

## **ТРИЗ прогнозирование вчера, сегодня, завтра. Выход за парадигму**

Б.Злотин и А.Зусман  
Ideation International Inc.

### **История ТРИЗ прогноза**

#### **Начало**

В 1976 году, после окончания первого курса обучения в ЛНУНТ, Б. Злотин получил от В.Митрофанова задание начать обучение на 2 курсе по двум предметам – курс РТВ (развития творческого воображения) и курс ЗРТС (законы развития технических систем). К курсу РТВ было пособие – книга П. Амнуэля по научной фантастике, снабженная бесценным приложением – материалом Г.С. Альтшуллера по методам тренировки воображения. А к курсу ЗРТС был лишь материал Г.С. Альтшуллера объемом около 5 страничек, в котором впервые описывалась система законов развития, разбитая на 3 группы: «статика - кинематика - динамика».

Успеху этой авантюры (Злотин никогда ранее не преподавал) способствовали два фактора:

- Увлеченность фантастикой (читал и неплохо помнил видимо все, что было издано в СССР к тому времени)
- Любовь к истории техники (отец – инженер, мать – историк, и дом был полон книг по обоим предметам)

Сам курс ЗРТС начался с удивительной глупости – Злотин подготовился к преподаванию законов на базе своей профессии – устройств для генерации электрической энергии, начисто забыв, что большинство людей имеет образование в других областях. Ошибка обнаружилась в первые же минуты... Пришлось «на лету» менять объект рассмотрения, в результате первое занятие прошло «под знаком» автомата Калашникова – ведь почти все советские инженеры учились на военной кафедре. К счастью, при подготовке кроме других материалов была подробно прочитана статья Энгельса «История винтовки» - тут и пригодилась. А на следующих занятиях мы начали применять законы развития к различным системам слушателей. За полгода занятий было просмотрено несколько десятков

разных систем, найдены множество красивых изобретательских решений... Впоследствии курс ЗРТС проходил каждый год.

Вначале даже не осознавалось, что с помощью законов мы прогнозируем развитие, потом это как-то «всплыло», и стихийно началась работа по совершенствованию самих законов и методов их практического применения именно для прогноза. За несколько лет работы накопились сотни страниц материалов, в частности:

- Начали формулироваться все более углубленные версии и варианты отдельных законов, более частные закономерности и то, что впоследствии получило название «линий развития».
- Возникло новое понимание закона повышения идеальности как отношения между полезными факторами и факторами расплаты за получение пользы.
- Появилось понимание того, что между макро-уровнем и микро-уровнем могут лежать некоторые промежуточные уровни.
- Появился закон пошагового вытеснения человека из технической системы.
- Возникли сильные сомнения в адекватности закона повышения полезности – полезность все более воспринималась только как «умственная модель».
- Начали выявляться некоторые простые правила – алгоритмы, например, как сделать систему идеальнее, как повысить динамичность, как выявлять и обострять противоречия и т.п.
- Самое главное, оказалось, что по отдельности законы развития отлично «работают», а вот система «статика - кинематика - динамика» практически не инструментальна. Начались поиски других возможных систем законов.

Новая система законов впервые обсуждалась с Г.С. Альтшуллером во время семинара в ИПК Минэлектротехмаш в 1981 году, потом была использована в книге *Г. Альтшуллер, Б. Злотин и В. Филатов «Профессия – поиск нового»*, 1985, потом в усовершенствованном виде опубликована в книгах *Б. Злотин и А. Зусман «Законы развития и прогнозирование*

*технических систем. Методические рекомендации», 1989, и Г. Альтшуллер, Б. Злотин А. Зусман и В. Филатов «Поиск новых идей. От озарения к технологии», 1989. В дальнейшем эта схема законов постоянно расширялась и дополнялась. Были введены новые законы, а также большое количество линий развития.*

В 1982 году на Петрозаводском съезде при обсуждении доклада В. Петрова по прогнозированию сварочного оборудования Г.С. Альтшуллер сформулировал свое видение прогнозирования – **«Прогноз есть изобретение высокого уровня, которое изменит данную область»**. Как пример он приводил изобретение способа изготовления оконного стекла путем разливки жидкой массы на поверхность расплавленного олова. При этом Генрих Саулович жестко раскритиковал работу В. Петрова, сказав, что все это не имеет смысла, что весь прогноз развития сварочного оборудования прост – будет лазерная сварка. Для людей, знакомых со сваркой, это и тогда было очевидной ошибкой. Сегодня же мы видим, что лазерная сварка заняла весьма ограниченную экологическую нишу, вовсе не заменив другие методы. Как это и было предсказано В. Петровым.

