

- МА ТРИЗ
- Центр практического изобретательства
- Центр развития предпринимательства
ВАО города Москвы

ТРИЗ. Практика применения методических инструментов

Сборник докладов



Москва • 2011

**III Конференция
«Практика применения
методических инструментов»**

29 октября 2011
Москва

Перспективы применения концепт-карт для построения базы знаний ТРИЗ

В настоящее время существует большой перечень программных продуктов, с помощью которых можно решать различные информационные, когнитивные и ментальные задачи (см. рис.1)

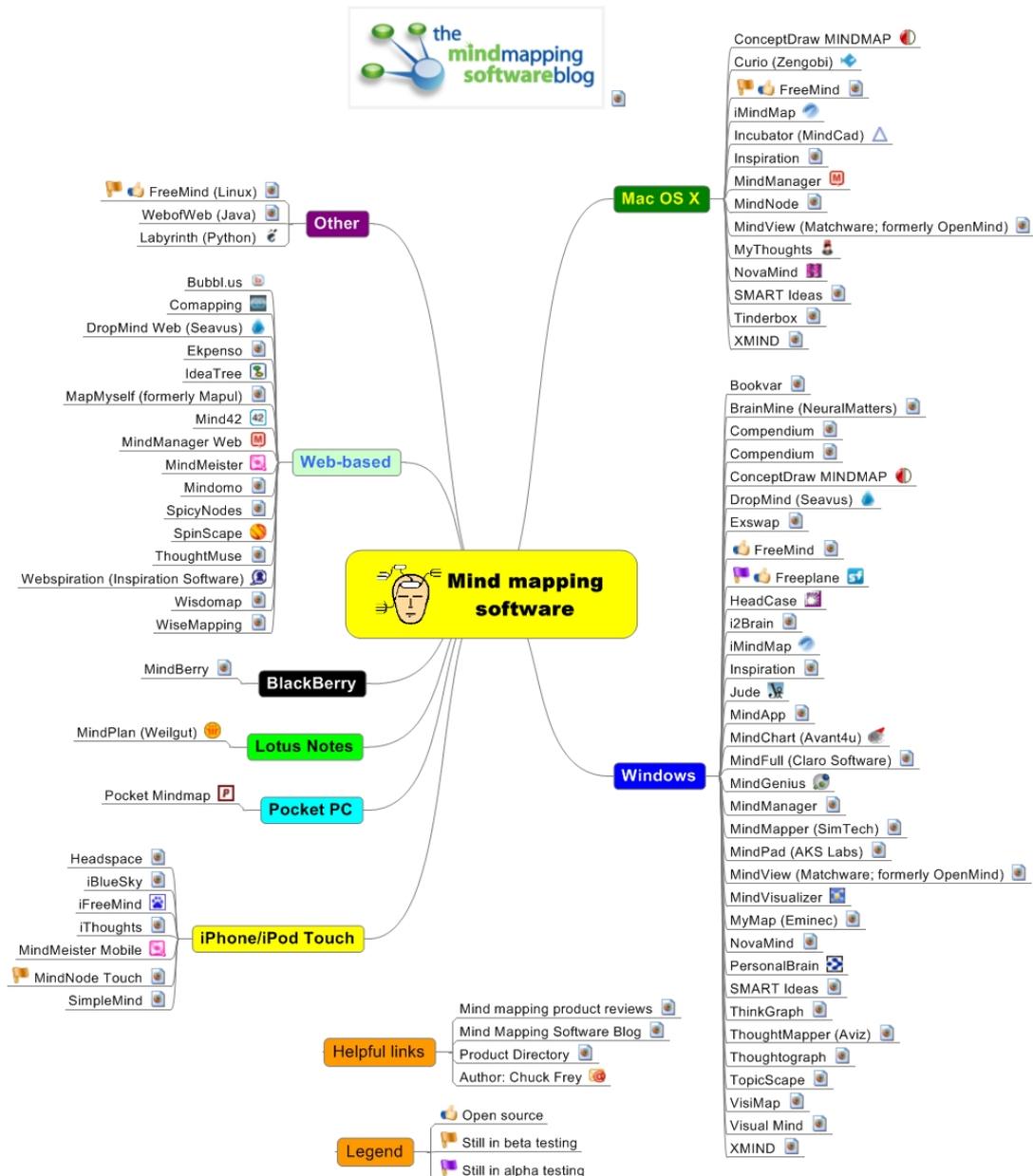


Рисунок 1 - Программное обеспечение картирования

Эти программные продукты базируются на сочетании системного подхода и образного визуального мышления. Практически любая программа позволяет строить как карту-путь (технологический процесс), так и карту-обозрение (устройство). Однако лишь небольшое число

