Технология «технологизации» биоинженерных разработок

Н.Б.Фейгенсон
С.А.Логвинов
ООО «Конвергентные технологии»
serglogvinov@yandex.ru

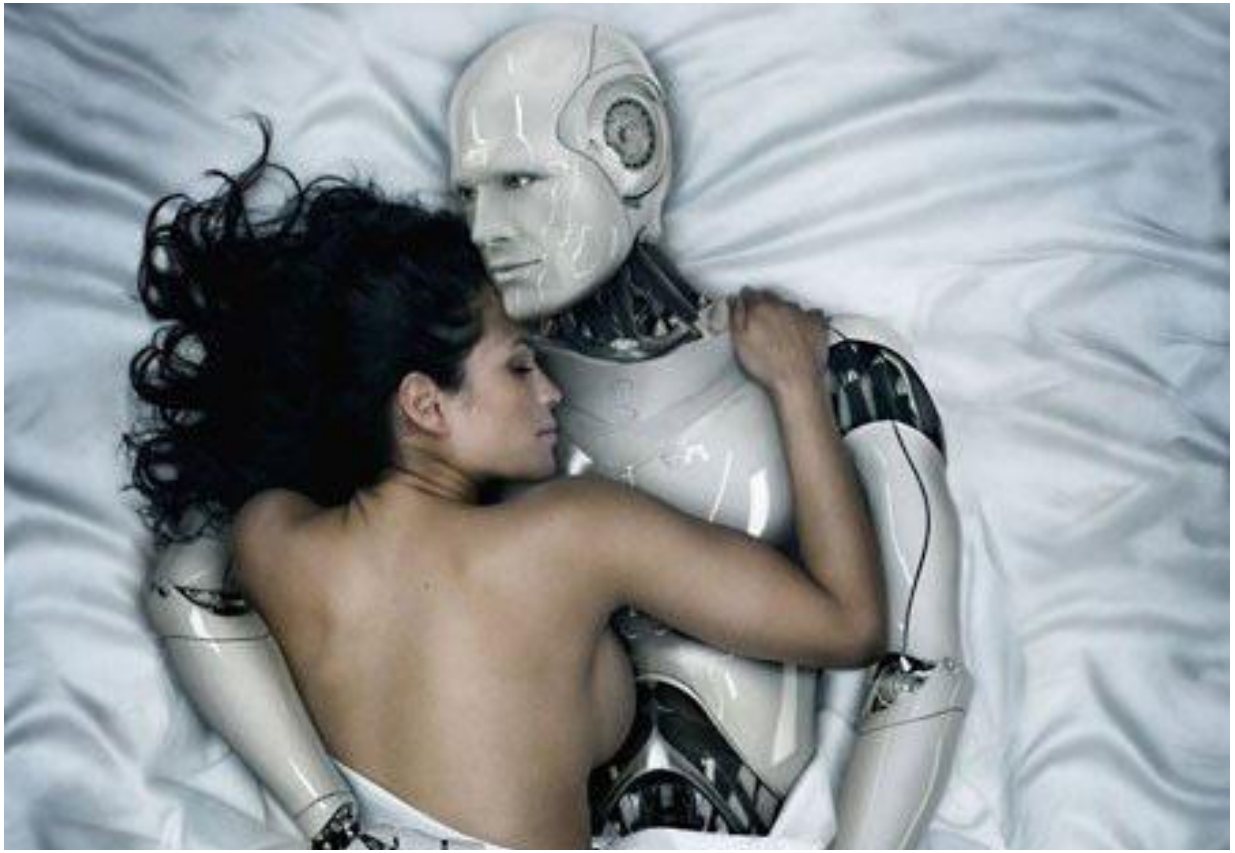
Эрвин Шрёдингер
1887-1961

В ряду самых замечательных открытий биологии XX в. стоит установление структуры молекулы ДНК. Честь этого открытия принадлежит Ф. Крику, Дж. Уотсону и М. Уилкинсу. Рассказывая историю этого открытия, Дж. Уотсон пишет о Ф. Крике: “Он бросил физику и занялся биологией после того, как в 1946 г. прочитал книгу известного физика-теоретика Эрвина Шредингера “Что такое жизнь?””

Из предисловия к русскому изданию книги

Облик промышленности будущего

- 28 июня 2011 года DARPA в рамках конференции Industry Day в Арлингтоне дала старт исследовательской программе Living Foundries («Живые фабрики»). Цель программы — «**применение инженерного подхода к биологии**, чтобы использовать её как технологию и развивать как производственную платформу» ради «производства по заказу Минобороны новых материалов и устройств и создания в США новой индустрии».

