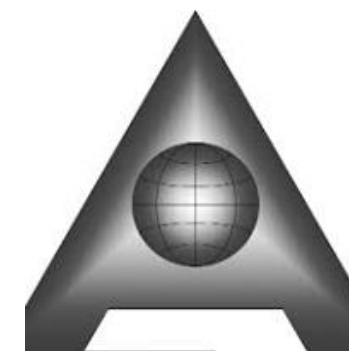


Текущее состояние ТРИЗ и некоторые пути ее дальнейшего развития

Олег Абрамов, ТРИЗ Мастер

12 Декабря 2018



Московский ТРИЗ клуб

1. Классическая ТРИЗ сейчас на 3-4 этапе своего развития:

- Популярность ТРИЗ в мире падает
- ТРИЗ «уходит в надсистему» и поглощается другими методиками

2. Недостатки классической ТРИЗ:

- ТРИЗ непрактична
- ТРИЗ неэффективна с точки зрения бизнес-результатов

3. Так ли уж неэффективна современная ТРИЗ?

- Инновационная воронка современной ТРИЗ вполне эффективна
- Новые инструменты позволяют еще больше снизить инвестиционный риск

4. Пример одного из новых инструментов ТРИЗ: Квантово-Экономический Скрининг

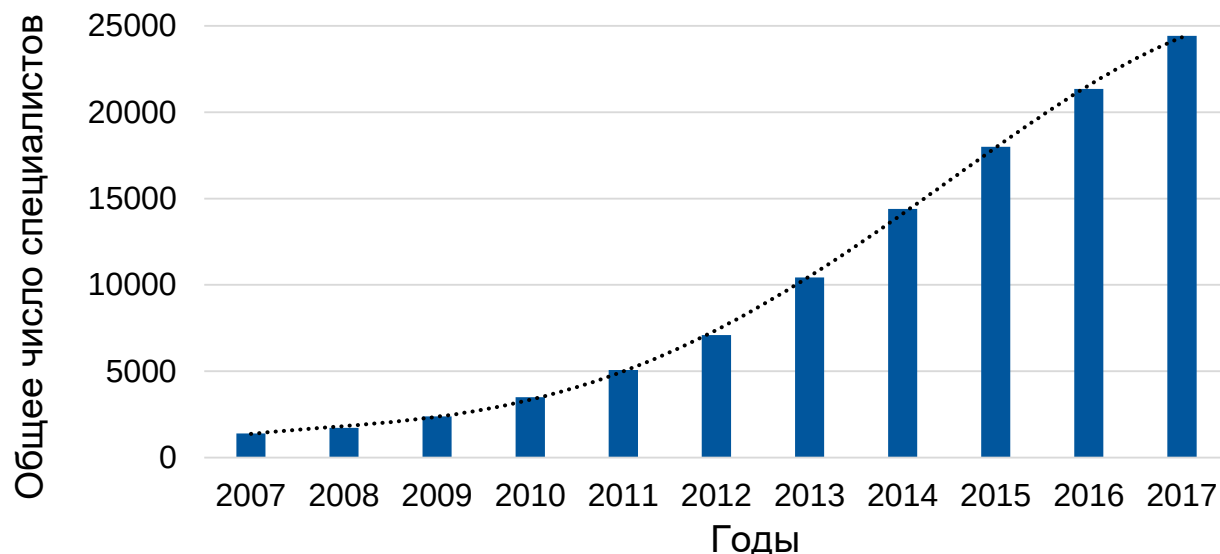
- Что такое Квантово-Экономический Скрининг
- Экспериментальное доказательство его работоспособности

5. Как эффективно использовать ТРИЗ при разработке новых продуктов:

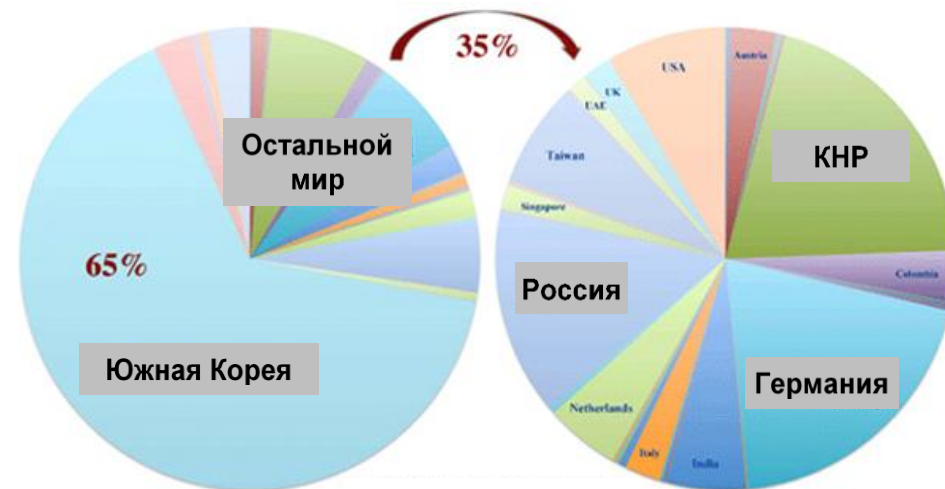
- «Сквозное применение ТРИЗ» в ходе разработки
- Дорожная карта применения ТРИЗ на разных стадиях разработки нового продукта

Хорошие новости: ТРИЗ используется в 50 странах

Число ТРИЗ-специалистов, сертифицированных MATRIZ



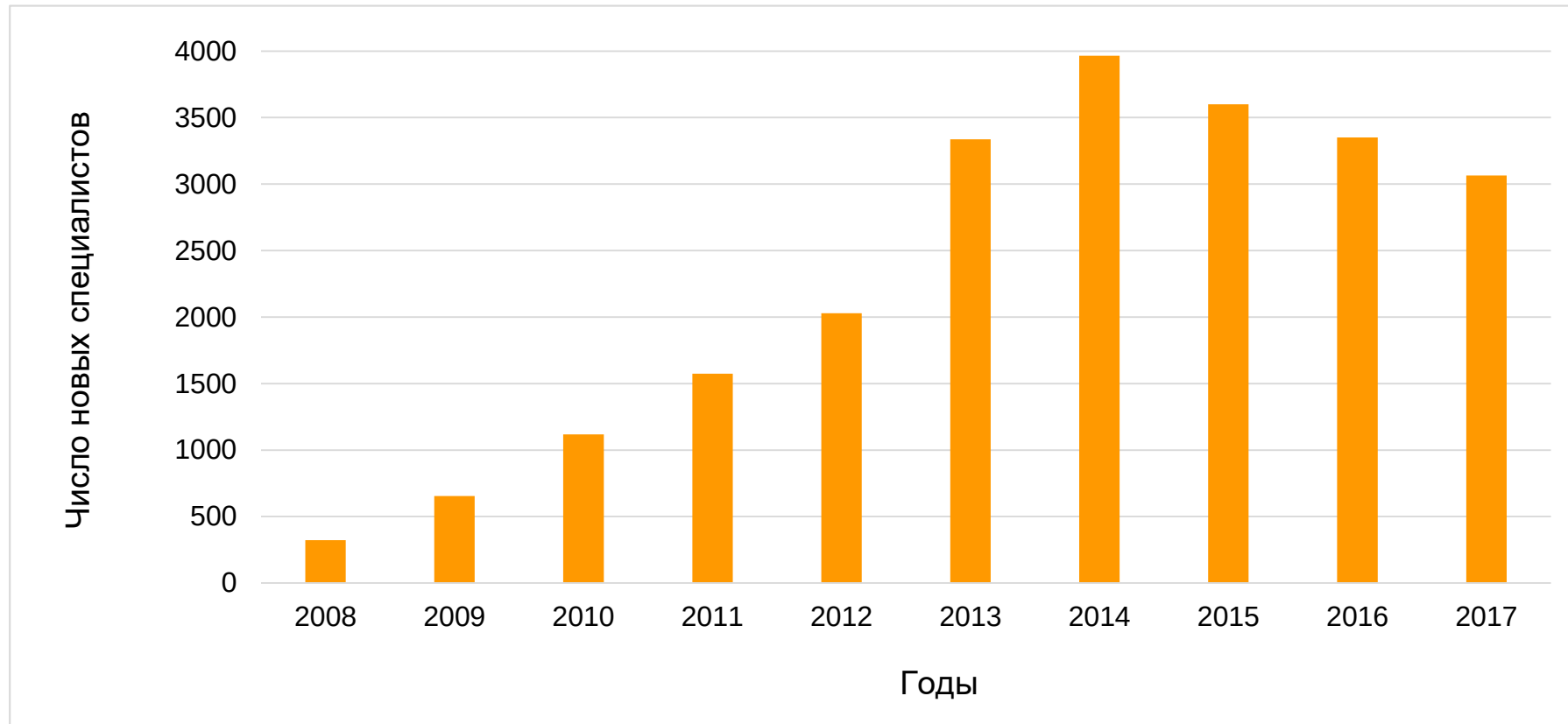
Источник: Abramov O., Sobolev S. (2019) Current Stage of TRIZ Evolution and Its Popularity. In: Chechurin L., Collan M. (eds) Advances in Systematic Creativity. Palgrave Macmillan, Cham., pp.3-15. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-78075-7_1



Источник: Goldense, Bradford. 2016. TRIZ is Now Practiced in 50 Countries. Machine Design, March 21. <http://machinedesign.com/contributing-technical-experts/triz-now-practiced-50-countries>. Accessed on January 7, 2018

- Число сертифицированных ТРИЗ специалистов быстро растет
- Однако, скорость этого роста с 2013 года снижается
- Сертифицированные ТРИЗ-специалисты есть в 50 странах, но
 - 65% из них находятся в Южной Корее, где популярность ТРИЗ в последние годы начала снижаться
 - Большая часть этих специалистов имеет лишь 1-2 уровень.

