждого исследователя и пользователя и которые нарабатываются длительной практической работой".

Автор предлагает следующую последовательность решения: определение главного производственного процесса (ГПП), ТП, ОЗ, ОВ и конфликтующей пары - инструмента и изделия, хотя АРИЗ-85В дает другую последовательность: определение конфликтующей пары, далее схемы ТП, выбор ТП и только в заключение исследование ОЗ, ОВ и ресурсов.

Певзнер отмечает, что идентификация участников ТП с изделием и инструментом у слушателей часто вызывает трудности.
"Есть три причины сбоев в решении задачи, - говорил Г.С.Альтшуллер.- Или плохо объяснил преподаватель, или плохо поняли слушатели, или ошибается сам АРИЗ".
Чтобы разработать в причинах сбоя, вспомним классическую задачу защиты радиотелескопа: на первый взгляд никаких затруднений не возникает: молниеотвод (искусственный элемент) обрабатывает (замыкает на себя) молнию (природный элемент). Значит, стеклянный баллон с разреженным воздухом - это инструмент, а молния - это изделие. А теперь проанализируем физику процесса замыкания молнии на землю. Он состоит из двух этапов. На первом этапе приближающаяся молния своим электрическим полем ионизирует (обрабатывает!) нейтральный столб молекул разреженного воздуха. Следовательно, молния выступает здесь в роли инструмента! И только на втором этапе молния через подготовленный столб воздуха уходит на землю. Так кто же кто в этой ситуации?

Но нужно ли вообще делить конфликтующую пару на изделие и инструмент? *(Со сложностями, описываемыми М.М.Мееровичем встречается, вероятно, каждый преподаватель и решатель - в моей практике никогда не приходилось менять ход решения задачи в зависимости от того, какого из участников конфликта назвать изделием или инструментом, тем более что в АРИЗ-85В снят запрет АРИЗ-71, запрещающего изменять изделие ("назови хоть горшком, да в печку не ставь...") Ред.)*
Ведь Певзнер отмечает в своем материале тот факт, что происходит взаимная обработка конфликтующих элементов - главное правильно выделить эту

пару.

Вызывает сомнения уверенность автора в том, что "Теперь, после конкретизации ОЗ, ОВ, инструмента и изделия можно достаточно четко представить себе физическую сущность конфликта". С.С.Литвин, предлагая разделить ОЗ на зону полезной функции (ЗПФ) и зону нежелательного эффекта (ЗНЭ) и затем определить их взаимное расположение, делает значительный шаг вперед, хотя и никак не увязывает возникновение этих зон с принципом действия системы. И напрасно! Три возможных варианта расположения зон - разнесение, соприкосновение и пересечение - рассматриваются не как части пространства, где реализуется физэффект, определяющий ПД системы, а только как части пространства, где требуется либо сохранить, выполнение полезной функции, либо устранить нежелательный эффект. Более того, после этого шага вперед С. Литвин делает не менее значительных "два шага назад", смешивая в кучу ОЗ и ОВ: в таблице "Выбор способа разрешения ФП" конфликтующие действия (1 столбец таблицы) рассматриваются совместно в "Области определения оперативного времени и оперативной зоны". А жаль! Такое перспективное направление!..

Очевидно, эти работы С.Литвина, предназначенные прежде всего для подготовки программы "ИМ-АРИЗ" НИЛИМа, и берет за основу автор Л.П., развивая и продолжая предложенную концепция: формализовать процесс выявления и разрешения ФП для начинающих пользователей. За базу берутся стандарты - готовые сочетания приемов с физэффектами. А чтобы донести достаточно сложный "намек" до начинающего пользователя, автор Л.П. ищет частные случаи, объединяет их в группки и дробит каждый стандарт на десяток более "доходчивых"! Именно такова суть предложений автора Л.П. в его "Размышления ... о ФП". И если его предложение пройдет, вполне очевиден и следующий шаг: кто-то раздробит его группки в еще более частные и мелкие - и в результате мы получим перебор задач-аналогов в поисках подходящего решения.

А действительно - зачем ДУМАТЬ?! Есть ПЭВМ с ее мегабайтами памяти, пусть она сидит и перебирает! Итак, "Превратим ТРИЗ в огромный морфологический ящик!"