программ-картостроителей апробированы и хорошо зарекомендовали себя в педагогической и инженерной практике. Среди таких программных продуктов можно отметить concept-map (концепт-карты) и mind-map (майнд-мэп, карты ума, ментальные карты). Есть опыт успешного применения карт и в ТРИЗ [1]. Показано, что карты являются удобным вспомогательным инструментом, используемым в процессе генерации технических решений. Картирование позволяет оперативно отразить результаты творческого поиска: новые идеи, концептуальные решения, аналогии и т.п. Как самостоятельный инструмент для работы с операторами и понятиями ТРИЗ концепт-карты (с-мар) до последнего времени не использовались. Однако есть данные [2], что на основе с-мар можно построить открытые и адаптивные базы знаний в любой области.

Концептуальная основа баз знаний должна быть как можно ближе к тем механизмам или процессам, при помощи которых человек обрабатывает информацию, запоминает ее и принимает на этой основе решения. Одним из таких инструментальных средств и является метод концепт-карт (с-мар) см.рис.2.

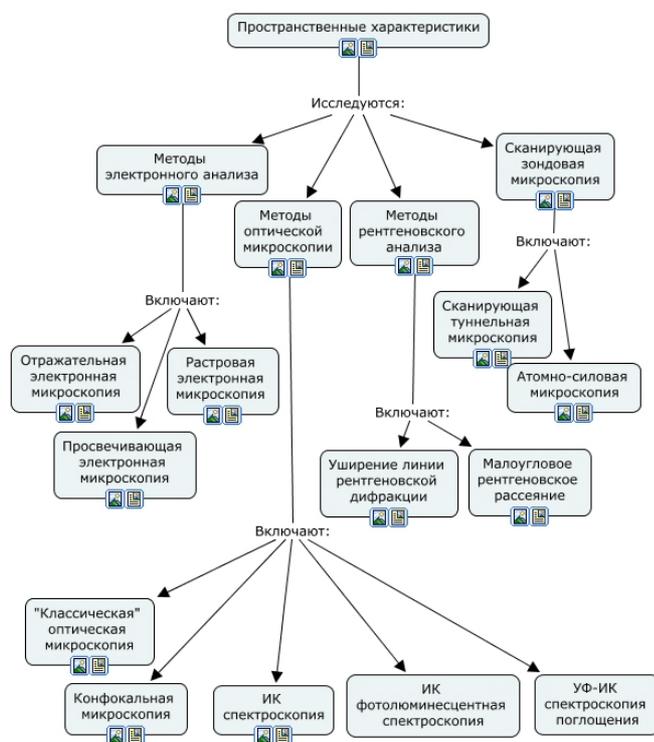


Рисунок 2 - Пример концепт-карты

С момента формирования второй сигнальной системы человек стал думать словами, вытесняя способность думать образами. Благодаря этому стало возможно оперировать абстрактными понятиями, создавать мысленные построения и делать умозаключения, не имеющие явного отражения в окружающей действительности. Это привело к быстрому прогрессу во всех областях человеческой деятельности. Но в настоящее время все чаще отмечается ограниченность вербального мышления применительно к обработке и передаче современных знаний и нарастающего потока информации. Специалисты отмечают тенденцию перехода к графическому мышлению [3], которое есть возврат к образному мышлению, но на новом уровне. К современной

вербальной картине мира предъявляются требования как можно более точно отобразить характеристики объектов и их объективные связи. Этим требованиям может соответствовать только сложно организованный и системно структурированный образ.

Проблема формирования вербальной картины мира осложняется тем, что она складывается в индивидуальном сознании каждого человека, специалиста и не доступна окружающему миру. Картирование – это и есть процесс построения индивидуальной понятийной картины мира. База знаний на основе концепт-карт тогда может стать интегральной и достаточно объективной коллективной картиной изучаемого явления. Для ТРИЗ это было бы очень важно.

Метод карт понятий (concept maps) базируется на идее структурной организации знаний, которая является следствием теории семантических сетей, аккумулирующих всё множество сведений индивидуума об окружающем мире.

Первые идеи об использовании семантических сетей в учебном процессе были высказаны американским психологом Д. Озьюбелом в 1960 г.[4]. Он предположил, что учебные материалы должны помогать объединить новый материал с предварительно представленной информацией путём сравнения, сопоставления и нахождения связей между новыми и уже известными идеями. Идеи Озьюбела были развиты Д. Новаком, разработавшим метод обучения на основе построения так называемых карт понятий (concept maps). В ней также в графической форме задаётся сеть понятий, которые предстоит изучать учащимся, с указанием видов связей между ними. Исходная карта понятий составляется экспертами в конкретной предметной области. Для ТРИЗ это могло бы выглядеть следующим образом (см. рис. 3).