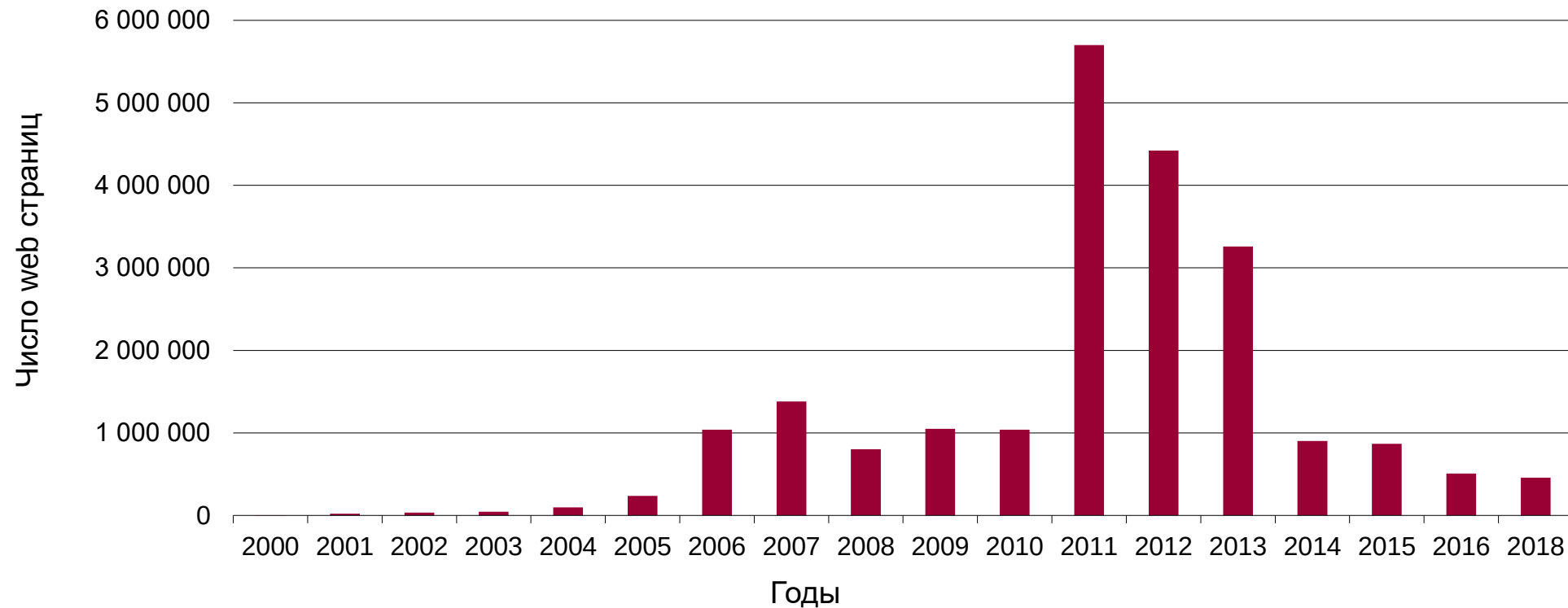
Число ТРИЗ-специалистов, сертифицированных MATRIZ по годам



Источник: Abramov O., Sobolev S. (2019) Current Stage of TRIZ Evolution and Its Popularity. In: Chechurin L., Collan M. (eds) Advances in Systematic Creativity. Palgrave Macmillan, Cham., pp.3-15. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-78075-7_1

Плохие новости: пик популярности ТРИЗ пройден

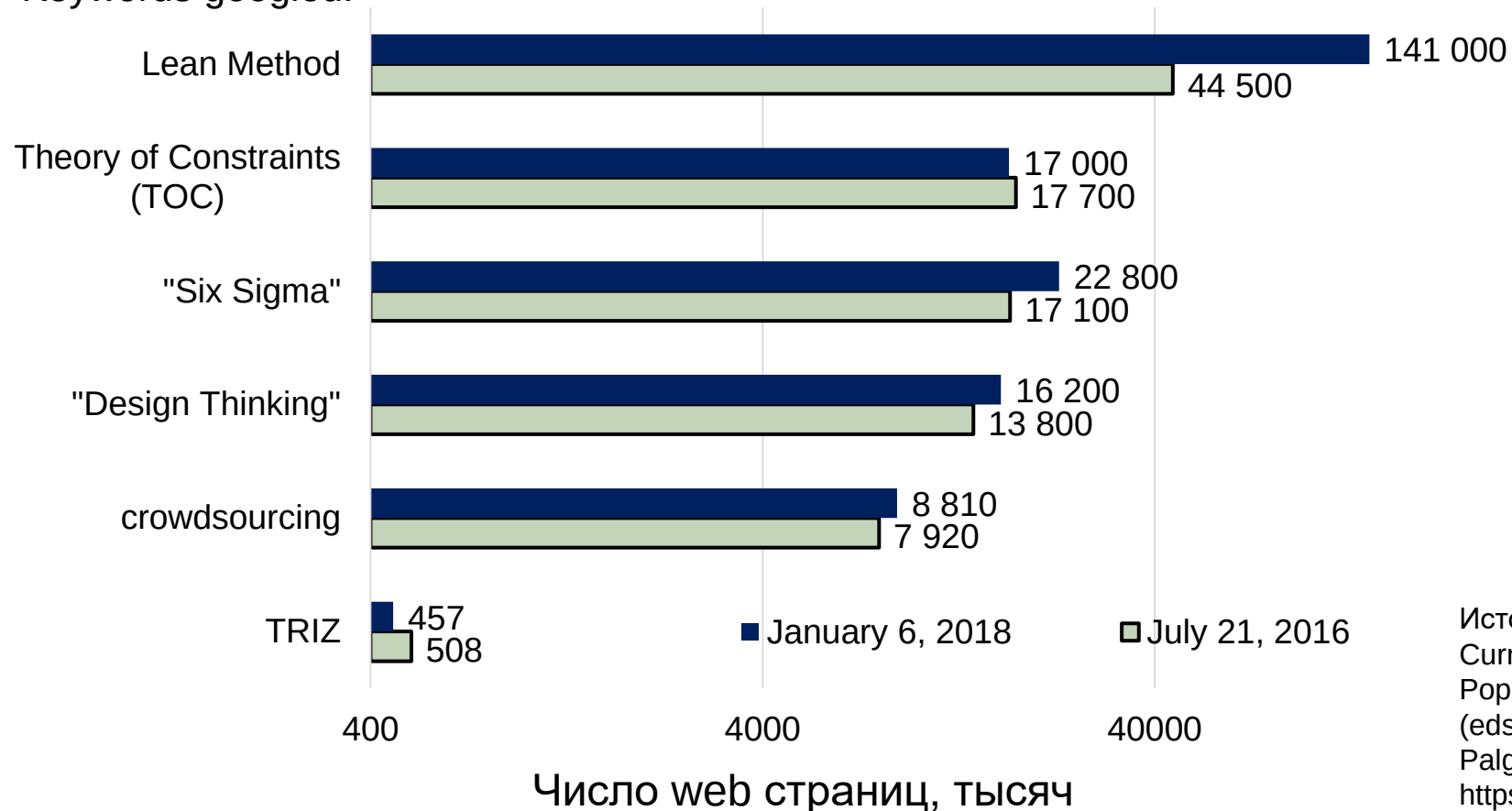
Число web страниц со словом “TRIZ”, найденных Google по годам
(данные за 2000-2015 гг. любезно предоставлены Алексеем Захаровым, Бостон)



После достигнутого в 2011 году пика, число web страниц, посвященных ТРИЗ снижается.

