

КАК СТАВИТЬ «БЕЗУМНЫЕ» ЗАДАЧИ

Черновик тезисов доклада «How to Formulate Crazy Problems»
на конференцию ETRIA TRIZ Future Conference 2010,
Бергамо, Италия, 3-5 ноября 2010 г.

Владимир Герасимов
gerasimovladimir@gmail.com

*Some men see things as they are and say – why?
I dream things that never were and say – why not?*

George Bernard Shaw

*Некоторые люди видят вещи такими, какие они есть,
и при этом еще и спрашивают: «Почему?»
Я размышляю о вещах, которых никогда не было,
и при этом спрашиваю: «А почему бы и нет?»*

Джорж Бернард Шоу

Аннотация

Для того, чтобы улучшить систему, необходимо в ней или в ее окружении найти ресурсы – без этого изобретательскую задачу решить нельзя. Если ресурсов недостаточно, ответ будет слабым, компромиссным. При отсутствии ресурсов их можно взять из другой, альтернативной системы. Предложен алгоритм работы сразу с двумя системами. Кроме того, прием «Допустить недопустимое» позволяет усовершенствовать систему даже в том случае, если решить задачу не удастся. Возможно применение двух инструментов сразу – и метода объединения альтернативных систем, и приема «Допустить недопустимое». Высокую эффективность такого сочетания подтверждают реальные примеры из практики.

Ключевые слова

гибридизация, объединение альтернативных систем, допустить недопустимое, портрет ответа.

1. Поиск ресурсов

Всякая селедка – рыба, но не всякая рыба – селедка.

А. Некрасов. Приключения капитана Врунгеля

Сегодняшнюю ситуацию в изобретательстве можно коротко описать словами моих любимых писателей-фантастов: «Человечество никогда не ставит перед собой задач, которые не готово решить. Это глубоко верно, но ведь это и мучительно...» (Аркадий и Борис Стругацкие, Малыш, 1971 г.).

Аналогичную мысль независимо и на 112 лет раньше высказал Карл Маркс, на которого сейчас стало немодно ссылаться: «...человечество ставит себе всегда только такие задачи, которые оно может разрешить, так как при ближайшем рассмотрении всегда оказывается, что сама задача возникает лишь тогда, когда материальные условия ее решения уже существуют или, по крайней мере, находятся в процессе становления» (К. Маркс, К критике политической экономии, 1859 г.).

Действительно, сначала должны появиться материальные условия решения задачи, и лишь тогда можно ее ставить и решать. Например, после того, как изобрели порох, можно создавать ракеты и для праздничных фейерверков, и для военного дела.

Однако, противоположное утверждение, как правило, не выполняется. Совсем необязательно задача будет поставлена сразу же после того, как возникнут условия, достаточные для ее решения. Например, менисковый телескоп, придуманный Д.Д. Максutowым в 1941 году и широко распространенный сейчас во всем мире, мог быть, по утверждению автора, предложен еще на заре астрономической оптики, так как простой принцип менисковых систем был в основном доступен пониманию современников Декарта и Ньютона [1].

Подобные случаи встречаются часто – ценные изобретения запаздывают на десятки и сотни лет, а иногда появляются, когда уже никому не нужны. Нельзя ли устранить или хотя бы уменьшить этот «простой»?

Откуда берутся изобретательские задачи? Согласно Г.С. Альтшуллеру, первопричиной технических и физических противоречий и, следовательно, изобретательских задач является проявления закона неравномерности развития частей системы (<http://www.altshuller.ru/triz/zrts1.asp>).

Когда изобретатель собирается улучшить систему, он должен убедиться, что в ней самой и в ее окружении есть ресурсы для разрешения противоречий. Если ресурсы есть, то задача рано или поздно будет решена. Если же их недостаточно, придется довольствоваться компромиссным ответом, при этом противоречие не будет устранено, а только уменьшено, сглажено.

Например, Максutow придумал свой, так называемый, «школьный» телескоп (одновременно качественный и дешевый, т.е. доступный для любой, даже небогатой школы)

еще в 20-е годы прошлого века. Чтобы защитить короткую трубу диаметром 10-12 см от резких температурных перепадов, от попадания внутрь влаги, пыли и любопытных детских пальчиков, ему нужно было поставить защитное окно из оптического стекла. Однако, высокая стоимость такого стекла сводила на нет дешевизну школьного телескопа, а без защитного окна срок службы у него не мог быть большим. Максutow не мог решить эту проблему более 13 лет.