### **Решение задач и ТРИЗ прогноз.**

Имея все богатство ТРИЗ, (в особенности софтверы, обеспечивающие систематический подход к работе и получение исчерпывающего множества решений), можно решить практически любую задачу, найти решения высоких уровней. Но практическая работа по прогнозированию показала, что в большинстве случаев такого рода прогноз не интересует большинство заказчиков. Это связано с двумя принципиальными проблемами:

- В любой реальной системе может быть сформулировано огромное множество разных задач по улучшению и дальнейшему развитию разных подсистем, параметров и т.п. Решать все задачи подряд - просто бессмысленная затрата сил и времени. Главным для прогноза становится не решение, а выбор задач, которые стоит решать.

- Хотя изобретение высокого уровня может быть в некоторых случаях основой прогноза, но это вовсе не обязательно. Оказалось, что нередко новая генерация систем возникает не из одного или

нескольких высокоуровневых изобретений, а из накопления опыта, появления большого количества мелких изобретений или просто инженерных решений, которые в сумме приводят к качественному скачку в развитии. Так, например, нельзя назвать какие-то отдельные изобретения высокого уровня, которые бы привели к таким крупным «техническим революциям» как переход от паровозов к тепловозной и электрической тяге, или появление нового экономичного автомобиля после нефтяного кризиса семидесятых годов.

Решением этих проблем в ТРИЗ прогнозировании стал переход от поиска решений высокого уровня к реалистическому предсказанию следующих шагов развития. В этом случае прогноз – общий сценарий развития (обычно – многовариантный), учитывающий как развитие самой системы, так и развитие надсистем, от которых она так или иначе зависит, в том числе, конечно, развитие рынка и бизнеса.

### **Технологическое прогнозирование и ТРИЗ прогноз**

Для дальнейшего развития было очень важно провести достоверное сравнение ТРИЗ прогнозирования с известными к этому времени методами технологического прогнозирования. В начале восьмидесятых нам очень повезло: в Молдавгидромаш, где в это время Б.Злотин работал начальником службы ФСА, было «спущено» по ЕФРНТ (Единый Фонд Развития Новой Техники) задание на прогнозирование развития разных типов насосов. Для проведения прогноза предлагались переведенные с английского языка методики, разработки советских прогнозистов и две книги: Дж. Мартино «Технологическое прогнозирование», 1977 и Э. Янч «Прогнозирование научно-технического прогресса», 1970.

Специально для этой работы в группу ФСА была приглашена Светлана Вениаминовна Вишнепольская. Мы начали с подробного изучения всех предлагаемых методик, после чего провели все рекомендованные работы, включая 5 стадий процесса «Дельфи», анализ тенденций, математический анализ кривых развития, и т.п. И одновременно проводили прогноз с помощью ТРИЗ.

Результаты обоих прогнозов докладывались в 1985 году во ВНИИ Насосостроения. Блок результатов по технологическому прогнозированию никого не удивил, но и никого не заинтересовал. Блок же ТРИЗ прогноза вызвал настоящий скандал между профессионалами – разные его части разными специалистами поддерживались, оспаривались, отвергались, дополнялись... Сегодня, через 25 лет, очевидно, что первый блок был просто чепухой, второй, хотя и был отнюдь не безупречен (первый блин), но в целом правильно предугадал будущее развитие. Годы подтвердили как основные направления развития, так и многие конкретные решения.

### **ТРИЗ прогноз и Директед Эволюшен**

Первые наши работы по прогнозу в рамках правительственного задания сводились по сути к «модному направлению» и «удовлетворению любопытства начальства», никаких практических выводов из них никто и не собирался делать. Но с началом нашей коммерческой работы после Перестройки и особенно с переездом в Америку, стало ясно, что в реальных ситуациях «прогноз для любопытных» никому не нужен. Люди хотели не предсказаний – «что случится?», а рекомендаций – «что делать?», чтобы случилось то, что будет для них хорошо и полезно. То есть рекомендаций по такому развитию, которое поможет добиться победы в бизнесе, конкурентной борьбе, получении заказов и т.п. Требовался переход от пассивного прогнозирования к управлению развитием, включая как улучшение собственных процессов, продуктов и услуг, так и создание трудностей для реальных или потенциальных конкурентов (естественно, оставаясь в рамках законности).

Именно для этого, начиная с середины девяностых годов, на базе ТРИЗ прогноза была разработана технология управления эволюционными процессами, получившая название **Директед Эволюшен** (Directed Evolution). Цель DE – предсказание как можно более полного набора конкретных событий в развитии системы с указанием конкретных технических или организационных решений – как нужно действовать, чтобы обеспечить

достижение желательных результатов и блокирование нежелательных. Наиболее часто цели ДЕ включают:

- Обеспечение эффективного развития компаний или некоторых их подразделений, предотвращение связанных с развитием опасностей.
- Обеспечение экономически эффективного и при этом экологичного развития разных систем
- Создание новых продуктов и процессов и/или новых генераций известных продуктов и процессов
- Развитие одного конкретного продукта с учетом его жизненного цикла - маркетинга, продаж, применения, утилизации и т.п. и смены поколений.
- Поиск новых применений и маркетов для имеющихся продуктов и процессов, открытий и изобретений.
- Определение направления и перспективности научно-исследовательских и конструкторских работ
- Определение возможных путей развития конкурентов
- Повышение ценности имеющейся интеллектуальной собственности, создание «портфеля интеллектуальной собственности».
- Обходы тех или иных патентов или предотвращение обхода

### **Теоретическая база Директед Эволюшен**

#### **Теория эволюции нелинейных систем**

Теоретической базой ДЕ стала теория эволюции нелинейных систем<sup>1</sup>.