Плохие новости: мир мало знает о ТРИЗ

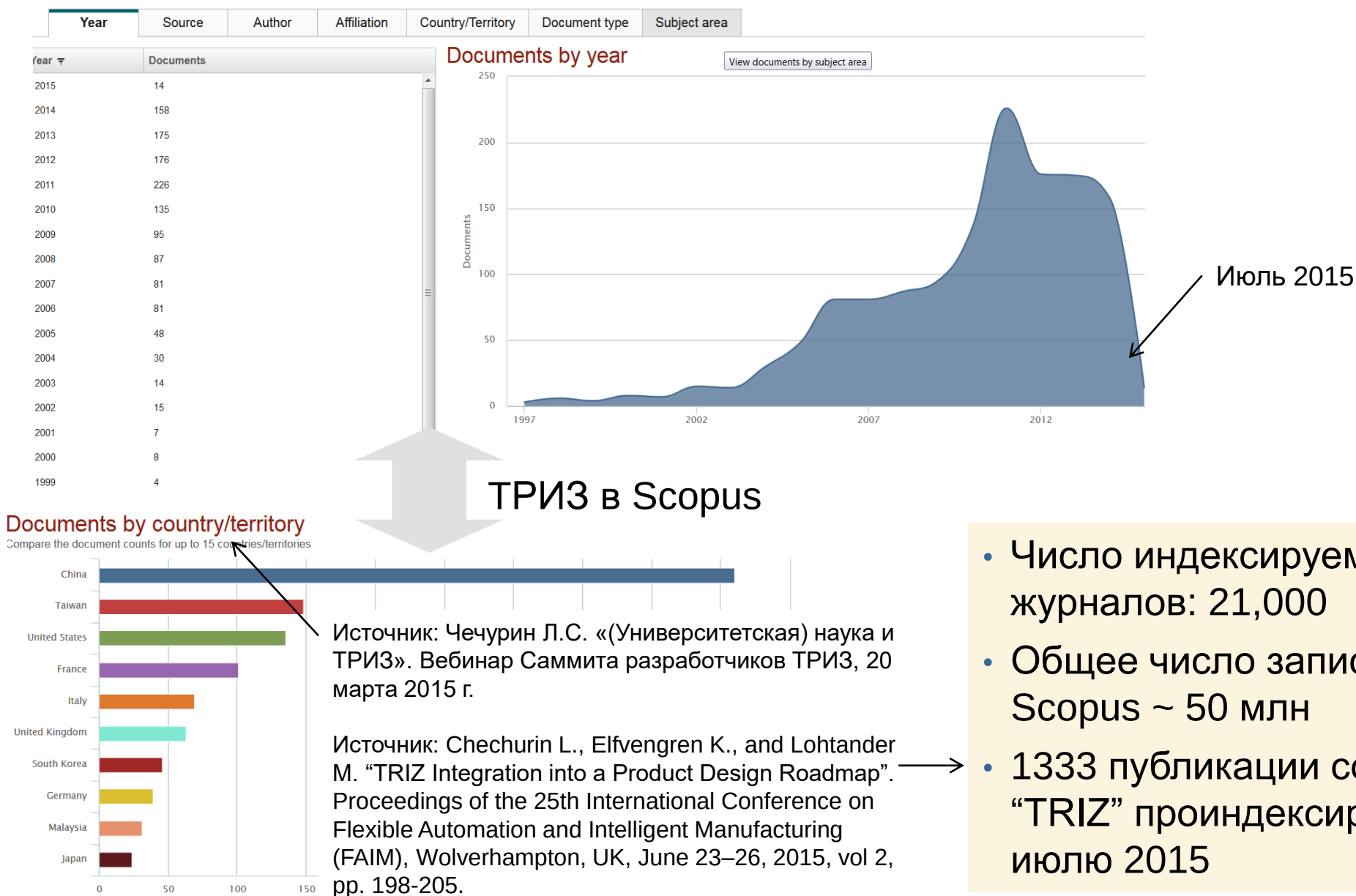
Keywords googled:



Источник: Abramov O., Sobolev S. (2019) Current Stage of TRIZ Evolution and Its Popularity. In: Chechurin L., Collan M. (eds) Advances in Systematic Creativity. Palgrave Macmillan, Cham., pp.3-15. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-78075-7_1

В сравнении с Lean, Six Sigma, и др., ТРИЗ – малоизвестная методология инноваций

Плохие новости: ТРИЗ не проявила себя как серьезная наука



- Число индексируемых журналов: 21,000
- Общее число записей в БД Scopus ~ 50 млн
- 1333 публикации со словом "TRIZ" проиндексированы к июлю 2015

Six Sigma до некоторой степени взяла ТРИЗ на вооружение как один из своих многочисленных инструментов.

LOOK INSIDE!

Kindle Book

Print Book

Zoom - Zoom +

Free

Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development (Hardcover)
by Kai Yang, Basem El-Haik

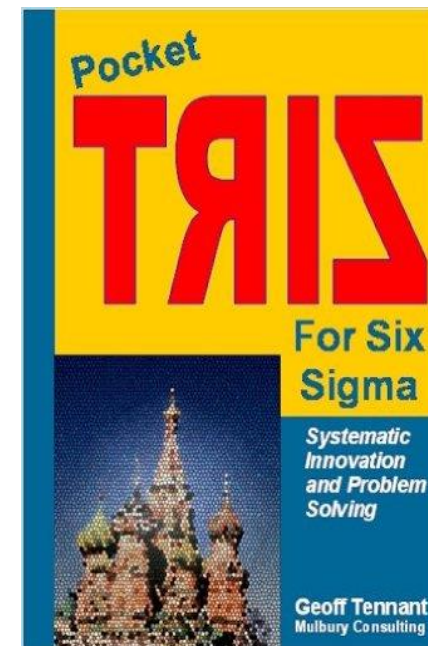
★★★★★ (22)
Hardcover **\$68.27**

Add to Cart

Want it **tomorrow, Oct. 8?** Order within **51 mins** and choose **One-Day Shipping**.
56 used & new from **\$16.16**

Chapter 9. Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) 281

9.1 Introduction	281
9.2 TRIZ Foundations	285
9.3 TRIZ Problem-Solving Process	295
9.4 Physical Contradiction Resolution/Separation Principles	298
9.5 Technical Contradiction Elimination—Inventive Principles	307
9.6 Functional Improvement Methods/TRIZ Standard Solutions	314
9.7 Complexity Reduction/Trimming	330
9.8 S-Curve Analysis of Technical Systems	331
9.9 Evolution of Technological Systems	333
9.10 Physical, Chemical, and Geometric Effects Database	339
9.11 Comparison of Axiomatic Design and TRIZ	339
Appendix: Contradiction Table of Inventive Principles	347