В своей книге «Астрономическая оптика» (1948 г.) [2] автор отмечает, что перед войной на одном из подмосковных заводов должны были начать выпуск школьных телескопов тысячами штук в год. Казалось бы, большая радость для изобретателя. Но он прямо называет свой успех «сомнительным», а судьбу своего детища «печальной». Почему? Именно потому, что в системе нужного ресурса не было и противоречие «стекло для защитного окна должно быть одновременно и высококачественным, и дешевым» разрешить ему не удавалось.

2. Парадоксальные задачи

Парадокс. Странное, расходящееся с общепринятым мнением, высказывание, а также мнение, противоречащее (иногда только на первый взгляд) здравому смыслу.

Толковый словарь Ожегова

Ресурсы, необходимые для решения задачи, можно получить прицельно – взять из другой системы, которая подбирается по простым правилам. Она должна:

- выполнять ту же главную функцию, что и исходная система;
- у нее не должно быть недостатков исходной системы.

Особенностью подхода является то, что формулируется, так называемое, «альтернативное противоречие», которое относится сразу к двум системам. Парадоксальная изобретательская задача включает в себя сумму достоинств обеих систем и, по сути, является «портретом ответа». Реальный ответ при этом получить нетрудно, он часто очевиден. Большим преимуществом является то, что совсем не нужно заниматься недостатками обеих систем, т.к. в процессе работы они исчезают сами. Одна из первых публикаций по этой теме была в журнале «ТРИЗ» в 1990 г. [3].

Правила работы таким способом изложены в алгоритме [4].

Где взять альтернативную систему, из которой мы хотим получить необходимый ресурс? Отмечу наиболее часто встречающиеся на практике случаи.

2.1. Система, недостаток которой нужно устранить, всего одна, т.е. ресурс, который необходим для ее улучшения, взять негде.

В этом случае рекомендуется рассмотреть эту же систему на более раннем этапе её развития. Например, в головках современных электробритв применяют ножи с узкими лезвиями – они хорошо срезают волосы, но обривают небольшую площадь. Поэтому в бритве используют сразу две, три, четыре и даже пять бреющих головок, в которые час-

то ставят два, а иногда и три ножа. Конструкция получается сложной и дорогой, однако производители гордятся своей продукцией.

Несколько десятилетий назад ушли с рынка бритвы с гироскопическим и пружинным приводами. Бреющая головка у них была одна, а ножи с **широкими** лезвиями обривали площадь бóльшую, чем современные сложные конструкции. К тому же, эти бритвы были простыми и дешевыми. Но у них был свой недостаток – брили они неважно, поэтому и не выдержали конкуренции.

Парадоксальная задача, полученная из альтернативного противоречия, звучит так: лезвия ножей в бритвенной головке должны быть узкими (чтобы хорошо срезать волосы), и должны быть широкими (чтобы обривать большую площадь). Ответ приведен в отчете [5].

На основании идеи решения было разработано больше 20 вариантов конструкции. В 2003 г. был получен патент США 6,584,691 [6].

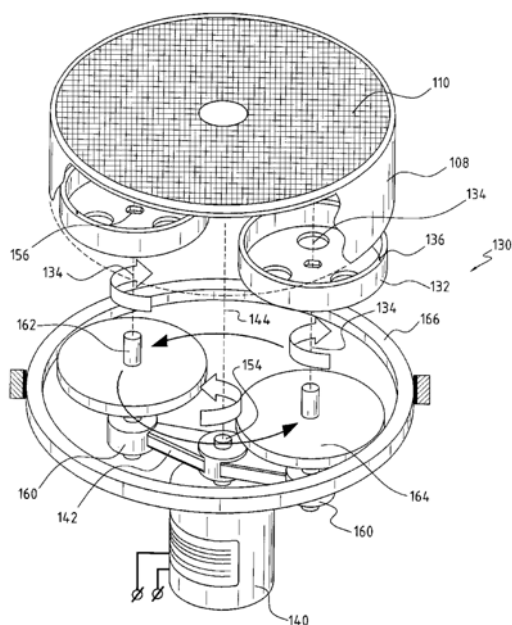


Рис. 1. Электробритва с орбитально движущимися лезвиями

2.2. Кроме исходной системы, которую мы хотим улучшить, существует еще одна система, предназначенная для той же цели, и у нее нет недостатков исходной.

Например, в 1989 г. во время учебного семинара по ТРИЗ и ФСА в г. Тбилиси (Грузия) один из слушателей рассказал о своей проблеме. Механическая рука (т.н. «схват») робота, обслуживающего скоростной штамп, точно укладывала платы в нужное место, но плохо захватывала их, если они в кассете были слегка перекошены. Пробовали применить пневмоприсоску, которая захватывала платы даже с большим перекосом, но она не обеспечивала нужной точности при укладке плат в приемное устройство. Штамп ломался и требовал ремонта. После трех месяцев безуспешных попыток отладить то одно, то другое устройство, перешли на ручную подачу плат в штамп.