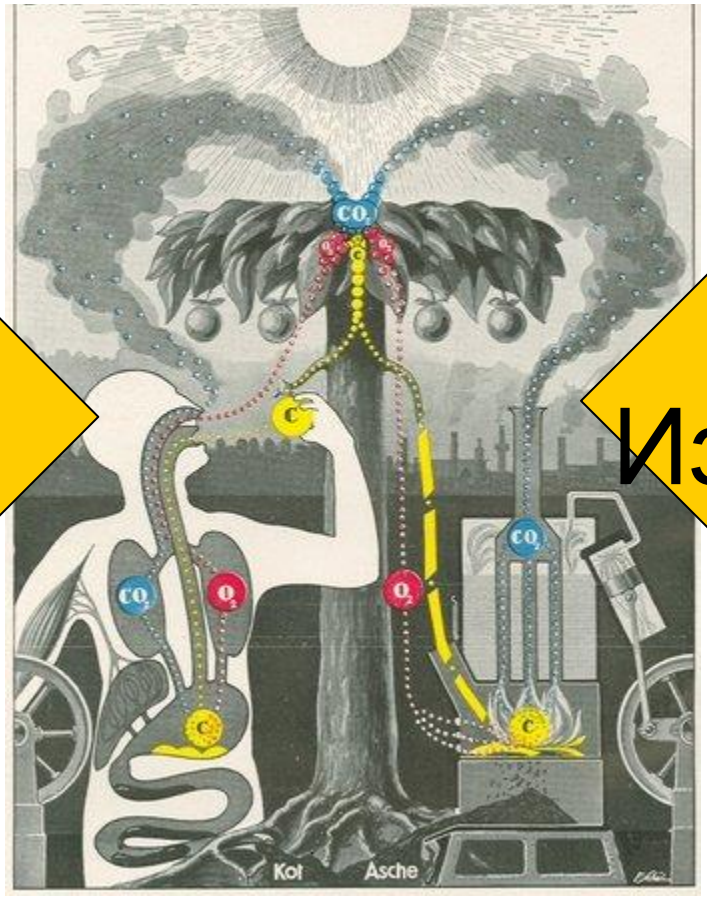


Что может дать инженерный подход биологической науке?

Два аспекта взаимодействия техники с биологическими науками

Понимание

?



Изучение

- Методики изучения объекта

История вопроса

- Система кровообращения изучена В.Гарвеем после того, как в технике освоили насосы
- Процессы обмена веществ были смоделированы после изучения процессов массо- и энергообмена в машинах и химических реакторах
- Развитие телефонных сетей внесло существенный вклад в понимание работы мозга

Авторы хотят обратить внимание на набор подходов и методов совершенствования инженерных систем, который имеет собирательное название “Systematic Innovation” (к сожалению, в русском языке отсутствует устоявшийся эквивалент этого термина). В него входит несколько методов, объединённых общей идеей - отказ от прежней деятельности методом проб и ошибок, переход к более организованной процедуре выполнения и внедрения разработок. Наиболее известными методами является SixSigma, Value Analysis (в русскоязычной литературе известен как функционально-стоимостный анализ), различные версии NPD-методов и значительное количество методик около-психологической направленности, активизирующих генерацию новых идей.

History of TRIZ movement

1946
Patent Research
is begun by Altshuller and Shapiro, leading to the start of TRIZ

1956
1st TRIZ paper
by Altshuller is published: "Psychology of Inventive Creativity"

1960
Altshuller published an article about TRIZ application in science: TRIZ moves beyond technological domain

1968
1st Public Seminar
taught by Altshuller on TRIZ in Latvia, USSR

1970
Learning materials were developed for teaching TRIZ to children

1971 - 1974
TRIZ schools
are established in Baku, Minsk, Leningrad, Volgograd, Gorki, Petrozavodsk and Dnepropetrovsk

1974
1st documentary
about TRIZ is produced

1980
1st TRIZ conference
takes place in Petrozavodsk, USSR

1984
1st TRIZ book translated into English
(Altshuller: 1984, "Creativity as an exact science: The Theory of the Solution of Inventive Problems)

1985
TRIZ specialists begin to immigrate outside of USSR as a result of perestroyka

1989
USSR TRIZ Association is established with Altshuller as President

1990
TRIZ Journal
is founded

- Altshuller and Shapiro are the only two people developing TRIZ
- TRIZ is an underground movement in USSR and is been developed by Altshuller and a number of his followers
- TRIZ is a world-wide movement

History of world-wide TRIZ movement

1992
Invention Machine Corp.
(1st TRIZ-based company) is established outside of USSR in Cambridge, USA

1995
P&G begins to internalize TRIZ

1997
As Samsung begins to internalize TRIZ, it becomes a major force in South Korea

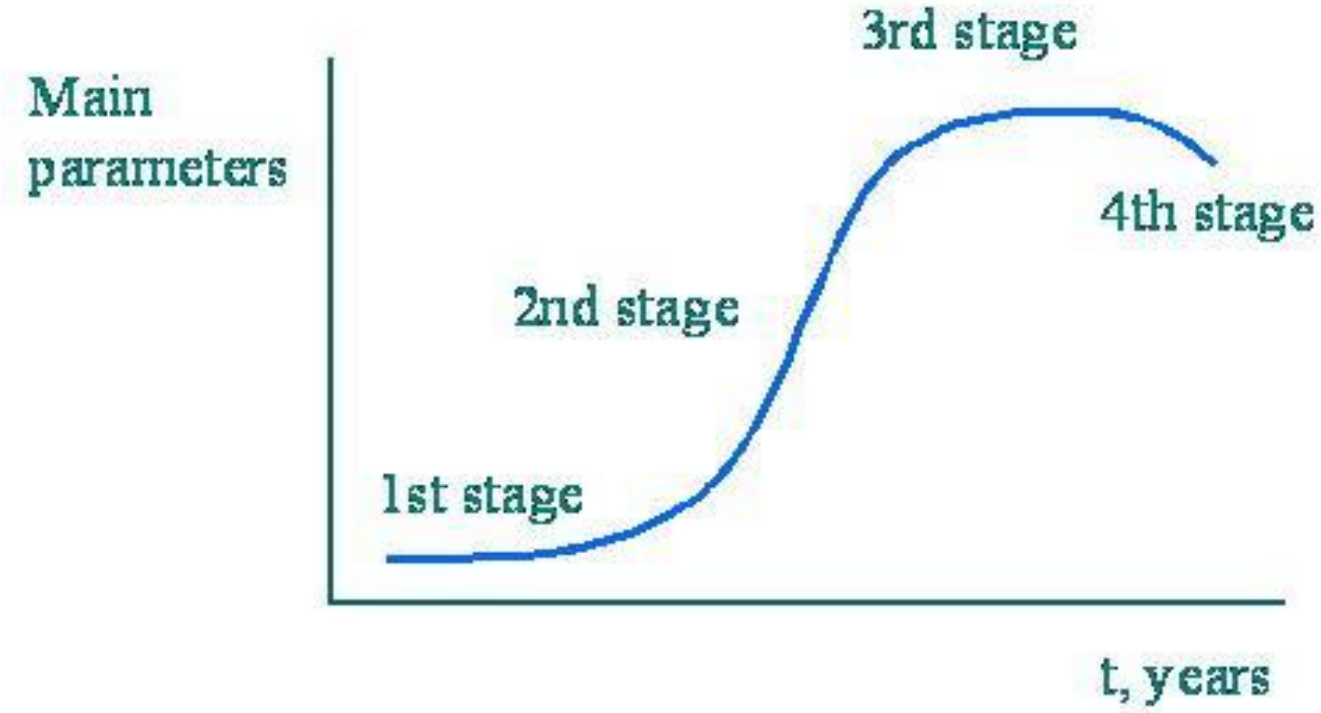
1997
International TRIZ Association (MATRIZ) is established