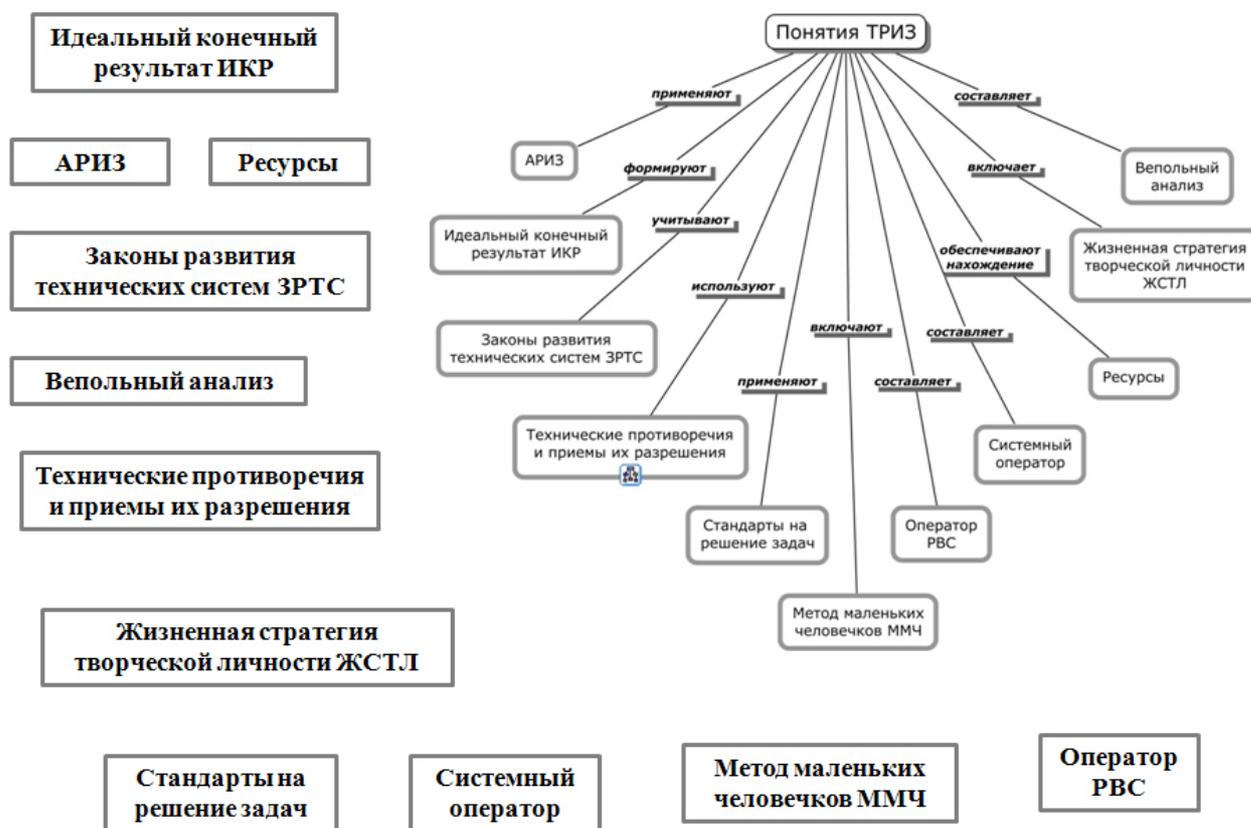


Рисунок 3 – Установление связи между понятиями ТРИЗ

Авторы методики использования карт понятий указывают на ряд положительных результатов их использования:

- При анализе предметной области возможно показать процесс составления суждений, точно отображающих связи между понятиями;
- Активирование креативных процессов
- Суждения можно проверить на соответствие законам логического мышления
- Глубина исследования и отображения проблемы практически не ограничена

Применение концепт-карт может относиться к решению конкретных проблем ТРИЗ. На рис. 4 приведен пример цепочки рассуждений для составления схемы технического противоречия.



Рисунок 4 – Построение карты причинно-следственной цепочки для выявления ТП

Если выстраивать для ТРИЗ базу знаний, то применительно к понятию технического противоречия она может выглядеть как на рис.5.