Задача, полученная из альтернативного противоречия, звучала так: рука робота должна иметь **пневмоприсоску** (чтобы легко захватывать из кассеты любые, в т.ч. перекошенные, платы), и рука робота должна быть **чисто механической** (чтобы точно укладывать платы в штамп). Ответ был почти очевидным, а монтаж и наладка гибридного устройства в цехе завода заняли меньше двух часов. Подробно про этот случай рассказано в работе [7].

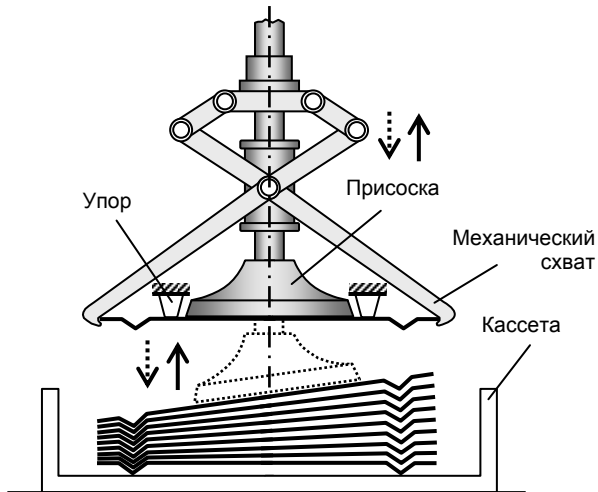


Рис. 2. Пневмо-механический схват робота

Еще один пример. Прямолинейные ребра на корпусе мясорубки легко получить литьем, но при работе они сминают мясо и выжимают из него сок. Спиральные ребра мясо не сминают, но отливать корпуса намного сложнее. Объединение ресурсов этих двух вариантов позволило получить идею клиновидных ребер, которые работают лучше, чем спиральные, а отливать их легче, чем прямые [8].

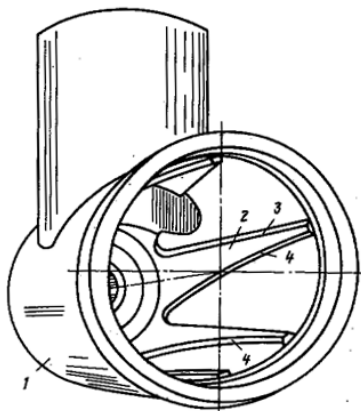


Рис. 3. Клиновидные ребра на корпусе мясорубки
(а.с. СССР № 1353506, 1987 г.) [9]

2.3. Кроме исходной системы, которую мы хотим улучшить, существует несколько других систем, предназначенных для той же цели. Как правило, среди них есть такая, у которой нет недостатка исходной системы.

Например, мы хотим улучшить гвоздь – добиться, чтобы он лучше выполнял функцию «удерживать детали». Эту же функцию выполняют болт с гайкой, заклепка, шуруп или клей. В учебном примере показано как, практически не усложняя процесс производства гвоздей и не меняя способ их применения, добиться, чтобы они держали соединяемые детали в несколько раз лучше. Для этого можно выбрать одну из альтернативных систем, например, шуруп, и использовать его ресурсы.

В свою очередь, можно улучшить технологию производства шурупов за счет ресурсов гвоздевой технологии. Возможен вариант, когда в итоговой системе объединяются достоинства сразу обеих систем-прототипов [10].

2.5. Одновременно объединяются ресурсы и конструкций, и технологических процессов.

Например, электрические машины на Ленинградском электромашиностроительном заводе делали по-другому, чем на предприятии «Заксенверк» (г. Дрезден в бывшей ГДР). Удалось сложить достоинства двух разных подходов и избавиться от большинства их недостатков (готовится публикация).

С удовольствием отмечу, что нам удалось улучшить сразу два решения, применяющиеся в электромашиностроении до сих пор. Автор одного из них Томас Эдисон, предложил изготавливать якорь электрической машины не сплошным, а шихтованным, т.е. набранным из тонких листов (британский патент № 1385; 1880 г.). Автор другого – изобретатель пулемета Хирам Максим, предложил устраивать каналы в шихтованном якоре (британский патент № 1392; 1880 г.). Наше решение защищено а.с. СССР № 1259421, 1986 г. [12].