1998
- Altshuller Institute for TRIZ Studies is established in the USA
- Formal TRIZ certification system is established

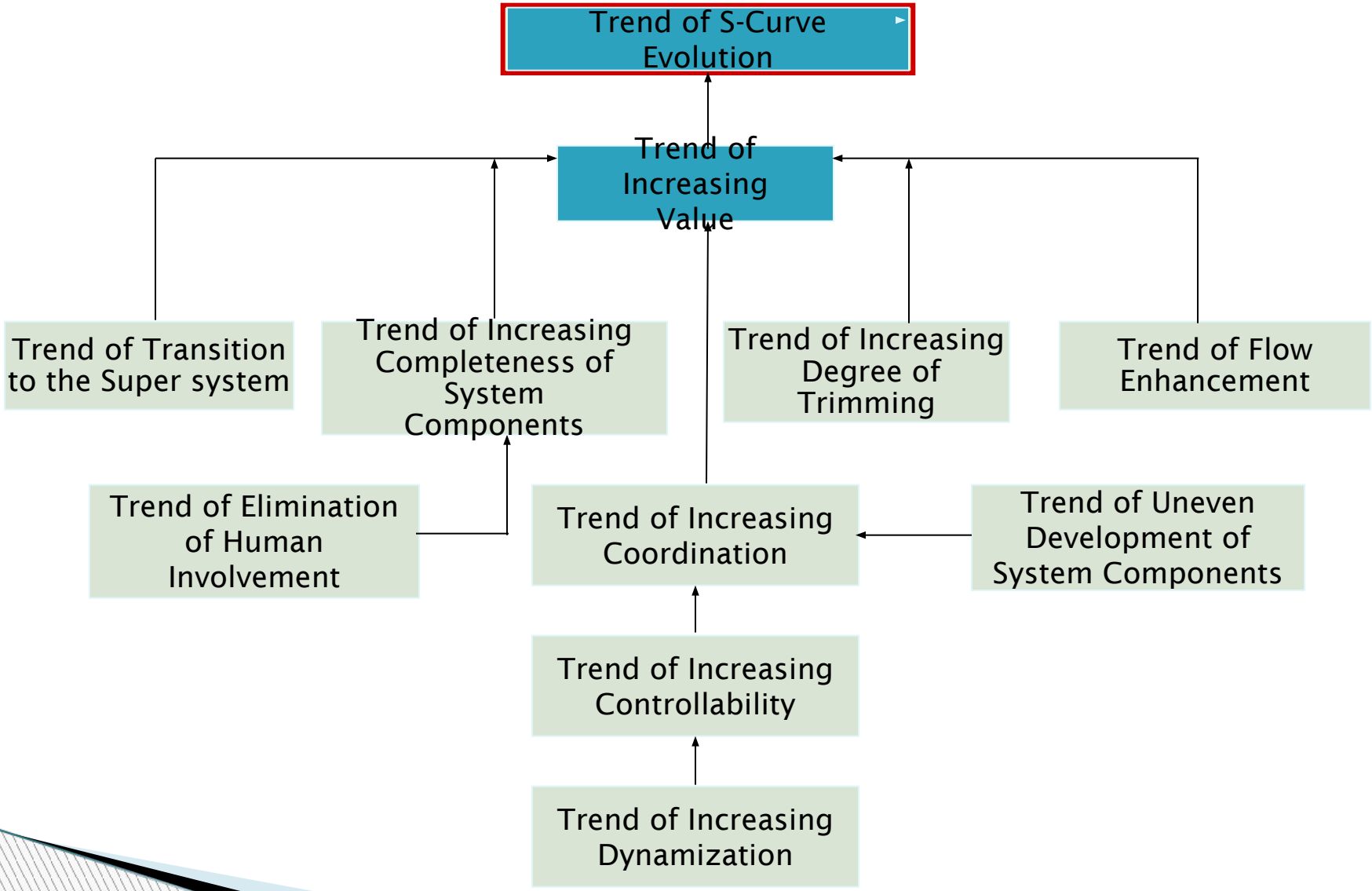
2001
European TRIZ Association (ETRIA) is established