Главными утверждениями этой теории являются:

- Эволюция в любой области является высшим этапом самоорганизации систем, самоподдерживающейся лавинообразной цепной реакцией, обеспечивающей повышение идеальности систем как отношения полезных для системы факторов к факторам расплаты за эту пользу.

---

<sup>1</sup> В начале нашей работы ДЕ такой теории не существовало, ее основы разрабатывались непосредственно в процессе работы на базе синтеза знаний по ТРИЗ и по синергетике. Сегодня разработаны основы «Общей теории эволюции нелинейных систем», описывающие с единых позиций эволюцию биологическую, социальную, техническую, культурную и т.п., см. <http://www.metodolog.ru/node/557> или [http://www.ideationtriz.com/ZZLab/ZZLab1/Our\\_Main\\_Work.htm](http://www.ideationtriz.com/ZZLab/ZZLab1/Our_Main_Work.htm)

- Эволюция происходит только в системах детерминированного хаоса, таких, где есть взаимодействие четко определенных и хаотических элементов. В процессе развития самое главное – сохранение баланса между детерминированностью и хаосом, усиление одной составляющей должно быть скомпенсировано усилением противоположной, в противном случае система рискует быть разрушенной.

- Эволюция есть комбинация периодов спокойного и хорошо предсказуемого развития и кризисов, результаты которых практически непредсказуемы, так как зависят от случайных флуктуаций. Но зато системы, находящиеся в состоянии кризиса при некоторых условиях очень хорошо управляемы. Неизбежность возникновения кризисов вытекает из теории самоорганизованной критичности.

- Эволюция системы ведет к специализации подсистем, в том числе к возникновению и развитию управляющих подсистем, формированию иерархических и сетевых систем, дроблению систем, объединению ранее независимых систем и т.п.

- Эволюция приводит к возникновению и развитию в системах сложных обратных связей, основанных на получении и обработке информации.

- Направление эволюции определяется некоторыми аттракторами – состояниями, к достижению которых система стремится, и репеллерами – состояниями, которых система стремится избежать. Стремление системы к аттракторам как раз и описывается законами и закономерностями развития, известными в ТРИЗ.

- Нелинейные системы исключительно богаты потенциальными ресурсами, включая многочисленные нелинейные эффекты, позволяющие реализовать множество разнообразных полезных функций или вызывающих неожиданные вредные последствия. В процессе эволюции система начинает использовать все большее количество потенциальных ресурсов и использует их все эффективнее.



Рис. 1 Типовая схема  
процесса нелинейной  
ЭВОЛЮЦИИ

Главным практическим выводом теории эволюции нелинейных систем является понимание возможностей целенаправленного управления развитием любых систем, от простого потребительского продукта до всего человеческого общества, путем:

- Предсказания принципиально возможных вариантов развития
- Выбора желаемого варианта развития
- Решения творческих задач, связанных с реализацией выбранного варианта
- Целенаправленных воздействий на систему (преимущественно в точках стихийно возникающих или умышленно создаваемых кризисов) для управления ее развитием.

В истории были выдающиеся люди (Александр Македонский, Цезарь, Наполеон, Дизраэли, Бисмарк и т.п.), управлявшие развитием огромных систем благодаря своему таланту и воле. Но то, что гений делает в силу своего таланта, средний человек может делать (иногда и более успешно) при наличии эффективных инструментов. Набор удобных и доступных инструментов управления развитием сегодня разрабатывается в рамках Директед Эволюшен.



## Общая схема DE

DE включает следующие основные шаги:

- Проведение прогноза развития рассматриваемой системы, в том числе:
  - Выявление возможных и достаточно вероятных позитивных вариантов развития
  - Выявление опасностей и нежелательных эффектов, которые могут быть связаны с развитием (использование метода «диверсионного анализа»).
- Выбор среди возможных вариантов развития наиболее желательного
- Формулирование и решение изобретательских задач, обеспечивающих реальную возможность желаемого развития.
- Создание на базе прогноза и решения изобретательских задач «сценария желательного развития»
- Скоординированное управление процессами развития в режиме «реального времени», направленное на реализацию сценария желательного развития