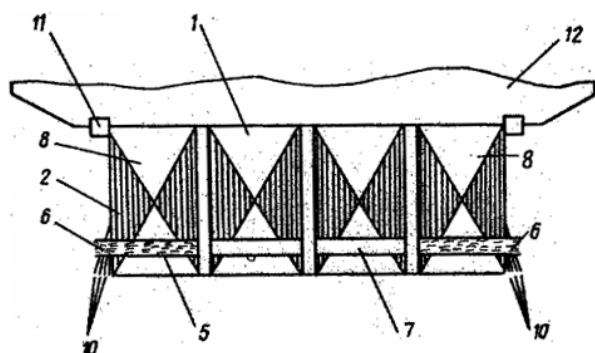


Рис. 4. Шихтованный магнитопровод

Процесс поиска решения описан в книге [13].

2.6. Сначала объединяются ресурсы двух альтернативных систем, а затем результат используется при объединении с третьей, исходной системой.

Объектом, который при этом удалось существенно улучшить, был простейший ручной мойник, известный в России сотни лет [14].

2.7. Последовательное (многошаговое) объединение.

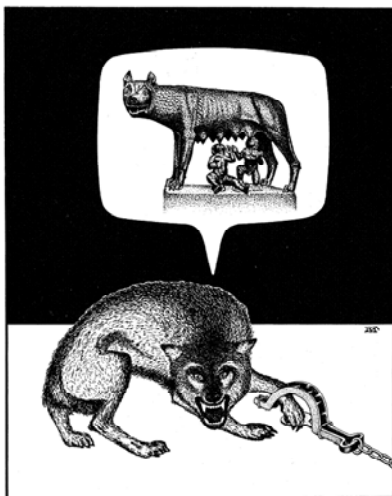
Результат, полученный при объединении двух систем, не является окончательным. Он используется для очередного объединения либо с одним из прототипов, либо с посторонней системой; процесс может повторяться многократно. Алгоритм последовательного скрещивания (гибридизации) нескольких систем был разработан В. Прушинским [13].

В качестве учебных объектов были выбраны рейсшина (1995 г.) [15] и плетень (2001-03 гг.) [16].

2.8. Объединение достоинств нетехнических систем.

Показано как сложить плюсы разных подходов к техническому консультированию (1995-97 гг.) [17].

Есть личный опыт получения карикатур (cartoons), участвовавших в международных конкурсах (1975-80 гг.) (готовится публикация).



Vladimir Gerassimov, URSS

Рис. 5. Рисунок на конкурс *Umoristi a Marostica* (Италия, 1977)

Что общего в рассмотренных выше случаях? То, что речь в них идет о системах уже реально существующих, или, по крайней мере, о таких, которые ясно как сделать. Но как поступать в том случае, когда альтернативной системы, из которой мы хотим взять нужный ресурс, нет? Т.е. ее еще просто не придумали. Ждать, пока это произойдет в далеком будущем? Есть более простой выход.

3. Прием «Допустить недопустимое»

В книге «Алгоритм изобретения» Г.С. Альтшуллер писал: «Изобретатель должен как бы перешагнуть через слово «невозможно», забыть на время о нем. Уже одного этого порой достаточно, чтобы почти автоматически прийти к новой технической идее» (<http://www.altshuller.ru/rtv/rtv1.asp>).

Действительно, когда мы ставим задачу, еще непонятно **как получить ответ**, но практически всегда ясно, **что мы получим**, если задачу решим. Этим можно воспользоваться – отследить последствия от **гипотетического, несуществующего ответа**.

Прием получил название «Допустить недопустимое».



Рисунок Виктора Богорада

Например, Д. Максудов много лет не мог придумать, как сделать оптическое стекло для защитного окна школьного телескопа дешевым. А без этого окна его любимое детище не получалось таким, как хотелось бы. Этот барьер никак не удавалось перешагнуть. Когда же, по воле обстоятельств, он сумел сам себе сказать: «Я не знаю, как получить это стекло, но допустим, оно у меня уже есть, что тогда будет?», никаких трудностей больше не было. Свойства оптического стекла он знал прекрасно, т.к. был профессионалом, но до этого ни разу не думал, что будет с телескопом, если на трубу поставить защитное окно. Непреодолимый барьер исчез и, спустя всего два часа, после несложных рассуждений у Максудова появилась идея менискового телескопа.