Почему же вместо "обучения диалектическому мышлению" возникает идея возвратить ТРИЗ к его началу, "на круги своя", и опять превратить в инструмент для среднего инженера-пользователя? Именно "возвратить" и "опять превратить"?! Ведь ТРИЗ, созданная для решения изобретательских задач, за последние два десятка лет так же далеко ушла от своей первоначальной цели, как современная химия - от поиска алхимиками пособов превратить ртуть или свинец в золото.
Такое стремление было бы понятным для "чистых технарей", озабоченных прежде всего выполнением плана следующего месяца, данного квартала, года. Словом, у тех, кто задавлен "текучкой" и занят решением сиюминутных проблем. Но от старейших ТРИЗовцев, одних из первых учеников Г.С.Альтшуллера, от тех, кто на многих семинарах повторял, что "цель обучения - не научиться решать задачи, а сформировать ТРИЗный стиль мышления"!.. Что есть следующий уровень - ТРСМ (теория развития сильного мышления), а за ним еще один - ТРТЛ (теория развития творческой личности)?..

К сожаление, работы, подобные "Размышлениям ... о ФП" Л.Х.Певзнера, стали появляться все чаще. Анализируя "наметки одного из возможных направлений развития общих концепций, (Л.П.), можно предложить следующие причины появления этих концепций:
1. Превращение ТРИЗ в реальный интеллектуальный продукт, приносящий высокую прибыль, требует преобразования ее в форму, пригодную к массовому тиражированию с возможностью доведения до максимального числа пользователей, особенно для потребителей западного рынка.
2. В настоящее время ТРИЗ как наука - это большой объемный неразрывный комплекс, освоение которого требует длительного и серьезного изучения ВСЕХ составляющих элементов. Отсюда естественная "защитная реакция" тех, кто хочет

получить результат при минимуме затрат. "Дайте нам инструмент для решения задач!" Эта реакция в качестве обратной связи воздействует на разработчиков, создавая у них соответствующую потребность приспособиться к рынку.
3. Основным инструментом, формирующим "тризный" стиль мышления, был и остается АРИЗ с его жесткой логикой шагов, анализом ситуации и причинно-следственных связей (выявление ТП), формулировку физпротиворечия на уровне диалектического, с комплексом психологических приемов, и т.д. И именно в силу требований, предъявляемых к нему, АРИЗ был и остается наиболее уязвимым местом всей ТРИЗ. Вероятно, поэтому большинство школ предпочитают на проводимых ими семинарах изучать приемы разрешения ТП, стандарты и другие элементы информационного фонда, накапливая таким образом у слушателей опыт решения задач-аналогов. Редкие школы позволяют себе роскошь методично, шаг за шагом, разбирать и анализировать задачи по АРИЗ... Не потому ли появилось так много школ, которые охотно обучают учителей начальных классов и воспитателей детских садов, но не готовы работать с инженерами-производственниками?..
4. АРИЗ в своей последней модификации (85В) достиг уровня, на котором предложить что-то принципиально новое очень трудно. (Одна из последних крупных разработок - "Первая часть" В.А.Королева, 1987 г.). Для дальнейшего развития АРИЗ необходимо тщательно анализировать большой массив задач, что требует много времени. А кто в наше время может позволить себе эту роскошь, когда вокруг появилось столько молодых и прытких, с острыми локтями, которым успех нужен сию минуту?!
5. Появление концепции о необходимости создания инструментария для среднего инженера, без сомнения, связано с неудачными попытками разработки программы "ИМ-АРИЗ" как НИЛИМом, (Минск), так и Кишиневом ("Кассандра"). Кстати, по пути перебора вариантов, но более сложному, пошел и "Метод" (Москва). Причина неудач, на мой взгляд, в том, что при постановке проблемы "ТРИЗ + средний инженер" нарушается основной закон развития ТС: стремление системы к идеальности. Концепции предлагают искать пути понижения уровня ТРИЗ, вместо того, чтобы поднимать уровень среднего инженера. Не аналогично ли это попытке разработать такую инструкцию, по которой каждый санитар мог бы выполнять операции по пересадке органов?!

Концепция автора Л.П. о таком "возможном направлении развития" ТРИЗ в корне противоречит основополагающей концепции, записанной в качестве эпиграфа к тексту АРИЗ: «АРИЗ - инструмент ДЛЯ мышления, а не ВМЕСТО мышления".

Но на моем столе лежит сейчас еще одна работа Л.Х.Певзнера: "Введение в ТРИЗ", тоже помеченная датой: май 1990 г." В ней автор придерживается - да что там придерживается! Активно проповедует! - именно АРИЗную концепцию. Может быть, настало время говорить об академическом и прикладном характерах развития ТРИЗ?

Во всяком случае, ясно одно: выбор концепции развития ТРИЗ становится оперативной зоной, где сталкиваются мнения и интересы разработчиков и пользователей (в том числе - и пользователей!) ТРИЗ. Не оказаться бы на пути, который соответствует простейшему случаю.
Получено 11.03.92

УЛЫБКА ЧЕШИРСКОГО КОТА, или "Поиск идеального вещества - идеальная задача"
В.А.Королев, Белая Церковь, Украина

Идеальному веществу повезло - в отличие от идеальной машины его ищут, хотя, казалось бы, идеальность задачи очевидна. Но, возможно, настоящая цель поисков пока скрыта.