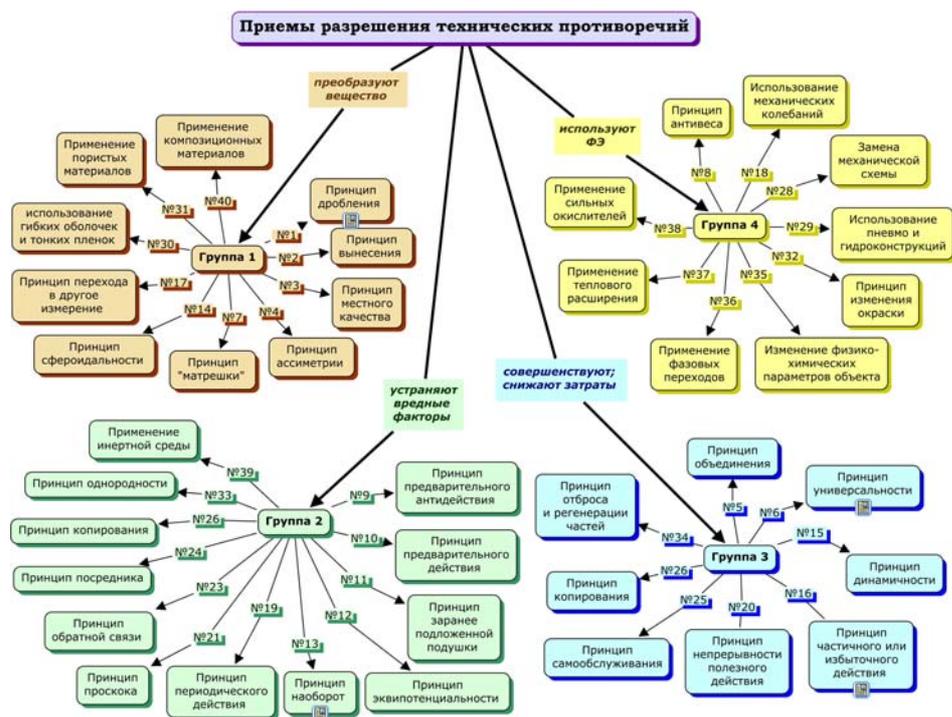


Рисунок 5 – База знаний ТП, классифицированных по схеме С.Фаера

Среда с-тар позволяет вложить в эту схему любые знания, необходимые для работы с данным понятием-инструментом ТРИЗ (см. рис.6).

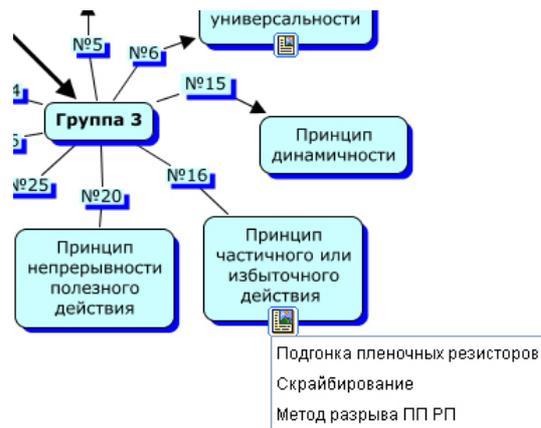


Рисунок 6 – Меню примеров применения прием №16 в базе знаний ТП

Выпадающее меню показывает вложенное содержимое. Оно может содержать технический пример использования приема в виде текстового файла или изображения, или мультимедийный ролик. Это может быть и вложенное дерево с-тар нижнего уровня, что видно на рис.3 – в ячейку понятия ТП вложена база по приемам разрешения ТП, представленная на рис.5. Выпадающее меню дает возможность посмотреть желаемые примеры (рис. 7).