2005
Leading companies of the world begin to internalize TRIZ

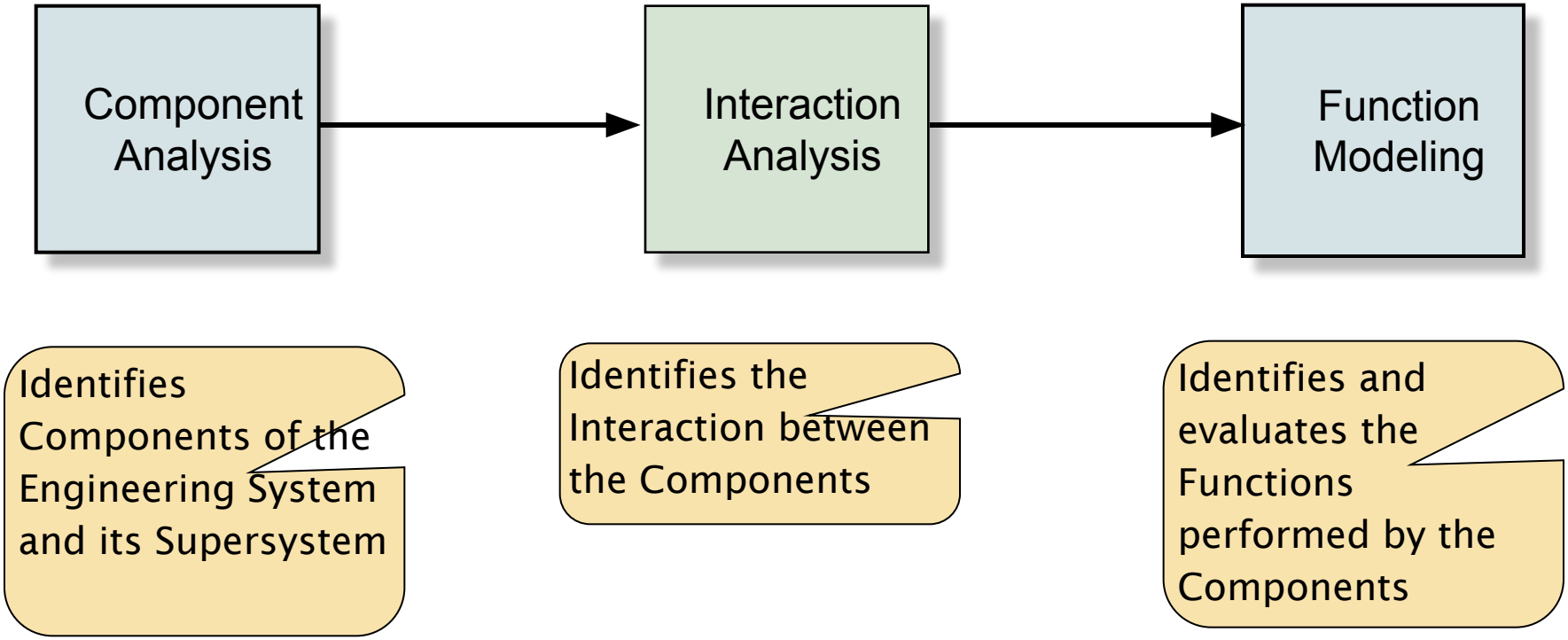
Законы развития технических систем



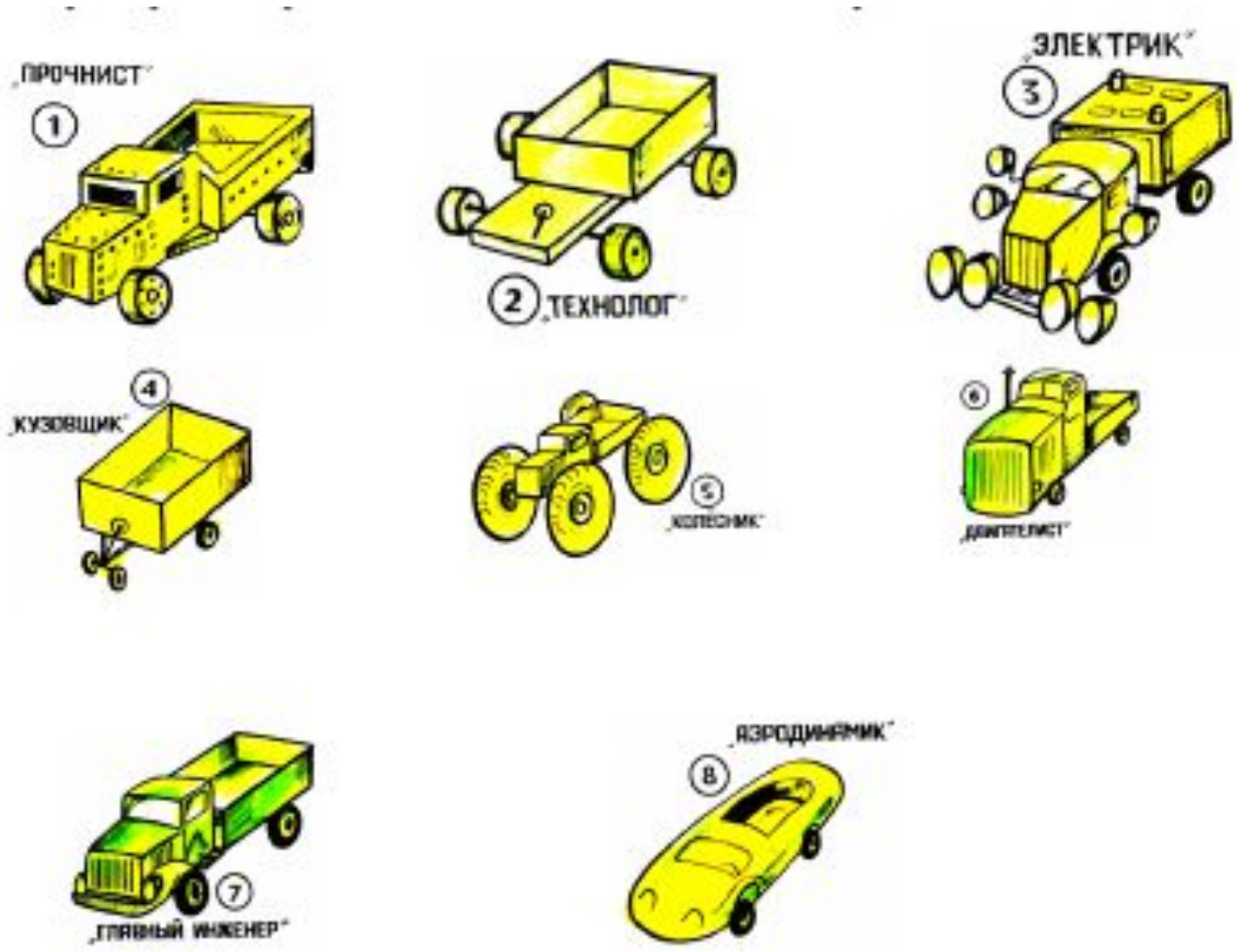
Законы развития технических систем



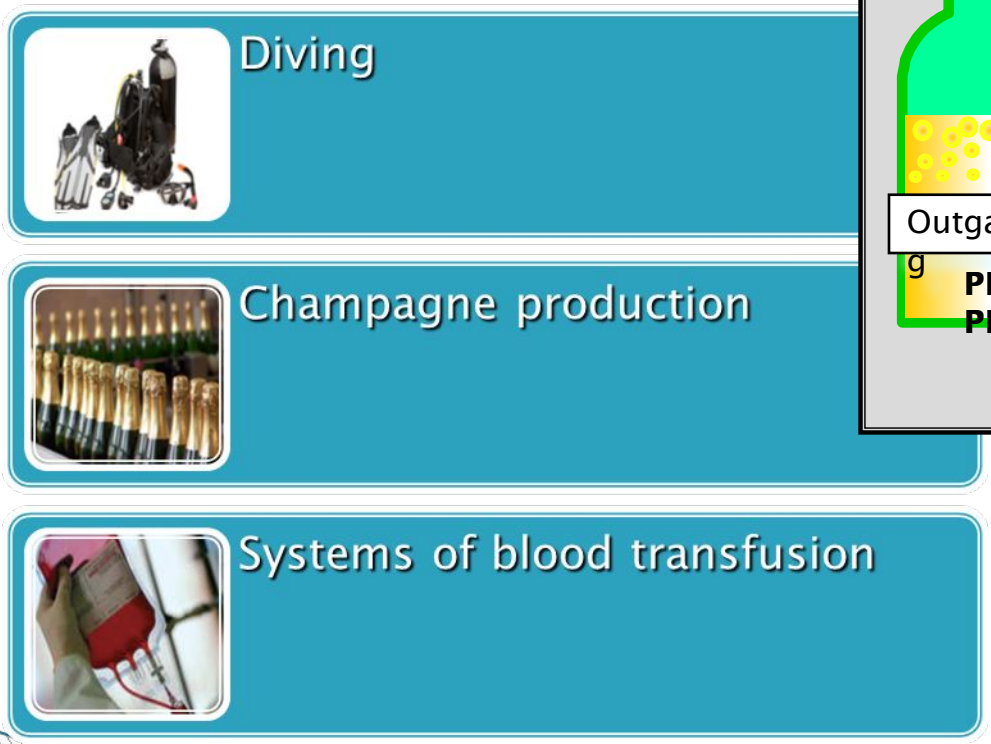
Функциональный анализ

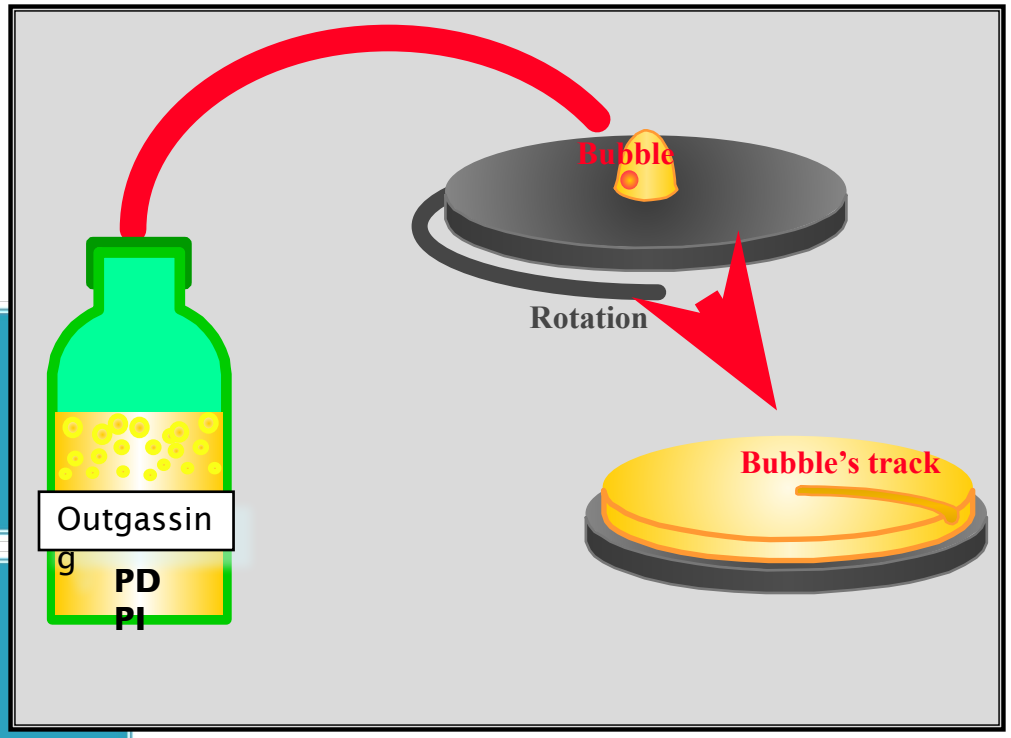


Функциональный анализ



Функционально-ориентированный поиск