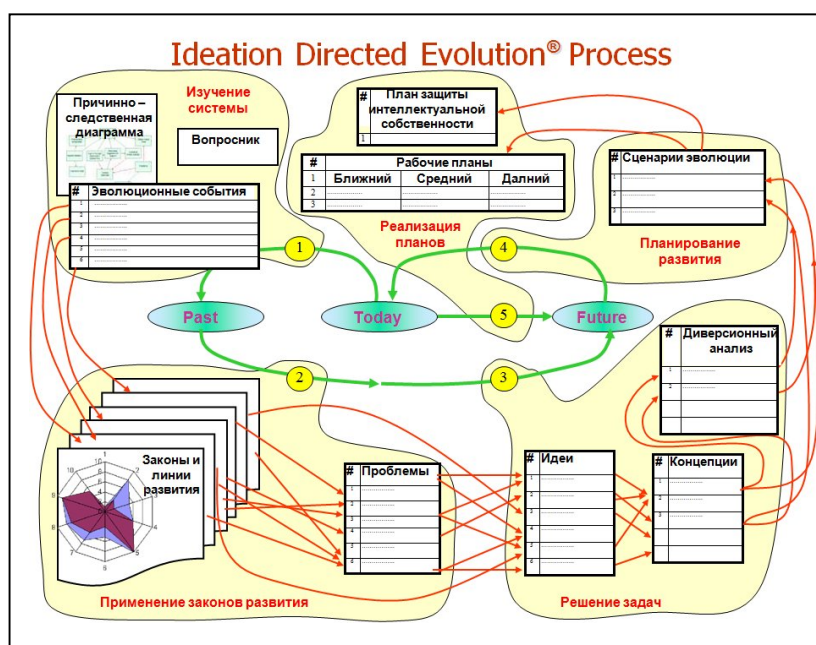


Рис. 2. Общая схема процесса Директед Эволюшен

Важной особенностью DE является то, что процесс идет итеративно, с многими циклами итерации, включая:

- Большие итеративные циклы:
  - Проведение «Экспресс Директед Эволюшен» в качестве подготовки к основному циклу работы по DE
  - Основной цикл работ по DE
  - Вспомогательные циклы работы по DE, проводимые по мере необходимости в процессе непосредственного развития
- Малые (вложенные) итеративные циклы на каждом шаге работы, включающие:
  - Сбор специфической информации по данному шагу
  - Анализ собранной информации
  - Творческий процесс поиска новых идей
  - Предварительная интеграция идей данного шага с идеями, найденными ранее.

Итеративность работы обеспечивает углубленный анализ за счет:

- Возможности находить и документировать на ранних шагах развития информацию и идеи, которые могут относиться к более поздним шагам.
- Возможность возвратов с разных шагов работы на предыдущие шаги для сбора дополнительной информации, корректировки целей работы, документирования новых, выявленных в процессе работы ресурсов, уточнения сформулированных задач и направлений развития и т.п.

### **Некоторые важные элементы DE**

#### **Активное изучение системы**

Для проведения DE необходимо глубокое изучение самой системы, ее надсистем и истории развития. В процессе решения изобретательских задач и особенно прогнозирования было обнаружено, что самым лучшим способом изучения системы являются целенаправленные попытки решения тех или иных задач, с системой связанных, совершенствования тех или иных функций, параметров и т.п.

Эти попытки иногда дают неплохие идеи (хотя и не слишком ценные, не систематизированные), но главный результат – глубокое понимание системы, ее функционирования, специфических особенностей и т.п. Это не заменяет другие способы изучения системы, но очень хорошо с ними совместимо. Таким образом происходит как бы слияние, взаимопроникновение разных стадий работы – изучения системы и выполнения прогноза, возникает итеративный процесс с положительной обратной связью: шаги изучения системы активизируют шаги прогнозирования, а те требуют дополнительного изучения системы и т.п.

Для улучшения этого процесса был разработан список типовых «контрольных вопросов», обеспечивающих выявление и документирование наиболее важной информации о системе и ее развитии. Первые попытки ТРИЗ прогнозирования показали, что девятиэкранная схема, разработанная Г.С. Алтшуллером, очень удобная при решении относительно несложных задач, при прогнозировании просто недостаточна. На ее базе была разработана система получившая название «Системное яйцо»

Список типовых «контрольных вопросов» для общего описания ситуации:

1. Надсистемы – система – подсистемы
  - 1.1. Имя системы
  - 1.2. Структура системы
  - 1.3. Надсистемы и окружение
  - 1.4. Системы с аналогичными проблемами
2. Входы – процесс – выходы
  - 2.1. Входы в систему
  - 2.3. Выходы из системы
  - 2.1. Функционирование системы
3. Причины – проблемы – результаты
  - 3.1. Задачи, которые нужно решить
  - 3.2. Механизмы, порождающие проблемы
  - 3.3. Нежелательные результаты нерешенности проблемы



- 3.4. Другие задачи, решение которых может дать желаемый результат
4. Прошлое – настоящее – будущее
  - 4.1. История системы и ее проблем
  - 4.2. До-процессное время
  - 4.3. После-процессное время
5. Ресурсы и ограничения
  - 5.1. Доступные ресурсы
  - 5.2. Допустимые изменения системы
  - 5.3. Запреты и ограничения
  - 5.4. Критерии для оценки результатов

Каждый шаг работы по вопроснику, в соответствии с концепцией «активного изучения системы» сопровождается более или менее организованными попытками генерации «прогнозных идей» с помощью различных групп операторов и/или линий развития, соответствующих данному этапу изучения системы.