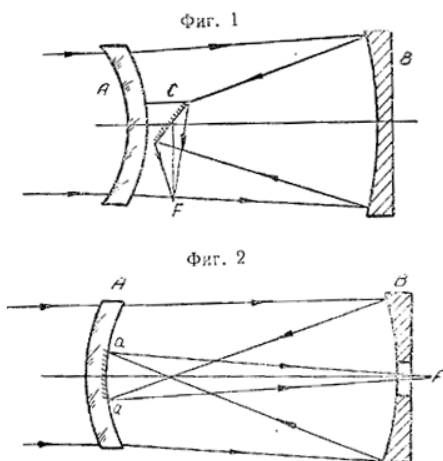


Рис. 6. Менисковый телескоп (а.с. СССР № 65007)

Диаметр его трубы, по сравнению со школьным телескопом, мог быть увеличен на порядок. Мощные инструменты для серьезных астрономических исследований стоят очень дорого, поэтому изобретение было высоко оценено и специалистами во всем мире, и руководством страны. Были решены проблемы и школьных телескопов тоже. Их много лет выпускали на разных заводах. Хотя производство было нерентабельным, школам эти телескопы, с учетом заслуг Максутова, продавали по доступной цене [18].

Опираясь на опыт Максутова, удалось воспользоваться приемом «Допустить недопустимое» уже сознательно. В 1986 году мне по долгу службы пришлось решать проблемы крупных синхронных электрических машин. Для машин малых габаритов на заводе была разработана эффективная технология пропитки катушек эпоксидным компаундом с последующим термоотверждением. Но для крупных машин эта технология не годилась, т.к. в пропиточную емкость они не помещались. Увеличивать размеры емкости было экономически невыгодно. Нами была сформулирована задача: большой ротор (диаметром 3,6 м) нужно, не разрезая, целиком поместить в емкость малого размера (диаметром 2,0 м).

Отлично понимая, что эта задача не имеет решения, заводские специалисты отследили далеко идущие последствия от гипотетического ответа. Удалось решить многие проблемы машин этого типа, в том числе снизить вес, резко улучшить вентиляцию, облегчить условия пуска, уменьшить затраты на изоляцию, повысить надежность. Кроме того, одно из предложений позволяло в перспективе, полностью сохранив перечисленное выше, вообще отказаться от пропитки ротора компаундом. Подробно об этом рассказано в работе [19].

На одно из решений в 1989 г. было получено авторское свидетельство на изобретение [20],

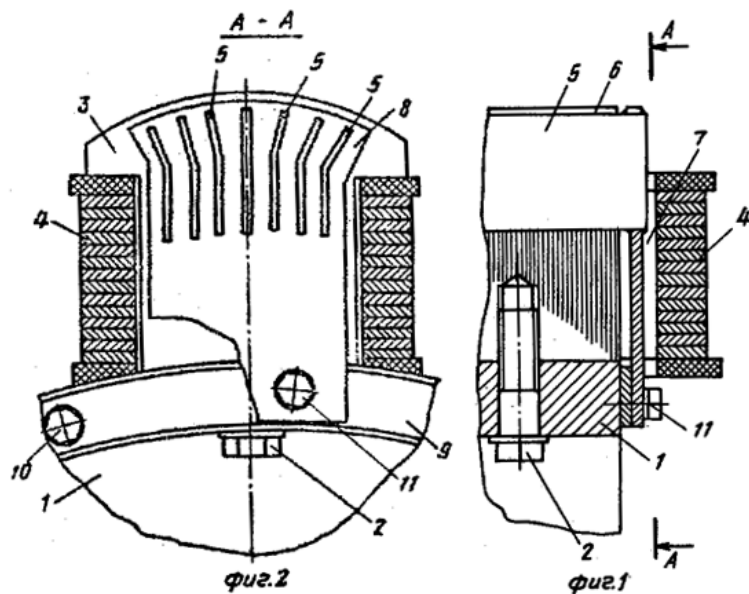


Рис. 7. Ротор синхронной явнорольной электрической машины (а.с. СССР № 1451802).

В истории «Допустить недопустимое» (2005 г.) описан пример успешного применения этого подхода в природе еще 150 миллионов лет назад [21].

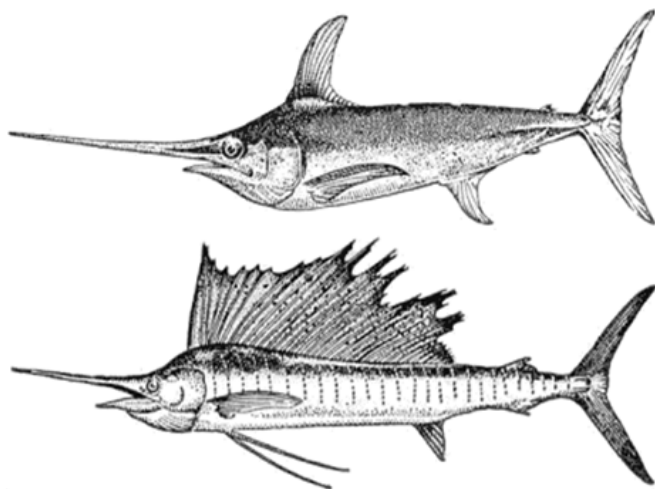


Рис. 8. Теплокровные меч-рыба и рыба-парусник

Доклад по теме «Допустить недопустимое» был в 2005 г. представлен на Международной конференции по ТРИЗ (Россия, С-Петербург) [22].