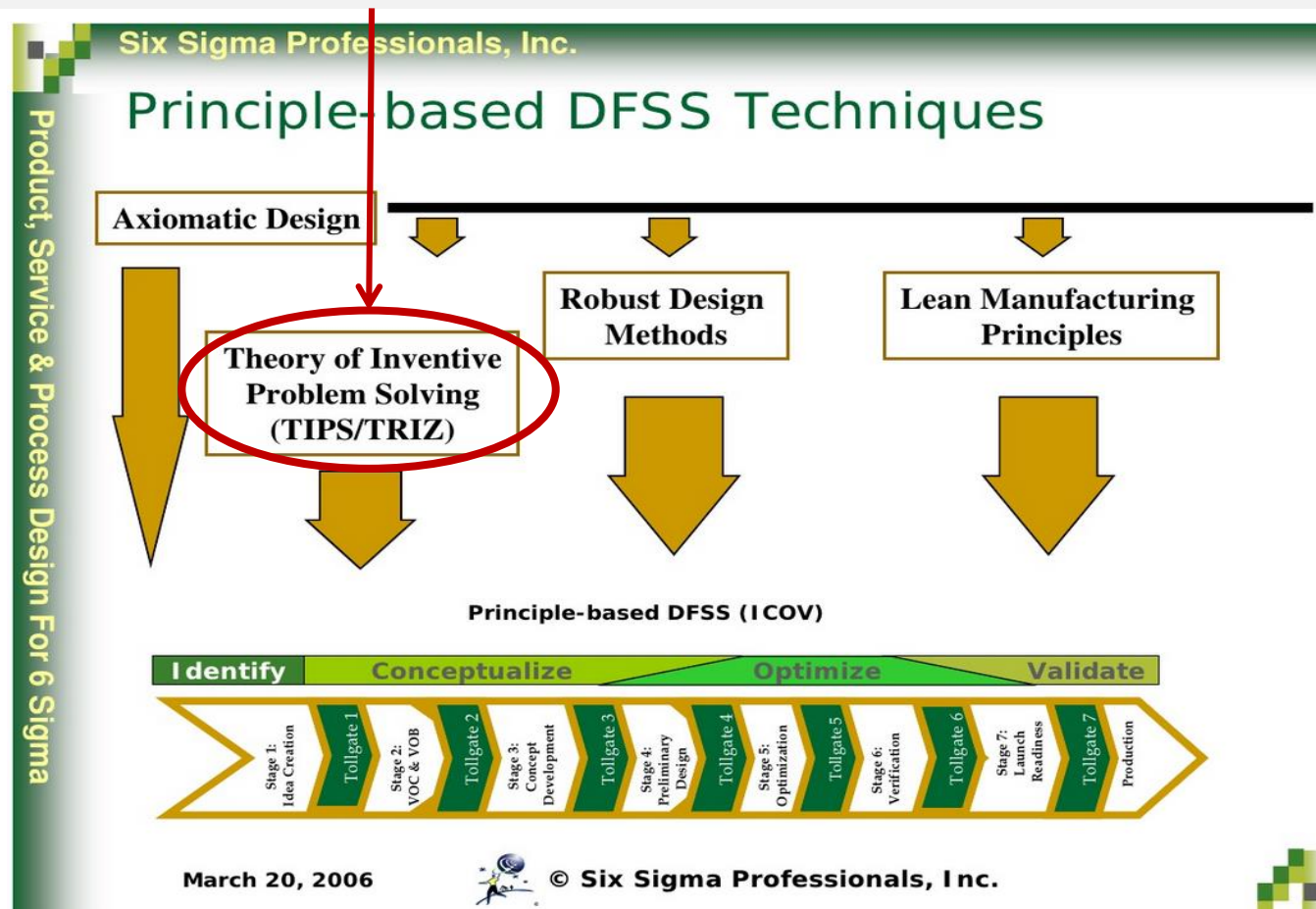


Источник: Yang, Kai, and Basem El-Haik, ed. 2009. Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development. The McGraw-Hill Companies, Ink., USA.
<http://www.amazon.com/Design-Six-Sigma-Roadmap-Development/dp/0071547673>

Однако, Six Sigma приняла только базовые инструменты классической ТРИЗ.

Плохие новости: область использования ТРИЗ узка

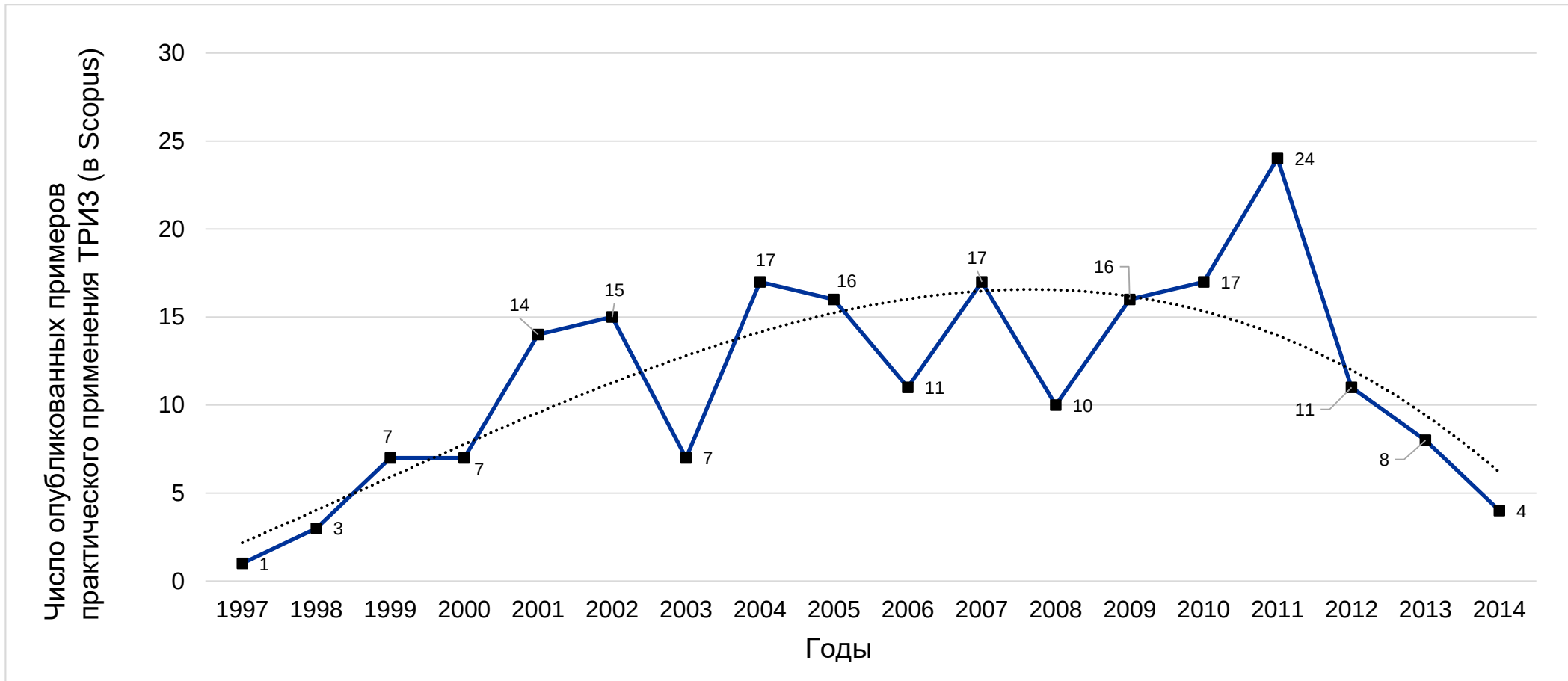
На практике ТРИЗ используется в Six Sigma только для решения наиболее сложных технических проблем и только на концептуальном этапе разработки нового продукта.



Источник: <http://www.slideshare.net/Sixsigmacentral/dfss-knowledge-management-repetition-process>

Плохие новости: практическое применение ТРИЗ невелико

ТРИЗ мало используется на практике и применяется все реже и реже ;(



Источник: Spreafico, Christian, and Davide Russo. 2016. "TRIZ Industrial Case Studies: a Critical Survey". Procedia CIRP, vol. 39, pp.51–56.

- Интерес к ТРИЗ в мире снижается и классическая ТРИЗ находится уже на стадии зрелости или даже стагнации.
- Признанная область применения ТРИЗ ограничена решением сложных технических проблем на концептуальной стадии.
- Применяемые в промышленности методологии инноваций, такие как DFSS, используют только базовые инструменты ТРИЗ.
- Для решения практических задач в промышленности ТРИЗ используется редко и ее применение продолжает снижаться.

1. Классическая ТРИЗ сейчас на 3-4 этапе своего развития:

- Популярность ТРИЗ в мире падает
- ТРИЗ «уходит в надсистему» и поглощается другими методиками

2. Недостатки классической ТРИЗ:

- ТРИЗ непрактична
- ТРИЗ неэффективна с точки зрения бизнес-результатов

3. Так ли уж неэффективна современная ТРИЗ?

- Инновационная воронка современной ТРИЗ вполне эффективна
- Новые инструменты позволяют еще больше снизить инвестиционный риск

4. Пример одного из новых инструментов ТРИЗ: Квантово-Экономический Скрининг

- Что такое Квантово-Экономический Скрининг
- Экспериментальное доказательство его работоспособности

5. Как эффективно использовать ТРИЗ при разработке новых продуктов:

- «Сквозное применение ТРИЗ» в ходе разработки
- Дорожная карта применения ТРИЗ на разных стадиях разработки нового продукта

- В ТРИЗ **мало специальных инструментов**, «заточенных» **для использования в конкретных отраслях** промышленности. Универсальные же **инструменты ТРИЗ слишком громоздки и сложны** для практического использования.

Источник: Chechurin, Leonid, and Ivan Renev. 2016. "Application of TRIZ in Building Industry: Study of Current Situation". Procedia CIRP, vol. 39, pp.209–215

- «Творческие стимулы в виде изобретательских принципов ТРИЗ показали большой потенциал, однако практическое применение этих стимулов в промышленности ограничено **из-за непрактичности использования этого подхода ТРИЗ.**»

Цитата (перевод автора) взята из источника: Howard, Thomas, Stephen Culley, and Elies Dekoninck. 2009. "Stimulating creativity: a more practical alternative to TRIZ". Proceedings of ICED'09, the 17th International Conference on Engineering Design, August 24-27, Palo Alto, CA, USA, vol. 5, pp.205-216

“Главная сила ТРИЗ - в ее способности системно и логично решать сложные инновационные проблемы. Однако, она уделяет мало внимания связи изобретательских проблем и их решений с потребностями и движущими силами рынка. Поэтому существует малоприятная вероятность того, что полученное с помощью ТРИЗ решение проблемы не принесет организации прибыли или коммерческого преимущества.”