### **Построение и анализ причинно-следственных сетей**

Мышление есть процесс выявления и использования тех или иных объективно существующих причинно-следственных связей. Существует три уровня работы с причинно-следственными связями:

- Простейшее выявление и использование одношаговых причинно-следственных связей свойственно даже животным (в виде условных или безусловных рефлексов).

- Построение «в уме» достаточно длинных цепочек причинно-следственных связей – типичная характеристика человеческого мышления. Однако, человек из-за особенностей своей психологии практически не может одновременно «держат в сфере внимания» большое количество разных факторов. Поэтому в голове у большинства людей имеется множество практически не связанных друг с другом и часто неполных цепочек причинно-следственных связей. Кроме того, нелинейная природа большинства развивающихся систем приводит к тому, что многие причинно-следственные связи и цепочки

противоречивы, а это трудно совместимо с рациональным логическим мышлением, и люди часто «предпочитают» не замечать реальную противоречивость систем. Все это приводит к неполному или неверному пониманию ситуации и, соответственно, принятию неверных решений.

- Построение «причинно-следственных сетей», в которых объединены основные причинно-следственные связи и цепочки, связанные с данной системой или проблемой. Такая сеть позволяет увидеть систему или проблему во всей ее полноте и найти ключевые элементы, подпроблемы и противоречия, работая с которыми можно обеспечить реальное развитие и совершенствование системы.

АРИЗ, начиная с самых первых версий, был очень эффективной техникой анализа и углубления причинно-следственных связей в системе и построения на этой основе противоречий. Благодаря этому он обеспечивал великолепную тренировку техники причинно-следственного мышления. Однако, классические АРИЗы, будучи прекрасным средством развития мышления, оказались малопригодными для решения реальных задач и тем более задач прогнозирования. Главная проблема АРИЗ – начало анализа задачи с достаточно произвольной формулировки «мини-задачи». Весь анализ по АРИЗ сводился к углублению понимания функционирования системы, выявлению и разрешению противоречия, лежащего в основе мини-задачи. Если случайно была выбрана «хорошая» «мини-задача» - решение получалось. Если же нет – так нет.

Техника построения причинно-следственных цепей была разработана А. Зусман в 1990 году в процессе работы над новой версией АРИЗ, получившей название АРИЗ-СМВА (Сценарий Машинной Версии, Адаптированный для работы вручную). В АРИЗ-СМВА вошла техника построения причинно-следственных связей в виде плоских графов, их анализа, формулирования на их базе списков задач для решения, определения приоритетов и выбора направлений решения задач.

АРИЗ-СМВА послужил основой создания софтверов Ideation. На базе «ручного» причинно-следственного анализа был создан программный модуль Проблем Формулятор, резко упростивший построение причинно-следственных сетей, автоматизировавший формулирование задач и способный «направлять» работу по решению сформулированных задач, предлагая определенные рекомендации по решению (операторы).

Дополнительным важным элементом причинно-следственного анализа является использование «диверсионного подхода» в тех случаях, когда механизмы тех или иных связей непонятны.

### **Правило «надсистемного входа» при прогнозировании.**

Главной ошибкой классического технологического прогнозирования была опора на тенденции развития рассматриваемой системы. Это давало хорошую выполнимость прогноза на «ближней дистанции» (то есть совершенствование систем данного поколения), где развитие определяется в основном собственными ресурсами системы. К сожалению, такой подход приводил к провалам при среднесрочном и долгосрочном прогнозировании, так как появление новых поколений системы, переход на новые принципы и т.п. гораздо сильнее зависит от общего развития жизни, техники и рынка и создаваемых этим развитием ресурсов, чем от собственных ресурсов системы.

Для адекватного дальнего прогноза системы всегда нужно изучение надсистемы или нескольких надсистем разных уровней, формирующих условия развития системы – движущие силы развития и ограничения<sup>2</sup>. Именно поэтому попытки чисто технического прогноза (типичные для классического технологического прогнозирования) принципиально ограничены и неизбежно несут в себе ошибки. Ведь движущие силы и ограничения приходят с социального уровня, и без их осознания и оценки прогноз имеет малую ценность.

---

<sup>2</sup> Общее правило «надсистемного входа» (близкое к сформулированному Г.С. Альтшуллером закону перехода в надсистему), сводится в конечном итоге к теореме Геделя – в системе могут быть сформулированы положения, которые принципиально не подтверждаемы и не опровергаемы на уровне самой системы. Для их оценки надо выходить на более высокий системный уровень.