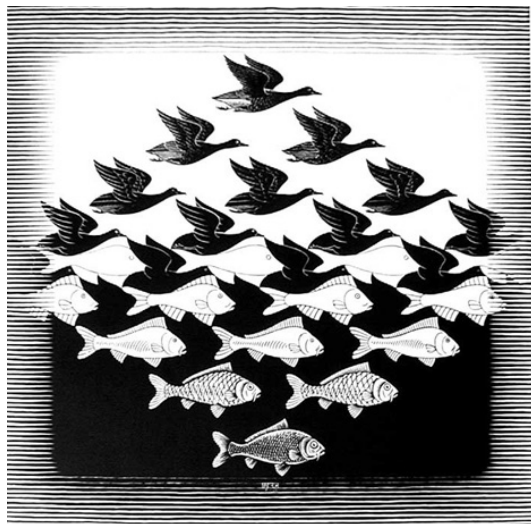
4. Ресурсы из виртуальной реальности

Какие недостатки существующего сейчас в изобретательстве положения хотелось бы исправить? Во-первых, многие ценные решения сильно запаздывают, а во-вторых, когда они наконец появляются, то не в том месте, где нужно, поэтому их трудно внедрять. Например, шансы на реализацию новой бритвенной головки [6], опоздавшей на полсотни лет и появившейся «на стороне», призрачны. В поддержку старых сложных и доро-

гих конструкций вложено огромное количество сил и средств, и отказаться от них очень непросто.

Другие аналогичные примеры приведены в работе «Правильный слайд» (2010 г.) [23].

Кардинально ситуацию можно поменять, если применить сразу два инструмента – и метод объединения альтернативных систем, и прием «Допустить недопустимое».



М.К. Эшер «Небо и вода»

В этом случае задача тоже включает в себя сумму достоинств двух систем, но только одна из них – придуманная, не существующая. То, что такой системы в действительности нет и никогда не будет, значения не имеет. Другими словами, чтобы взять ресурсы из виртуальной реальности, нужно сформулировать достаточно «безумную» задачу.

По этой теме был сделан доклад на Международной конференции «Три поколения ТРИЗ» и саммите разработчиков ТРИЗ (С-Петербург, 2006 г.) [24].

В 2007 году был представлен доклад на ТРИЗ-Саммите – 2007 (Москва) [25].

На практике встречаются преимущественно два варианта:

4.1. Исходная техническая система реальная, а альтернативная – гипотетическая. Т.е. такой системы нет (например, по экономическим причинам), но в принципе понятно, какими свойствами она обладала бы, если бы была.

Например, нож мясорубки можно существенно улучшить, если воспользоваться ресурсами другого, «отсутствующего» (серповидного) ножа. Пример расписан по алгоритму объединения альтернативных систем (2010 г.) [26].

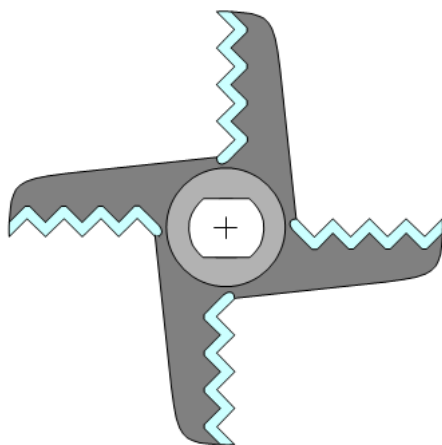


Рис. 9. Зубчатый нож

4.2. Исходная техническая система реальная, а альтернативная – фантастическая. Такой системы нет и сделать ее невозможно.

Но это не мешает воспользоваться ее ресурсами для улучшения исходной системы. Например, так был усовершенствован датчик положения регулирующего органа механизма управления ядерного реактора. В альтернативную пару вошли два датчика – американский (предельно простой и надежный, однако требующий больших затрат на строительство АЭС) и советский (уменьшенной высоты, поэтому дающий экономию средств на строительстве, но сложный и гораздо менее надежный). [27]. (Готовится продолжение публикации).