G3:ID Innovation Technological Consulting

- Reduction of production cost, reduction of products and technology cost, upgrading the quality of products
- Development of new patentable technologies and products – leaders of international markets
- Upgrading of technological processes productivity
- Forecast of Client's product evolution

G3:ID Verification

- Development of operating and industrial prototypes of devices and technologies
- Verification and proving of operational ability of ideas and concepts

Patent Consulting

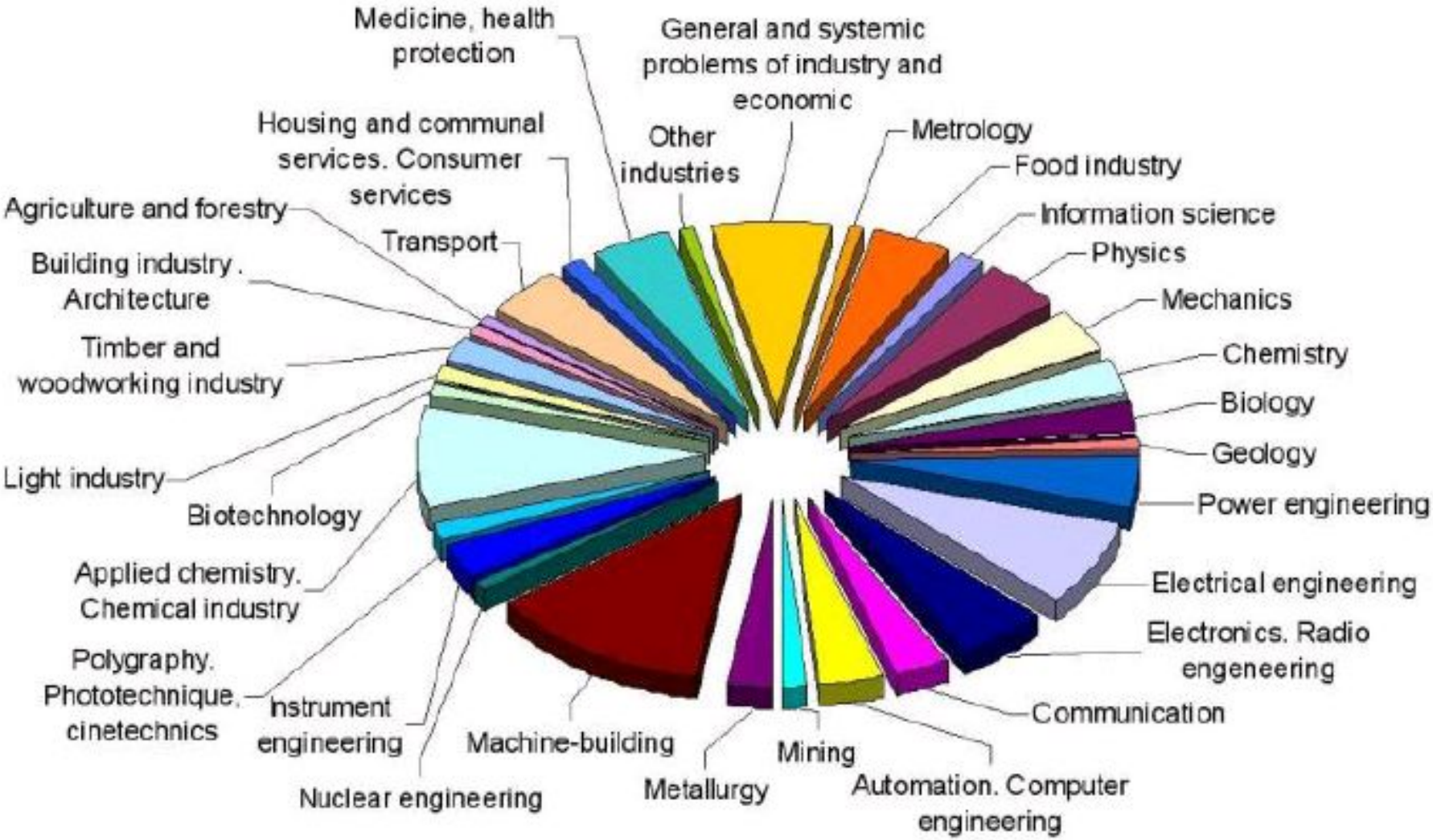
- Evaluation of patentability of engineering solutions
- Analysis of Client's product (technology) and evaluation of degree of business protection by patents
- Evaluation of opportunities for nullification of competitors' patents