## **«Привязка» системы к основным законам развития**

Развитие любой системы становится существенно более понятным при его анализе с позиций общих законов развития. Этот анализ проводится следующим путем:

- Изучение истории развития системы, с выделением наиболее важных «эволюционных событий» - тех или иных изменений самой системы или надсистем, оказавших существенное влияние на развитие.
- Изучение прогнозов, делавшихся на предыдущих шагах развития, и их выполнения.
- Изучение и документирование сегодняшних ожиданий клиента и его «видения будущего».
- Изучение основных задач, мешавших развитию системы на разных этапах и путей их решения.
- Изучение и документирование задач, которые клиенты считают наиболее актуальными сегодня.
- Анализ кризисов, движущих сил и тормозящих факторов развития, включая:
  - Внешние факторы, в том числе действие разных надсистем
  - Внутренние факторы, в том числе цепные реакции развития
  - Анализ кризисов развития, возникавших при этом проблем и путей их разрешения
- Выявление действия на систему известных законов развития, включая:
  - Повышение идеальности системы
  - Повышение использования системой ресурсов, в том числе:
    - Увеличение числа типов используемых ресурсов
    - Переход к использованию производных ресурсов

- Увеличение количества используемых системой уровней структуры
  - Повышение эффективности использования полей
- Появление и разрешение противоречий в системе
- Повышение адаптивности системы, включая:
  - Повышение динамичности
  - Повышение управляемости
  - Согласование – рассогласование
- Развертывание – свертывание
- Вытеснение человека из системы
- Развитие новых применений и маркетов
- Определение перспективных шагов развития, включая:
  - Пропущенные в процессе эволюции шаги
  - «Следующие» шаги развития по основным законам

Каждый шаг работы по законам развития, в соответствии с концепцией «активного изучения системы», сопровождается организованными попытками генерации «прогнозных идей» на базе рассматриваемых законов.

### **Прогнозирование с помощью Банка Эволюционных Альтернатив**

Ранее упоминалось, что развитие систем в дальней перспективе больше всего зависит от общего развития жизни, техники и маркета и создаваемых этим развитием ресурсов. То есть, чтобы предсказать эволюцию некоторой конкретной системы, нужно предсказать эволюцию ее окружения и надсистем, а для этого – эволюцию над – надсистем и в конечном счете всего человечества... А это невозможно сделать, не предсказывая развитие отдельных систем. Получается «заколдованный круг».

Для «размыкания» этого «круга» есть две возможности:

- Использование известных трендов, законов и линий эволюции, то есть базы знаний по эволюции самых разных систем.
- Использование массива уже сделанных прогнозов развития систем достаточно высокого уровня.



Этот массив, получивший название Банк Эволюционных Альтернатив включает набор заранее выполненных систематизированных прогнозов развития различных систем, существенно влияющих на развитие человечества, таких как:

- Технологии обслуживания людей и производства продуктов, потребляемых людьми:
  - Производство пищи
  - Распределение пищи и других продуктов
  - Обеспечение защиты от внешних воздействий – развитие городов, жилья, одежды и т.п.
  - Обеспечение здоровья, долголетия, высокого качества жизни
  - Воспитание и обучение детей и взрослых
  - Обеспечение безопасности
  - Обеспечение доступности и возможности использования информации
- Технологии производства, в том числе:
  - Добыча и использование разных видов природных ресурсов
  - Изготовление различных материалов (металлы, пластики, химические продукты и т.п.)
  - Изготовление различных машин, инструментов и т.п.
  - Производство и использование энергии
  - Хранение и транспортировка любых продуктов, перемещения людей
  - Организация и логистика различных проектов
- Технологии познания и решения задач и проблем:
  - Здравый смысл, житейская логика
  - Наука и методы моделирования
  - Методы проектирования и расчета разных систем
  - Методы творчества, от использования интуиции до Теории Решения Изобретательских Задач
- Технологии обеспечения безопасности

- Обеспечение безопасности технологического развития, предотвращения и устранения техногенных и природных катастроф и проблем
- Обеспечение безопасности социального развития, предотвращения и устранения социальных проблем и катаклизмов, включая демографические, политические, экономические, культурные и т.п. кризисы
- Технологии управления человеком и социумом, для обеспечения:
  - Соблюдения безопасности и прав людей
  - Возможностей свободного развития для каждого человека и групп людей

В настоящее время формирование этого банка находится на начальной стадии, выполнены довольно детальные прогнозы развития ряда систем, включая системы получения и использования энергии и информации, системы производства пищи, транспорта, медицины и т.п. Наполнение «Банка» продолжается. Мы надеемся создать в будущем специальный сайт, на котором профессионалы смогут получать нужную информацию и размещать свои прогнозы.

### **Программный продукт «Directed Evolution®»**

Проведение ДЕ достаточно сложных систем требует изучения большого количества информации, проведения многих весьма специфических работ, использования специализированных баз данных и т.д. В принципе ДЕ простых систем возможно проводить «вручную», используя информацию и материалы на бумажных носителях, но на практике это очень сложно. Для реальной работы используется софтвер «Directed Evolution®», обеспечивающий полную поддержку процесса ДЕ, включающий:

- Основные рабочие структуры, в том числе:
  - Структурированный набор разделов, соответствующих основным шагам процесса
  - Набор типовых темплетов (шаблонов, матриц, образцов...) для поддержания информационной, аналитической и творческой работ.