«Безумная» задача звучит так: американский датчик (длиной около 4-х метров) должен быть нулевой длины. Т.е. конечной целью является уменьшение габаритов устройства при сохранении его высокой надежности.

В процессе работы в пару американскому датчику был предложен альтернативный, сделать который нельзя – у него отрицательная высота (это напоминает шуточную задачу Поля Дирака (Paul Dirac) о дележе рыбаками улова, когда в правильном с математической точки зрения ответе получается «минус две рыбы»). Итоговый датчик получился надежным (как американский), а высота у него меньше, чем у советского (в принципе его высота может быть уменьшена до нуля). Эти датчики уже много лет безотказно работают в России и других странах.

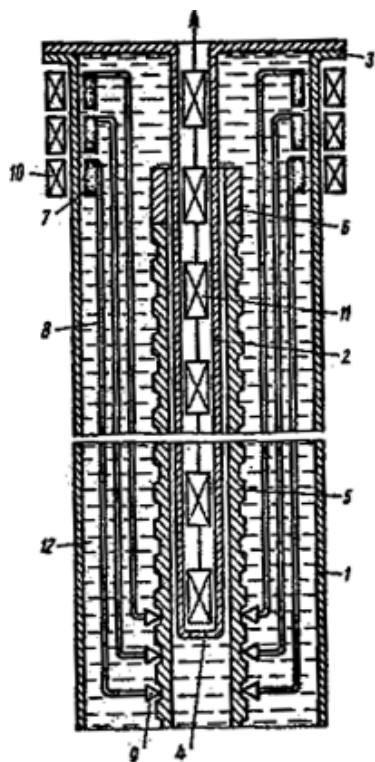


Рис. 8. Механизм управления ядерного реактора
(патент РФ № 1012708 и патент Украины № 7112) [28].

Еще один пример. Рабочий орган промышленной красильной машины. Чтобы резко улучшить работу существующего, вполне **реального** рабочего органа, в паре с ним был использован **фантастический** (он висит в пространстве, ни на что не опирается и из него извергаются тонны краски, которую к нему невозможно подвести из-за движущейся с большой скоростью ткани).

В этом случае также была вначале сформулирована «безумная» задача. Затем объединение ресурсов двух альтернативных систем, одна из которых фантастическая, дало возможность получить идею удивительно простого и эффективного решения.

5. Перспективы подхода

«Ваша теория безумна. Вопрос лишь в том, достаточно ли она безумна, чтобы быть правильной».

(Сказал как-то Нильс Бор после доклада Вольфганга Паули)

Вернемся к утверждению братьев Стругацких, приведенному в начале работы. Да, если условий для решения задачи нет, то, чаще всего, она не будет поставлена. Я согласен, что это **мучительно** — потому, что многие великолепные решения задерживаются на десятки и сотни лет. Но не могу согласиться с утверждением, что это **глубоко верно**. Практика убедительно показывает — если ставить перед собой парадоксальные, нетривиальные, а часто даже безумные, на первый взгляд, задачи, не дожидаясь, пока очень не скоро появятся материальные условия для их решения, ситуацию в изобретательстве можно улучшить.

По сути, такой подход является своеобразным аналогом «машины времени», которая позволяет заглянуть в будущее. Только в нашем случае удастся заглянуть в виртуальную реальность, взять из нее нужные ресурсы и применить их прямо сейчас.

Описанный подход годится для совершенствования как простых систем, например [7], [9], [11], так и достаточно сложных, например [12], [19], [28]. При этом, чем более нетривиальную и даже «безумную» задачу мы ставим, тем более сильным получается результат.

Я признателен моим коллегам Л. Кожевниковой, Д. Кучерявому, В. Прушинскому, А. Прушинской и А. Захарову за большую помощь в работе.

Сентябрь 2010 г.