Цитата (перевод автора) взята из источника: Ilevbare, I., Phaal, R., Probert, D., Padilla, A. “Integration of TRIZ and roadmapping for innovation, strategy, and problem solving: Phase 1 – TRIZ, roadmapping and proposed integrations”. Report on a collaborative research initiative between the Centre for Technology Management, University of Cambridge, UK, and Dux Diligens, Mexico. July 2011.

Available: http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Research/CTM/Roadmapping/triz_dux_trt_phase1_report.pdf

- Дальнейшее развитие ТРИЗ должно быть сосредоточено на
 - Разработке бизнес-ориентированных инструментов, которых нет в классической ТРИЗ (напр. VOP и MPV анализ, QEA-скрининг, и т.п.).
 - Эти инструменты должны быть направлены на **повышение вероятности коммерческого успеха** полученных с помощью ТРИЗ технических решений, т.е. на **снижение рисков**, связанных с инвестициями в инновации.
 - Разработке **специализированных инструментов ТРИЗ для различных отраслей** как **промышленности** (например для химической промышленности, IT, и т.д.), так и **бизнеса**.
 - **Более полной интеграции ТРИЗ** в наиболее популярные методики разработки новых продуктов, такие как DFSS, и др.
- Учет интересов бизнеса/рынка может инициировать новую S-кривую развития ТРИЗ.

1. Классическая ТРИЗ сейчас на 3-4 этапе своего развития:

- Популярность ТРИЗ в мире падает
- ТРИЗ «уходит в надсистему» и поглощается другими методиками

2. Недостатки классической ТРИЗ:

- ТРИЗ непрактична
- ТРИЗ неэффективна с точки зрения бизнес-результатов

3. Так ли уж неэффективна современная ТРИЗ?

- Инновационная воронка современной ТРИЗ вполне эффективна
- Новые инструменты позволяют еще больше снизить инвестиционный риск

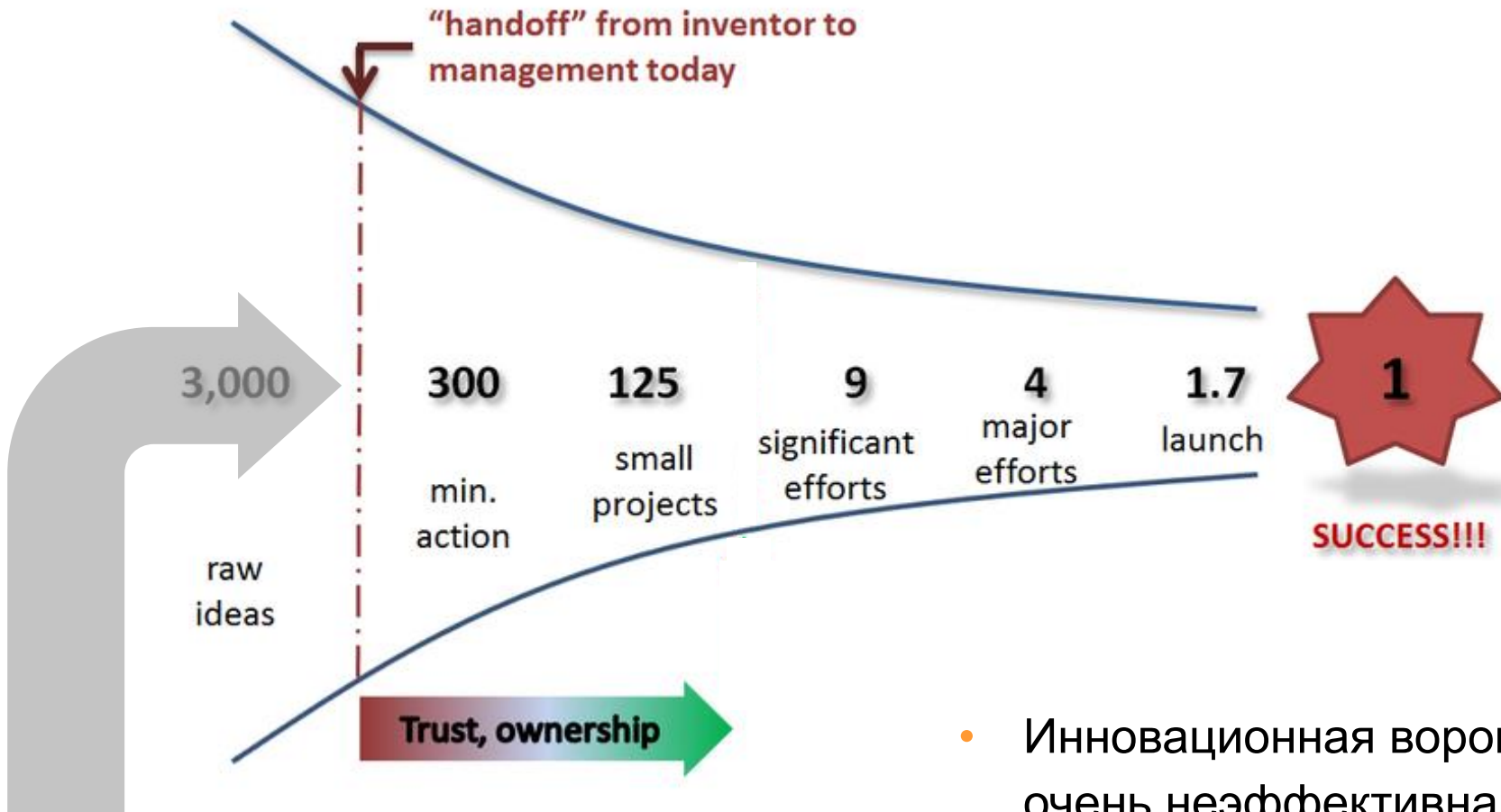
4. Пример одного из новых инструментов ТРИЗ: Квантово-Экономический Скрининг

- Что такое Квантово-Экономический Скрининг
- Экспериментальное доказательство его работоспособности

5. Как эффективно использовать ТРИЗ при разработке новых продуктов:

- «Сквозное применение ТРИЗ» в ходе разработки
- Дорожная карта применения ТРИЗ на разных стадиях разработки нового продукта

Типичная инновационная воронка процесса разработки нового продукта (NPD)



Источник: Stevens G.A., Burley, J. “3,000 raw ideas equals 1 commercial success!” Journal of Research Technology Management, 1997, vol. 40, #3, pp. 16-27

- Инновационная воронка NPD процесса очень неэффективна.
- Может ли ТРИЗ повысить вероятность коммерческого успеха?

Общепринятый подход – генерировать как можно больше идей, например:

- В методологии **дизайн-мышление** «цель – генерировать большое количество идей – идей, которые потенциально наведут на новые, еще лучшие идеи – из которых команда потом сможет выбрать самые лучшие, практичные и инновационные идеи.»

Источник (перевод автора): Dam R., Siang T. “Stage 3 in the Design Thinking process: Ideate”. [Online]. Available via Interaction Design Foundation website: <https://www.interaction-design.org/literature/article/stage-3-in-the-design-thinking-process-ideate>.