В середине 80-ых годов Г.Альтшуллер бросил в застойный образ идеальности свой знаменитый "кирпич" (1). Прошел не один год, прежде чем возник ответный всплеск: идеальное вещество - вода (2). В этом году полетели и брызги: идеальное вещество - аэрозоль (3). Кирпич, вода, аэрозоль... Недостает еще лазерного луча с "черной дырой".

Любое вещество (объект) существует постольку, поскольку взаимодействует с внешней средой (другими объектами). Взаимодействие характеризуется параметрами или свойствами. Идеальное вещество - это вещество, обладающее всеми мыслимыми и немыслимыми полезными свойствами. Проблема состоит в том, что при любом взаимодействии помимо полезного свойства объекта непременно проявятся и какие-то его ненужные в данный момент (попросту вредные) свойства. Реальный объект не может не иметь одновременно множество свойств, любое из которых полезно в одном случае, но вредно в другом. Следовательно, чем меньше свойств у объекта, тем меньше вредных свойств и выше его идеальность, но тем меньше его способность проявить в нужный момент полезное свойство. И наоборот, чем больше свойств у объекта, тем выше его способность проявить полезное свойство, но больше проявляется вредных свойств и потому ниже его идеальность.

Очевидно, идеальный объект - кандидат на звание идеального вещества - должен обладать только полезными свойствами и не иметь никаких вредных. То есть, чтобы в данной среде возникло какое-то новое полезное свойство, в нее надо ввести реальный объект - носитель этого свойства, и его вводить нельзя, чтобы не нарушалась идеальность. Проще говоря, объект должен отсутствовать, чтобы быть идеальным, и должен присутствовать, чтобы проявить нужное свойство. Это свойство должно САМО возникнуть в среде; она должна раздробиться (4), то есть структурироваться, хотя бы на две части. Каждая из новообразованных частей будет тождественна исходной среде во всем, кроме параметра дробления. Эти части образуют систему с не существовавшим ранее так называемым системным свойством, не сводимым к свойствам самих частей, не присущими им, ни исходной среде. (Следует отметить, что выбор параметра дробления, или структурирования, и его степень должны предопределяться искомым свойством; механизм выбора - отдельная и вполне реальная задача.)

Следовательно, ИДЕАЛЬНОЕ ВЕЩЕСТВО - ЭТО СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ, создающее в нужный момент и в нужном месте свойство идеального вещества путем внутренней реорганизации. Ведь система - фантом, существующий лишь как функция взаимодействия элементов только ради создания нового свойства. (Впрочем, создание нового свойства, как условие движения материи, это также отдельная и вполне реальная задача) Ее продукт - внешнее системное свойство, имеющее и в то же время не имеющее своего реального носителя. Идеального вещества, как такового, нет, но его функции выполняет каждая система. Сказанное полностью подтверждается примерами из упомянутых работ. Идеальными веществами являются и кирпич, и вода, и аэрозоль... И не являются таковыми.

Новое идеальное вещество возникает всякий раз, когда в системе возникают новые связи, дополняющие или заменяющие старые. Оно есть ... и его нет.

Можно утверждать, что задача поиска идеального вещества реальна лишь в той мере, в коей она касается действительной проблемы узнавания конкретного ответа в абстрактной формуле ИКР-2 без помощи "маленьких человечков" и прочих операторов 4, 5 и 6-ой частей АРИЗ-85В. Это касается также приемов и стандартов. Пока же работы (2, 3) больше похожи на хорошие приложения к Указателю физэффектов.

Литература:
1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Новосибирск, Наука, 1986, с. 115.
2. Фей Р. В поисках идеального вещества. Журнал ТРИЗ, 1, 2, 1991, с.
3. Курышев В., Субботин А. Аэрозоль - идеальное состояние вещества.ЧОУНБ, 1992-52-1.
4. Королев В. Принципов разрешения физпротиворечий не одиннадцать, а гораздо меньше. Журнал ТРИЗ, 3, 1, 1991, с. 50.
Получено 17.04.92

ПО ПОВОДУ "ИВ"

Г.И.ИВАНОВ, Ангарск

Любопытная ситуация сложилась в среде разработчиков ЗРТС - после того как Ю.П.Саламатов в работе по тепловым трубам впервые высказал очень нужную и достаточно инструментальную мысль о существовании понятия "идеальное вещество", а точнее о приближении вещества к своему идеалу, многие восприняли эту мысль буквально и немедленно бросились на поиски самого, самого идеального вещества.