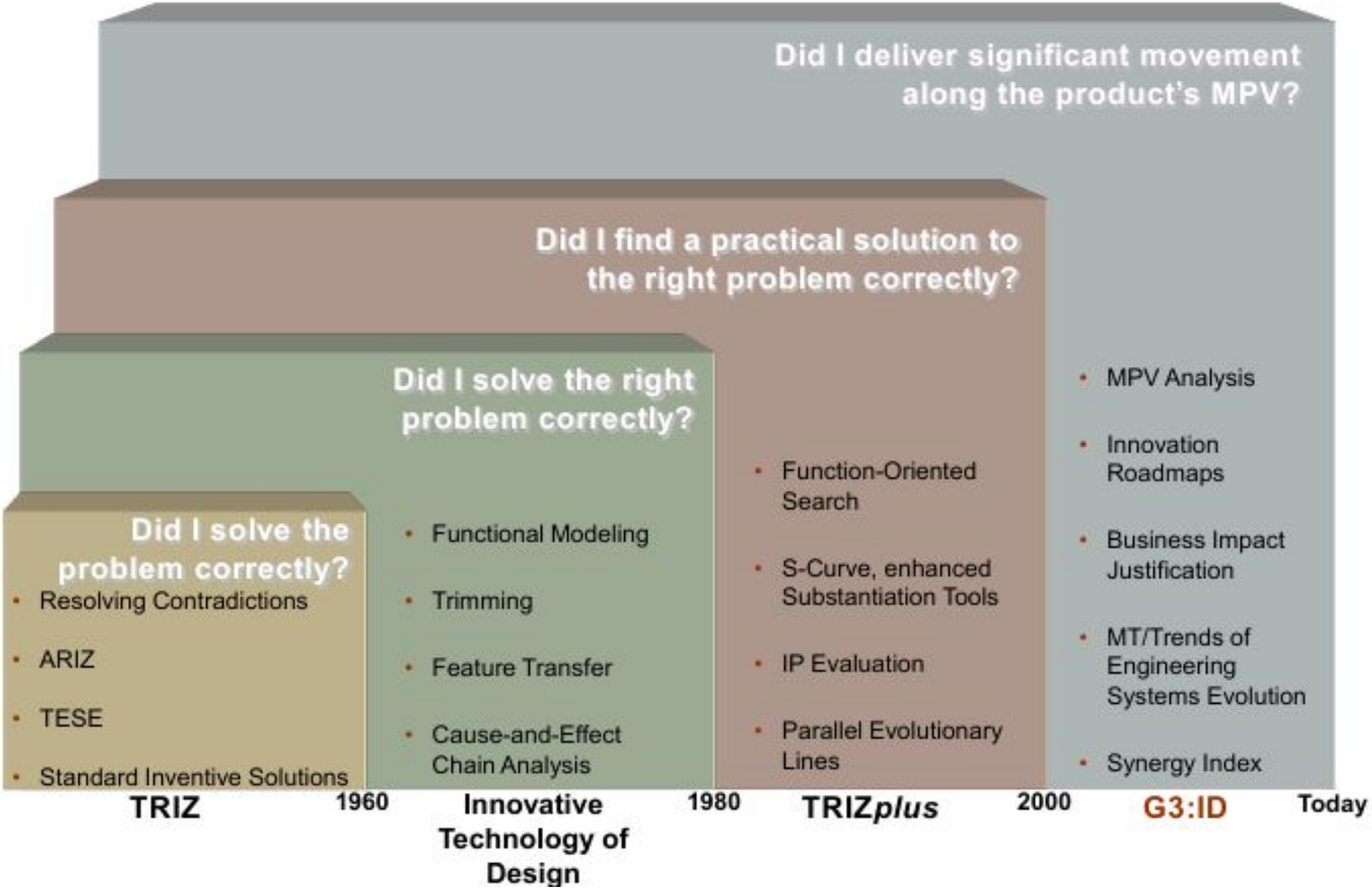
G3:ID Training

- G3:ID Methodology
- Tools for practical solving of engineering problems
- Formation of creative teams at production facilities