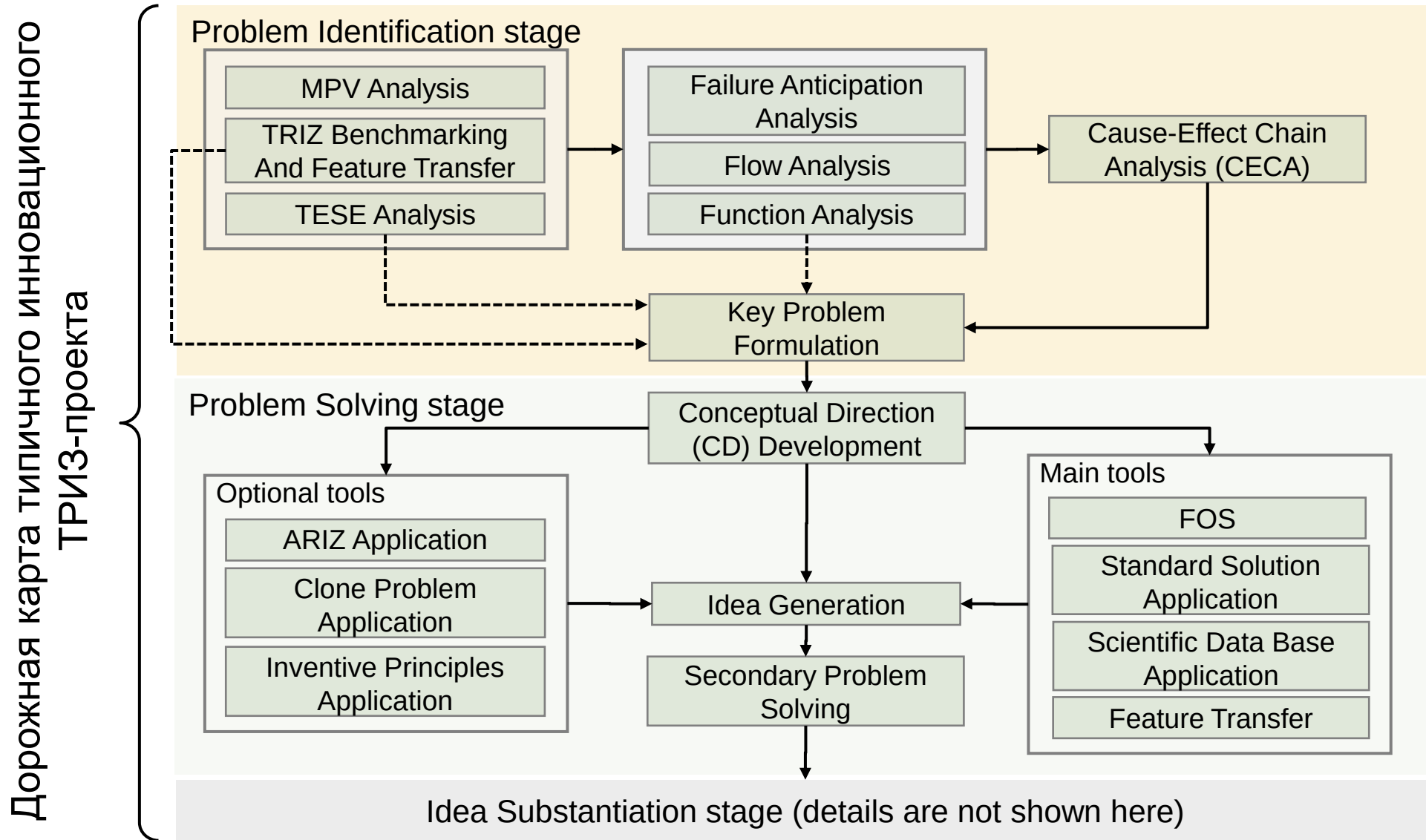
- В методологии **систематического изобретательского мышления (SIT)** главный подход тоже основан на генерации множества идей, но «внутри коробки» (т.е. системы) потому что «...**плотность креативных идей внутри «коробки» больше , чем вне ее**».”

Источник: Boyd D., Goldenberg J. “Inside the box: a proven system of creativity for breakthrough results”. New York, Simon & Schuster, 2013.

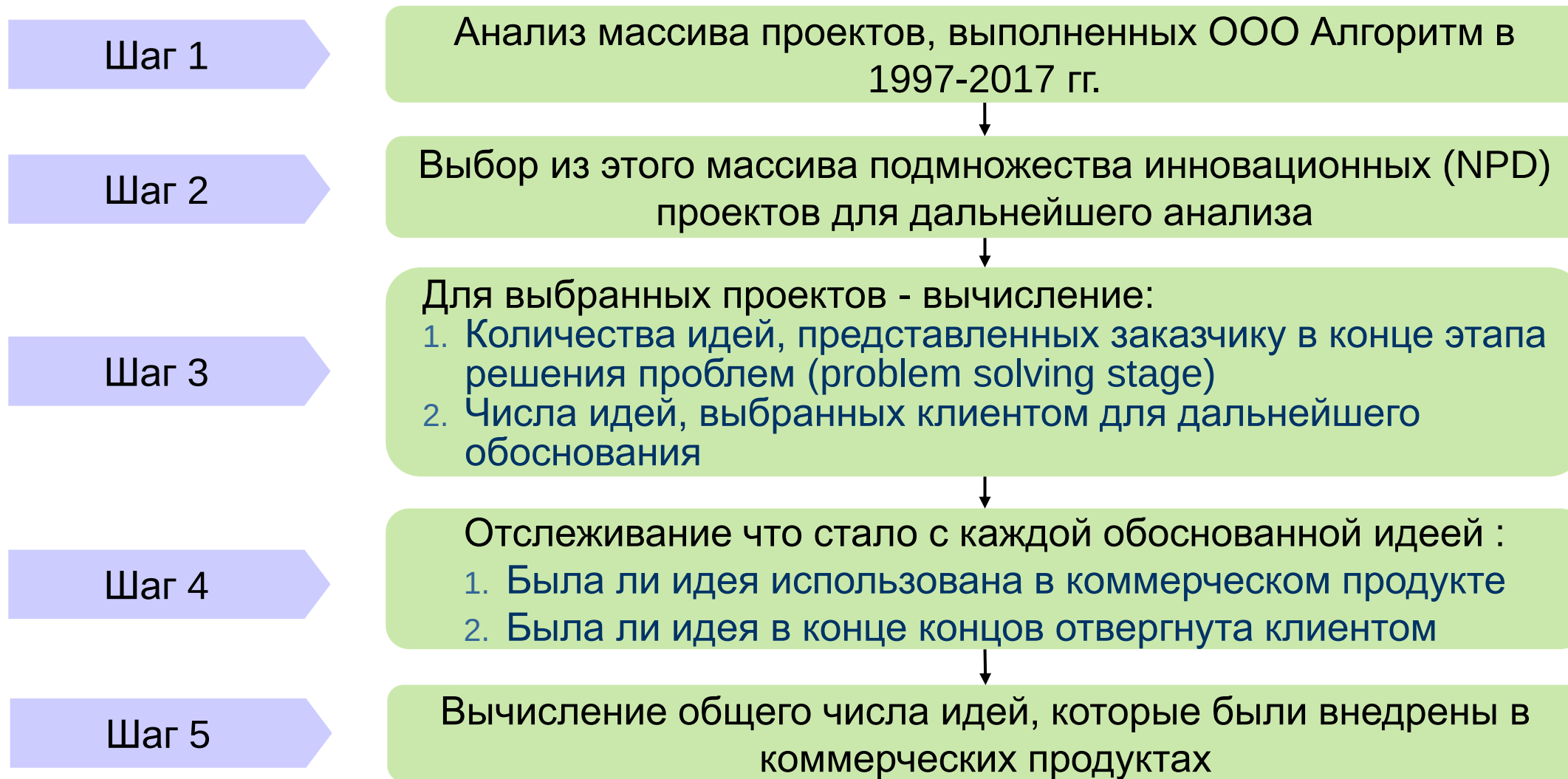
Подход ТРИЗ иной: идей нужно меньше, но нужны «правильные» идеи