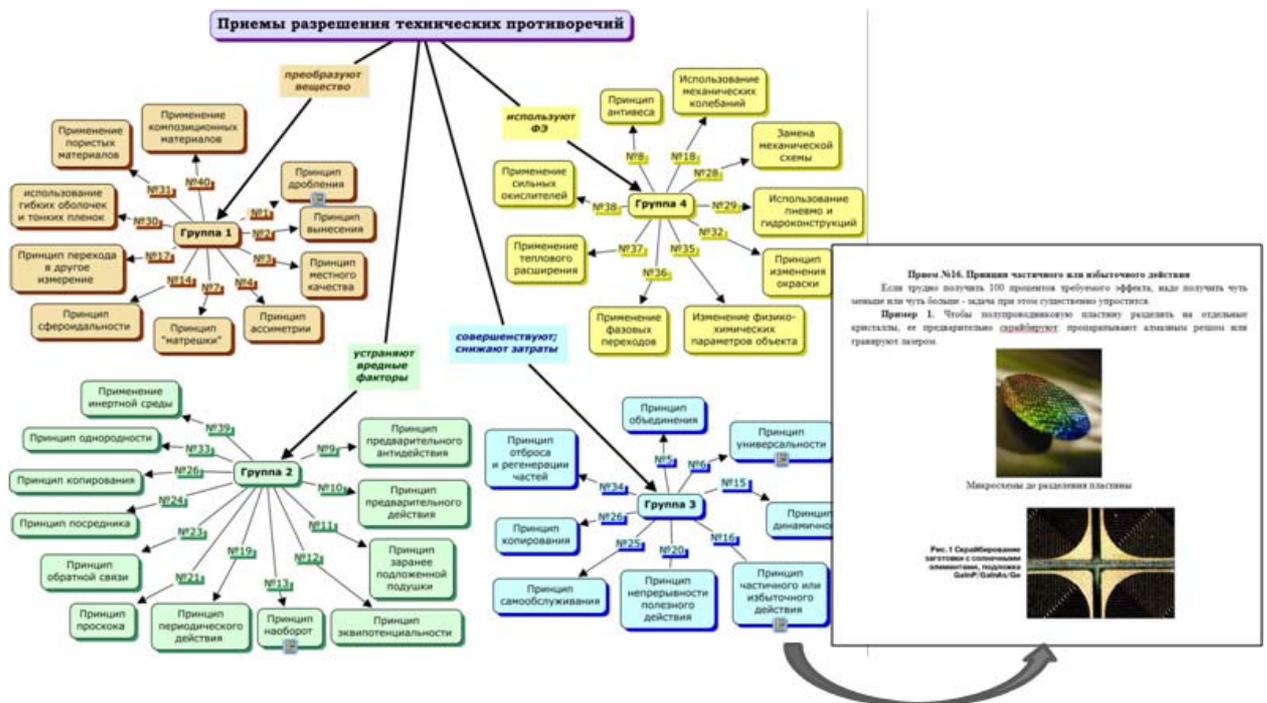


Рисунок 7 – Отображение содержания базы знаний ТРИЗ

Для коллективной работы с базой была создана программная среда под руководством А.Канаса. Программа ИМС СтарTools предоставляет специальные графические средства для построения карт понятий и позволяет организовать совместную работу, а также сохранять результаты в общедоступной базе данных. Не менее важно, что программа позволяет использовать ресурсы Интернета для поиска необходимой информации. К каждому объекту карты можно

добавить одну или несколько гиперссылок, при активации которых в окне программы открываются фотографии, рисунки, запускаются звуковые файлы и демонстрируются видеофрагменты.

Авторы методики отмечают, что с помощью известных логических видов связей можно существенно расширить возможности графического представления различных фактов, включая причинно-следственные связи между событиями и явлениями, разнообразие зависимости между объектами, процессами и событиями. Можно делать заключения о тождественности или противоположности понятий, о временной (раньше, позже, одновременно) или пространственной (ближе, дальше, рядом) последовательности объектов или событий, о составе и структуре объектов и т. д. В суждение можно включать не только логические, но и различные специфические виды связей, характерные для разных предметных областей. Подбирая необходимые связи, можно представить в графической форме всё множество суждений об определённом фрагменте мира, изучаемом в рамках какой-либо предметной области, например, ТРИЗ.

Вывод.

Сделать ТРИЗ наукой пока не помогли ни математизация, ни применение ПК, ни логика. Перспектива использования различных видов картирования – полезный шаг в направлении понимания ТРИЗ как науки. Как минимум, это небольшое продвижение в направлении формирования концептуальной структуры ТРИЗ и формирования необходимых понятий. Важно, что это можно зафиксировать, обзреть и откорректировать. Тогда усилиями экспертов в перспективе можно будет построить адекватную базу знаний, которая может стать новым этапом в развитии ТРИЗ.

Результаты исследований получены при частичной поддержке ГК16.647.12.2049

Литература

1. Ревенков А.В. Резчикова Е.В. Теория и практика решения технических задач : учеб. пособие / 2- изд. Испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2009 – 384 с.
2. Новак Д., Канас А. Теория построения и практика применения карт понятий. <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>).
3. С. Бержер и С.Гийяр. Графическое описание процессов. Методика и технические средства. Пер. с фр. к.ф.н. К.В. Чайка /Науч. ред. к.т.н. А.В. Глазунов, В.Б. Михейкин. – Нижний Новгород, ООО СМЦ «Приоритет», 2003, 250 с.
4. Ausubel, D.P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.