Ссылки

1. Максutow Д.Д. Новые катадиоптрические менисковые системы [Текст] / Д.Д. Максutow // Труды / Гос. оптический ин-т. - 1944. - Т. XV1, вып.124. - С. 15.
2. Максutow Д.Д. Астрономическая оптика [Текст] / Д.Д. Максutow. - М.-Л. : ОГИЗ Гос. изд-во технико-теорет. лит., 1948. - С. 312.
3. Герасимов В.М., Литвин С.С. Зачем технике плюрализм: развитие альтернативных технических систем путем их объединения в надсистему. // Журнал ТРИЗ. – 1990. – Т.1. – № 1. – С. 11–26. – То же: <http://www.trizminsk.org/e/20121123.htm>
4. Герасимов В. Алгоритм объединения альтернативных технических систем [Рукопись] – 2010. – Деп. в ЧОУНБ 15.07.2010 № 3290. – <http://www.trizminsk.org/e/20121027.htm>
5. V.M.Gerasimov, Electric shaver evolution. [Manuscript, text in Russian and English] [Рукопись]. – 1998. – 22 p. – Деп. в ЧОУНБ 26.04.2007 № 3136. – (текст на рус. и англ. яз.).
6. Patent US 6,584,691 Electric Shaver Having Orbitally Moving Blades (2003).
7. Герасимов В. Гибрид: история с изобретательского семинара. – <http://www.trizminsk.org/e/212010.htm>
8. Герасимов В. Мясорубка, любовь моя: изобретательский диптих. – <http://www.trizminsk.org/e/212005.htm>
9. Авторское свидетельство СССР № 1353506, кл. В 02 С 18/30 (1987 г.) Устройство для измельчения.
10. Герасимов В. Гвоздь и шуруп: учебная изобретательская байка. <http://www.trizminsk.org/e/212011.htm>
11. Герасимов В., Баркан М. Интенсификация теплообмена : учеб. пример – 1998. – 8 с. – Деп. в ЧОУНБ 26.04.2007 № 3134. – <http://www.trizminsk.org/e/20121103.htm>

12. Авторское свидетельство СССР № 1259421, кл. Н 02 К 15/02, (1986 г.) Шихтованный магнитопровод.
13. Valery Prushinskiy, Gafur Zainiev, and Vladimir Gerasimov. Hybridization – New Warfare in the Battle for the Market. ISBN 1-59872-069-4. p 84 – 95.
14. Герасимов В. Розовый рукомойник или Как поставить правильную изобретательскую задачу? Изобретательская история. – <http://www.trizminsk.org/e/20130104.htm>
15. Герасимов В.М., Герасимов И.В. Технику двигают недовольные // Журнал ТРИЗ. – 1995. – 1 (№10). – С. 41–46.
16. Герасимов В. Плетень: изобретательская байка. – <http://www.trizminsk.org/e/212003.htm>
17. Герасимов В. Техническое консультирование: объединение альтернативных подходов, 1995-97 гг. – <http://www.trizminsk.org/e/20121201.htm>
18. Герасимов В.М. Менисковый телескоп Д.Д. МаксUTOва: изобретат. история [Рукопись] – 2005. – 30 с. – Деп. в ЧОУНБ 13.07.2005 № 3046. – То же: <http://www.trizminsk.org/e/212007.htm>
19. Герасимов В.М. Ротор синхронной явнополюсной электрической машины: изобретат. бьль. Рукопись. - 2005. – 25 с. – Деп. в ЧОУНБ 12.07.2005 № 3045. – То же: <http://www.trizminsk.org/e/212008.htm>
20. Авторское свидетельство СССР № 1451802, кл. Н 02 К 1/24, (1989). Ротор синхронной явнополюсной электрической машины.
21. Герасимов В. Допустить недопустимое: изобретат. триптих. – <http://trizminsk.org/e/212004.htm>
22. Герасимов В.М. Допустить недопустимое // Международная конференция “МА TRIZ Fest-2005. Развитие ТРИЗ: достижения, проблемы, перспективы”, 3-4 июля 2005 г.: тез. докл./ Международ. Ассоц. ТРИЗ. – СПб, 2005. – С. 94-95. – <http://trizminsk.org/e/212006.htm>
23. Герасимов В.М. Правильный слайд. – <http://trizminsk.org/e/20121229.htm>
24. Герасимов В.М., Кожевникова Л.А. Перенос ресурсов. Развитие альтернативных технических систем путем их объединения в надсистему. // Международная конференция «Три поколения ТРИЗ» и саммит разработчиков, 13–18 окт. 2006 г. : труды / Междунар. Ассоциация ТРИЗ; – СПб, 2006. – С. 298-301. – <http://trizminsk.org/e/212012.htm>
25. Герасимов В.М., Кожевникова Л.А. Альтернативный подход к постановке задач // ТРИЗ-Саммит – 2007, 7–8 июля 2007 г. Москва. – <http://www.trizminsk.org/e/20130111.htm>
26. Герасимов В. Нож мясорубки: учеб. пример. – <http://www.trizminsk.org/e/20121021.htm>

27. Герасимов В. Дешевая и безопасная техника. – <http://www.trizminsk.org/e/20121222.htm>
28. Авторское свидетельство СССР № 1012708, кл. G 21 C 7/08, 1986 г. (с 1997 г. – патент Российской Федерации № 1012708 и патент Украины № 7112). Механизм управления ядерного реактора.