НО! Количественных данных подтверждающих эффективность ТРИЗ нет ;(

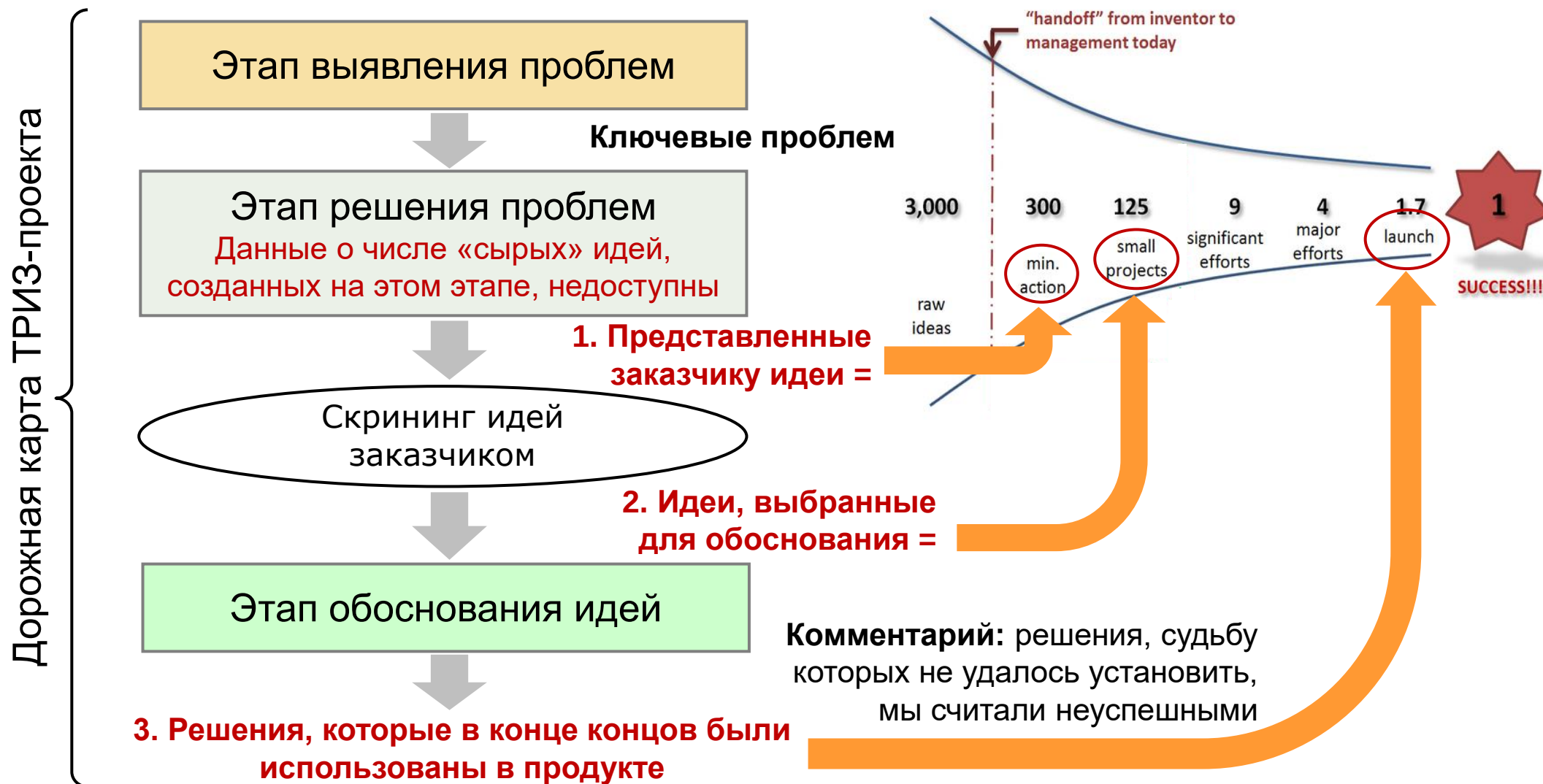
Данные, которые мы проанализировали: ~600 ТРИЗ-проектов



Как мы обрабатывали данные



Предположения, которые мы сделали



Предмет анализа	Полученные нами данные	Данные Stevens and Burley
Число инновационных ТРИЗ-проектов	161	-
Число идей, представленных клиентам	1082	300
Число идей, для развития которых были проведены мини-проекты (расчеты, прототипирование, подготовка патентных заявок, и т.п.)	180	125
Число внедренных в продукты решений	31	1,7
Число отвергнутых клиентами решений	33	-
Число решений, судьбу которых не удалось отследить (считаем их отвергнутыми)	116	-



Средняя результативность различных этапов ТРИЗ-проектов



Примеры продуктов, вышедших на рынок в результате ТРИЗ-проектов Алгоритма

- Procter & Gamble: Отбеливающие полоски для зубов Crest White Strips



- Alcoa: Алюминиевые колесные диски



- Xerox: Машина для фасовки тонера в картриджи



- Chiquita: Одиночный банан и машина для разделки банановых гроздей



- Healbe: продвинутый фитнес-браслет



- Clorox: Более эффективные фильтры Britta



- Wrigley: “Долгоиграющая” жевательная резинка



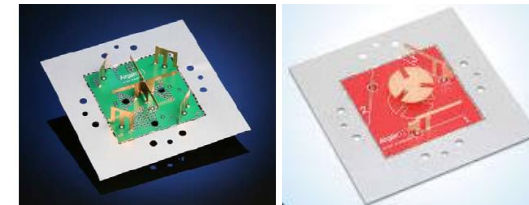
- Owens-Illinois: Пивные бутылки



- GlaxoSmithKline: Носовые полоски



- Airgain: Умные антенны серии MAXbeam для устройств WiFi



- British American Tobacco: Устройство для нагревания табака glo™

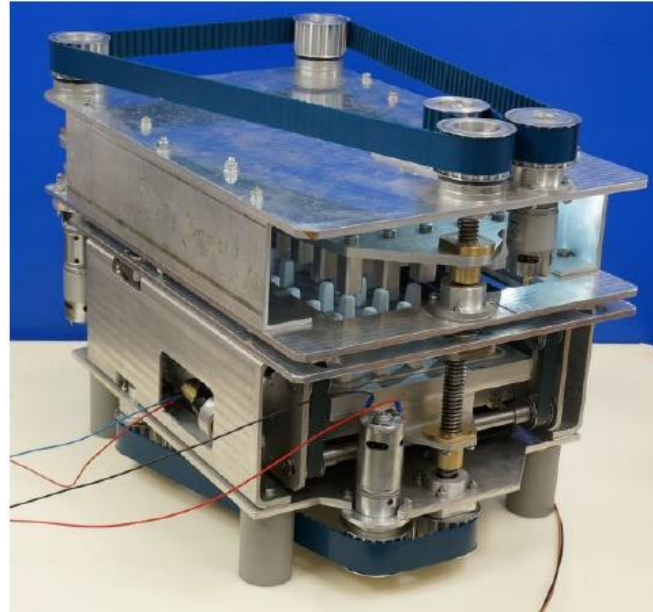


Примеры не внедренных клиентами решений, полученных в результате ТРИЗ-проектов Алгоритма

Машина для производства
кубиков льда «по требованию»

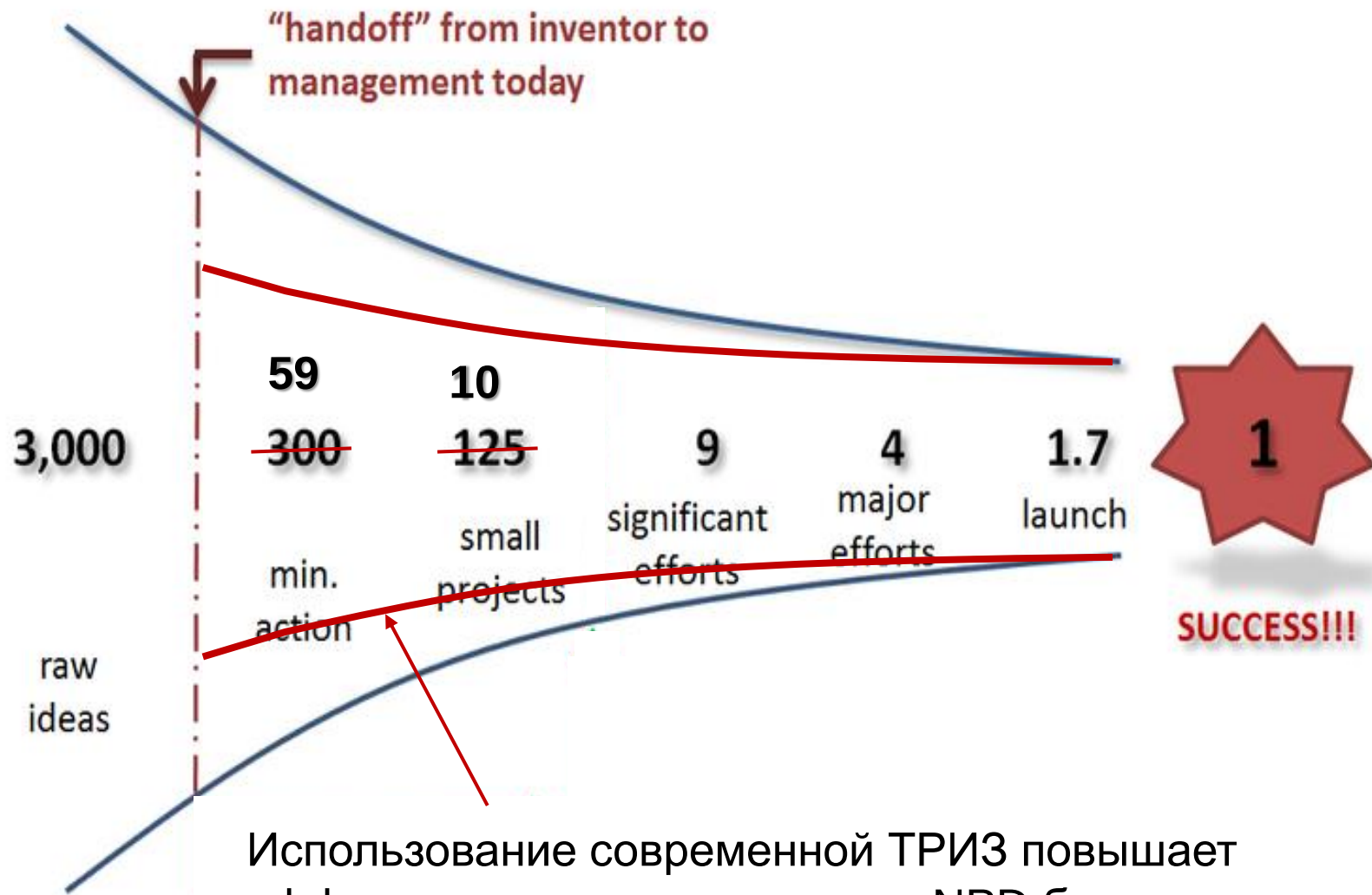


Виброгомогенизатор для
вязких пищевых продуктов



Все не внедренные решения были
работоспособны и соответствовали
целям и ограничениям проекта