Наконец его нашли - им оказалась... обыкновенная вода, которая действительно обладает фантастическими возможностями. Затем нашлось еще более "идеальное" вещество - это смесь воды и газа, различные пены, аэрозоли и тому подобные образования. (*см. Фей В. В поисках идеального вещества. Журнал ТРИЗ, № 1, 2 за 1990 г., В.А.Курышев, А.П.Субботин. Аэрозоль - идеальное состояние вещества, рукопись, 1992 г.)*

Вероятно, следующим претендентом на роль идеального вещества будет чистый газ, а если конкретно - то это водород или гелий. Они первыми стоят в таблице Менделеева, заполняют все околосолнечное пространство и участвуют во всех космических процессах. А дальше?

Дальше мы передадим роль идеального вещества какому-либо идеальному полю, например световому. Все-таки свет, пусть еще не до конца понятый, также является формой существования материи. Пройдет некоторое время, и мы, чуть поразмыслив, скажем, что идеальным полем все-таки является магнитное поле, затем электрическое и т.д., наконец дойдем до гравитационного и остановимся перед вакуумом.

Итак, идеальное вещество - это пустота, ничто. Все правильно - вещества нет, но его функция выполняется! Мы пришли к тому, с чего начали - к понятию об идеальном веществе как об инструменте повышения эффективности творческого мышления, а не как к килограмму колбасы, качающемуся на весах. Не надо искать того, чего нет (в физическом смысле), надо просто этим пользоваться, как пользуются понятием времени в физике, вектором сил в механике, гипотенузой в геометрии и т.д. Тем более, что специалисты ТРИЗ уже много лет и достаточно успешно пользуются понятием "идеальная машина". При этом все стремятся к идеалу, но никто не хочет его достичь окончательно. Ибо тогда конец всякому движению, всякой сущности. А этого быть не может, как не может мир остановиться в своем изменении.

Итак, идеального вещества в природе нет и искать его не надо, но надо пользоваться этим понятием, чтобы делать технические системы все более и более идеальными.

Получено 5.05.92 г.

НУЖНА ЛИ ТРИЗ РОССИИ?

В.А.Михайлов, Чебоксары

Г.Езерский и Н.Матвиенко затеяли заочную дискуссию о том, нужна ли ТРИЗ в Америке. На страницах "Журнала ТРИЗ" С.С.Литвин обосновал ее необходимость там: и "американские" задачи решает, например задачу о сборе торфа, и покупателя может найти; правда продавцу, как минеру, ошибаться нельзя.

Нас же значительно больше интересует другой вопрос: "Нужна ли ТРИЗ в России?" Что касается Америки, то во-первых, мы практически не знаем того, что есть на западном рынке, а именно: МА, МШ, синтетику, МФО; метод дизайна для изготовления и сборки, электронного мозгового штурма, программ САПР-стереолитографии. Во-вторых, не понимаем, почему у них нет своей ТРИЗ, почему предлагаемая им ТРИЗ и у них идет туго. И, наконец, не ясно, является ли ТРИЗ альтернативой информационной гиперсреде на основе ЭВМ.

Поскольку создание информационной гиперсреды потребует колоссальных затрат на вычислительную технику и программное обеспечение, можно смело утверждать, что в обозримом будущем альтернативы ТРИЗ в России нет, тем более, что именно в России присутствуют и разработчики и основные потребители ТРИЗ. Н.Н.Матвиенко утверждает, что затраты времени и усилий на освоение ТРИЗ дают весьма незначительные результаты (после двадцати лет активной пропаганды, сотен проведенных семинаров в настоящий момент в Ассоциации ТРИЗ всего около 500 членов), но это положение обусловлено как объективными, так и субъективными причинами: невостребованностью со стороны общества, невозможностью совмещать активную деятельность в ТРИЗ с работой на государственных предприятиях, когда других форм деятельности практически не существовало, не всегда обоснованными требованиями к преподавателю ТРИЗ (*"Только умеющий сам решать задачи может преподавать ТРИЗ"*).

Двадцать лет назад казалось, что все дальнейшее развитие упирается только в неинформированность общества, но стоит только просветить небольшой слой инженеров, потенциально способных к творческой деятельности, заряженных на техническое творчество, и они сами поймут, что без ТРИЗ им нельзя жить, и стройными рядами бросятся преобразовывать и технику, и общество. Действительность, однако, показала, что дело сложнее: сейчас есть литература, в библиотеке можно получить более 20 названий книг, но широкого тризовского движения еще нет.

И тем не менее, будущее у ТРИЗ в России есть хотя бы потому, что ни одну из кардинальных задач, стоящих перед страной, особенно экологических, без ТРИЗ не разрешить.

Получено 06.05.92 г.