- Систему документирования собранной информации, полученных идей, использованных процессов и т.п.
- Рабочие подпрограммы и процедуры, включая:
  - Набор поисковых процедур, поддерживающих эффективный сбор необходимой информации.
  - Набор рекомендаций по снижению психологической инерции
  - Подпрограмму построения причинно-следственной сети и автоматического формулирования задач.
  - Алгоритмы диверсионного анализа для поиска причин тех или иных событий и предсказания нежелательных событий.
  - Алгоритмы для решения специальных типов задач, например для «свертывания» систем, перфектизации, интеграции, гибридизации, решения вторичных задач, решения измерительных задач и т.п.
  - Подпрограммы и алгоритмы для выполнения промежуточных операций, таких как структурирование и оценка информации и полученных идей, защита интеллектуальной собственности и т.п.
- Базы творческих знаний, включая:
  - Набор основных трендов развития систем
  - Набор основных законов развития систем
  - Набор основных линий развития систем
  - Банк эволюционных альтернатив
  - Набор операторов (рекомендаций) для решения изобретательских задач
    - Набор примеров – аналогов
    - Указатели по изобретательскому применению технических, физических, химических, психологических, социальных и других эффектов.
    - Набор меню, позволяющих выбрать для работы соответствующие законы, линии, тренды, операторы, эффекты и примеры.

- Вспомогательные материалы, включая:
  - Набор хелпов, поддерживающих выполнение каждого шага
  - Электронная книга по ДЕ и разные учебные материалы, примеры проведенных проектов, статьи и презентации, позволяющие лучше понять, что такое ДЕ и его отдельные элементы, и овладеть техникой проведения ДЕ.