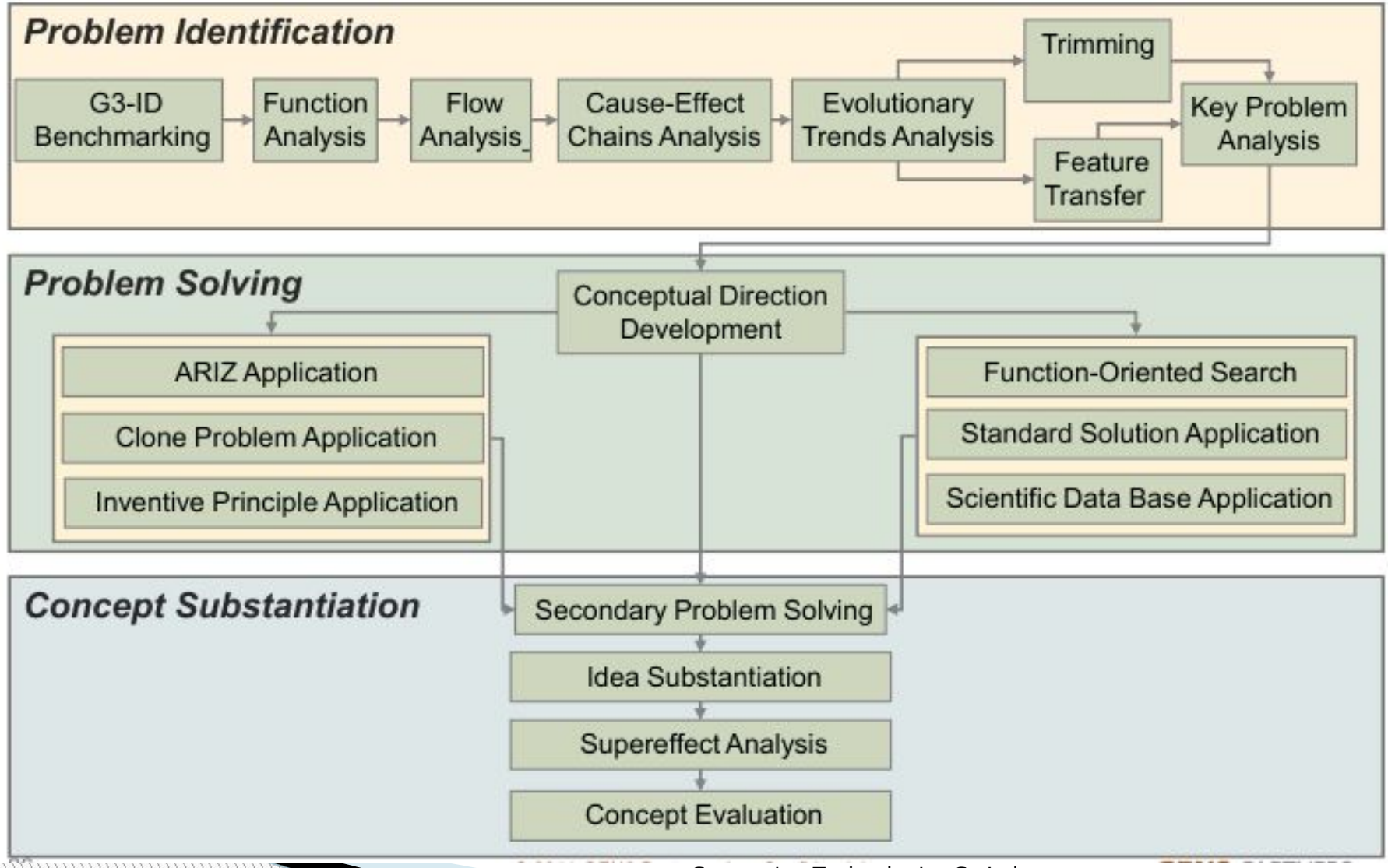
Airgain
Alcoa
Allied Signal
Appleton
Bosh
Chiquita
Clorox
CR Bard
EaglePicher
Energizer
Ford
General Electric
Gillette
Hilti, Lichtenstein
Honda, Japan
Intel

Moen, USA
Mitsubishi Research Institute
Motorola
Navistar
Nippon Chemi-Con, Japan
Philips
Procter & Gamble
Purina
Rich products
Saipem, Italy
Scitex
Siemens, Germany
Texas Instruments
Toshiba TEC, Japan
Valmet/Metso, Finland
Xerox, и др.


Medicine, health protection
General and systemic problems of industry and economic
Housing and communal services. Consumer services
Other industries
Metrology
Food industry
Agriculture and forestry
Information science
Transport
Physics
Building industry. Architecture
Mechanics
Timber and woodworking industry
Chemistry
Biology
Geology
Light industry
Power engineering
Biotechnology
Applied chemistry. Chemical industry
Electrical engineering
Electronics. Radio engeneering
Polygraphy. Phototechnique. cinetechnics
Communication
Instrument engineering
Machine-building
Mining
Nuclear engineering
Metallurgy
Automation. Computer engineering


Did I deliver significant movement along the product's MPV?
Did I find a practical solution to the right problem correctly?
Did I solve the right problem correctly?
Did I solve the problem correctly?
Resolving Contradictions
ARIZ
TESE
Standard Inventive Solutions
Functional Modeling
Trimming
Feature Transfer
Cause-and-Effect Chain Analysis
Function-Oriented Search
S-Curve, enhanced Substantiation Tools
IP Evaluation
Parallel Evolutionary Lines
MPV Analysis
Innovation Roadmaps
Business Impact Justification
MT/Trends of Engineering Systems Evolution
Synergy Index
TRIZ
1960
Innovative Technology of Design
1980
TRIZplus
2000
G3:ID
Today

G3:ID Product Innovation Roadmap



The following numbers of employees of different companies have been trained since G3:ID was developed:

- More than 5500 employees of Procter & Gamble
- More than 2000 employees of Siemens
- More than 1500 employees of General Electric
- More than 10000 employees of other companies worldwide

Some quotations from our clients about G3:ID seminars:

"The most stimulating and challenging workshop to get most of your creativity out!"

- trainee from General Electric

"…students were able to immediately get results to the problems they brought to the training."

- Melissa Heller, Rich Products

"It's fascinating to find an organized method for stretching your thought process in directions that you never considered before."

- trainee from Fuel Cell Energy

- Saint-Petersburg State Polytechnical University (SPbSPU)
- Komsomolsk-na-Amure State Technical University (KnASTU)

Выводы

- Использование методов инженерной инновации позволяет является эффективным способом применения инженерного подхода к биологии
- Основанные на ТРИЗ методы Systematic Innovation эффективно применяются во всех промышленно развитых странах мира
- Российская школа инженерных инноваций является сильнейшей в мире. Это открывает широкие возможности для организации соответствующих учебных курсов в российских ВУЗах.