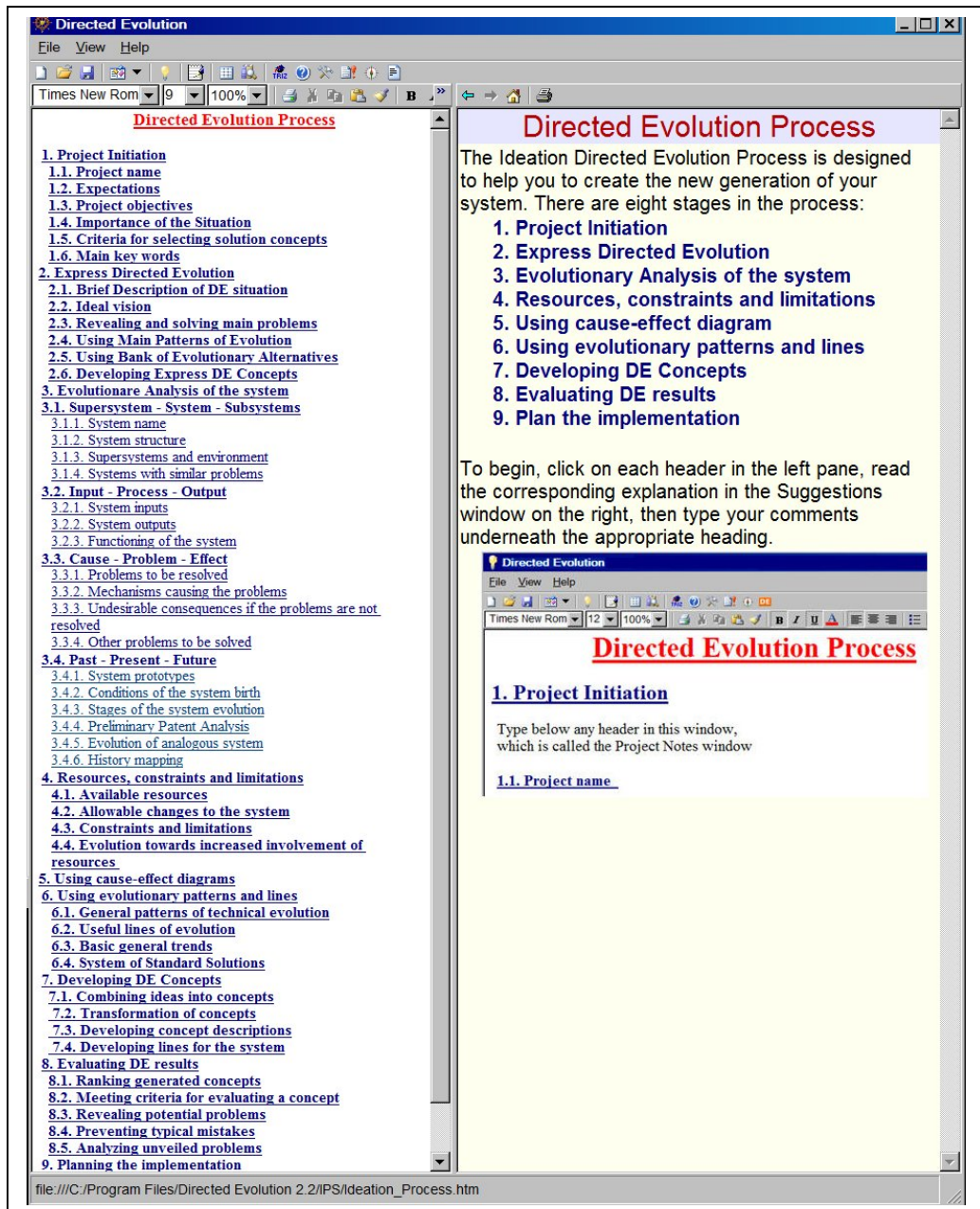


Рис. 4. Основные панели софтвера «Directed Evolution®»

Всего в софтвере использовано около 600 законов, закономерностей, трендов и линий развития технических и социальных систем, а также около 700 операторов для решения изобретательских задач и проведения диверсионного анализа.

Директед Эволюшен технология сегодня очень быстро развивается, буквально каждый месяц появляются новые дополнительные информационные материалы, накапливается практический опыт, формируются новые линии развития и операторы, новые алгоритмы и т.п. Поэтому софтвер приспособлен к таким изменениям, а именно:

- Имеет открытую архитектуру, допускающую адаптацию к специфическим областям для проведения ДЕ, индивидуальному стилю работы специалиста по ДЕ, групповой или парной работе и т.п.
- Допускает добавление новых материалов по законам, линиям, трендам, операторам, базе знаний, задачам-аналогам и т.п.
- Допускает введение новых или модификацию имеющихся темплетов, алгоритмов прогнозирования, формулирования и решения задач и т.п.

### **Некоторые результаты использования Директед Эволюшен**

На сегодняшний день компанией Ideation International проведено в США, Голландии, Бельгии и Японии порядка 30 полномасштабных проектов по ДЕ, в основном в интересах крупных компаний. Самый масштабный проект занял полгода и позволил разработать принципиально новую и очень эффективную технологию производства одного из важных химических продуктов. Проведено также порядка 60 проектов «Экспресс ДЕ» в основном для компаний среднего и небольшого размеров, а также для стартующих компаний. Обучено проведению ДЕ и снабжено софтверами для этого около 50 человек.

В процессе работ выявились интересные и неожиданные эффекты:

- Едва ли не главным в ДЕ, стало органическое соединение технического и бизнесового анализа, прогнозирования и решения задач.

- Различные элементы DE начали все чаще включаться в обычные проекты по решению практических проблем и использоваться нашими учениками для самых разных, заранее не предвиденных целей и применений.

- Разработанная первоначально в рамках DE технология управления интеллектуальной собственностью превратилась в самостоятельный бизнес, поддерживаемый специальными программными продуктами и включающий:

- Технологию объективной оценки перспективности изобретений
  - Методы улучшения подготовки патентных заявок
  - Технологии улучшения и развертывания изобретений
  - Методы обхода патентов и защиты патентов от возможного обхода

### **Директед Эволюшен и будущее**

В истории постоянно, хотя и очень медленно, росли возможности людей управлять своей судьбой, судьбой своих детей, племени, страны и т.п. Но только в индустриальную эру эта возможность становится достаточно массовой. По нашим оценкам, сегодня в США сознательно (хотя не всегда успешно) пытается управлять своей жизнью 15 – 20% людей. В информационную эру управлять своей судьбой будет большинство населения Земли.

Управление развитием в целом включает целенаправленное и сознательное управление собственной жизнью, социальными процессами, бизнесом, технологиями, развитием науки, культуры, обеспечением безопасности и т.п. Это необходимо как для отдельных людей, так и для любых «социальных организмов», от маленькой стартующей компании до огромных фирм, от мэрии маленького городка до ООН.

Сегодня управление развитием находится на некотором промежуточном этапе: люди пытаются разными путями, более или менее успешно управлять эволюцией, но, не имея общей теоретической базы и отработанных

технологий, нередко совершают крупные и все более опасные и дорогостоящие ошибки. Распространение инструментов DE должно в первую очередь уменьшить эти ошибки, исключить наиболее опасные из них.

Но может показаться, что само DE несет опасность для общества - если этой технологией единолично завладеет властолюбивый маньяк или тоталитарный вождь... Здесь та же ситуация что с развитием оружия – когда оно имеется только у одного человека или группы – оно опасно для всех. А когда оружие есть у всех – преступность уменьшается. Нужно, чтобы техника DE стала доступной всем – это будет лучшей защитой от злоупотреблений.

### **Заключение**

Мы провели DE по самому DE. Среди четко предвидимых результатов самый главный: через 15 – 20 лет приемам использования DE будут учить с детства, а программа DE станет частью операционной системы любого персонального компьютера. Наверное и тогда не все станут управлять собой, но у каждого появится такая возможность.

Июнь 2010 г.