Итог: инновационная воронка современной ТРИЗ



- Судьбу большинства решений в проанализированных проектах выяснить не удалось. Таким образом, возможно что некоторые из этих решений на самом деле не отвергнуты, а находятся в стадии внедрения или внедрены в каких-то других продуктах, о которых нам неизвестно.
- Это значит что на самом деле эффективность ТРИЗ-проектов скорее всего несколько выше полученной нами оценки, которую нужно считать «пессимистичной».
- Все решения, включая те, которые клиенты отвергли, были технически работоспособны. Все решения были хорошо приняты клиентами, а неуспешность некоторых из них объясняется нетехническими причинами, такими как «человеческий фактор», и т.п.
- Большинство отвергнутых решений были неперспективны с точки зрения бизнеса конкретных клиентов. Эти решения можно было бы отсеять на ранних стадиях проекта используя новый инструмент ТРИЗ – Квантово-Экономический скрининг*.

*Abramov O.Y. “Generating New Product Ideas with TRIZ-derived ‘Voice of the Product’ and Quantum-Economic Analysis (QEA)”. Journal of the European TRIZ Association, INNOVATOR, ISSN 1866-4180, 02/2017, vol. 04, pp. 80-87.

- Применение современной ТРИЗ при разработке новых продуктов повышает эффективность и снижает инвестиционные риски более чем на порядок величины по сравнению с традиционным процессом.
- Даже по пессимистичной оценке примерно 20% ТРИЗ-проектов приводят к выпуску продукта на рынок.
- Дальнейшее повышение эффективности NPD возможно путем
 1. Более эффективного отсеивания неперспективных для бизнеса конкретного клиента идей на ранних стадиях проекта (напр., используя Квантово-Экономический скрининг);
 2. «Сквозного» применения ТРИЗ на всех этапах разработки нового продукта.

1. Классическая ТРИЗ сейчас на 3-4 этапе своего развития:

- Популярность ТРИЗ в мире падает
- ТРИЗ «уходит в надсистему» и поглощается другими методиками

2. Недостатки классической ТРИЗ:

- ТРИЗ непрактична
- ТРИЗ неэффективна с точки зрения бизнес-результатов

3. Так ли уж неэффективна современная ТРИЗ?

- Инновационная воронка современной ТРИЗ вполне эффективна
- Новые инструменты позволяют еще больше снизить инвестиционный риск

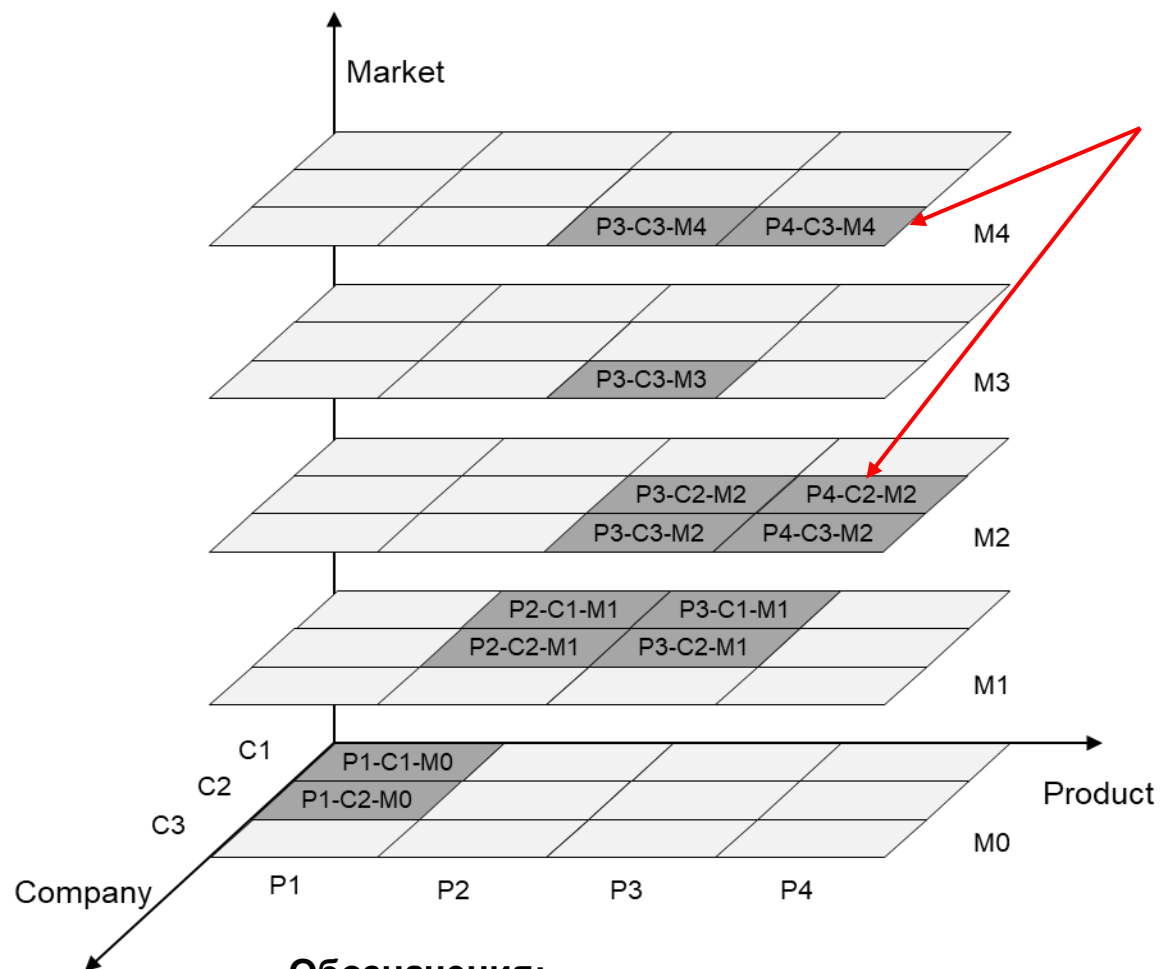
4. Пример одного из новых инструментов ТРИЗ: Квантово-Экономический Скрининг

- Что такое Квантово-Экономический Скрининг
- Экспериментальное доказательство его работоспособности

5. Как эффективно использовать ТРИЗ при разработке новых продуктов:

- «Сквозное применение ТРИЗ» в ходе разработки
- Дорожная карта применения ТРИЗ на разных стадиях разработки нового продукта

Квантово-Экономический Анализ (КЭА или QEA) в бизнес-консалтинге: бизнес-куб и разрешенные комбинации



Обозначения:

P1...P4 – Уровни развития продукта

M0...M4 – Уровни развития рынка

C1...C3 – Уровни развития компании

Главный постулат КЭА: бизнес компании может быть успешным только если уровни развития компании, ее продукта и рынка этого продукта совпадают с одной из «разрешенных комбинаций».

Уровень развития	Характеристики уровня развития		
	Продукт (P)	Рынок (M)	Компания(C)
0	N/A	M0: очень мало потребителей (только энтузиасты)	N/A
1	P1...P4 определяются с помощью ТРИЗ-анализа по S-кривой так же, как и для любой ТС	M1: появляются новые потребители но они еще не отказываются от старого продукта	C1: компания имеет доступ к капиталу до \$3M
2		M2: потребители массово переходят на новый продукт	C2: компания имеет доступ к капиталу от \$10M до \$100M
3		M3: потенциальные потребители уже все используют новый продукт	C3: компания имеет доступ к капиталу более \$100M
4		M4: потребители покидают рынок продукта	N/A

- В проектах по разработке нового продукта КЭА может быть использован «как есть».
- В проектах по разработке новой технологии или оборудования для изготовления существующего продукта возникает проблема: уровень какого продукта и какого рынка нужно оценивать при скрининге?

Наше предложение*:

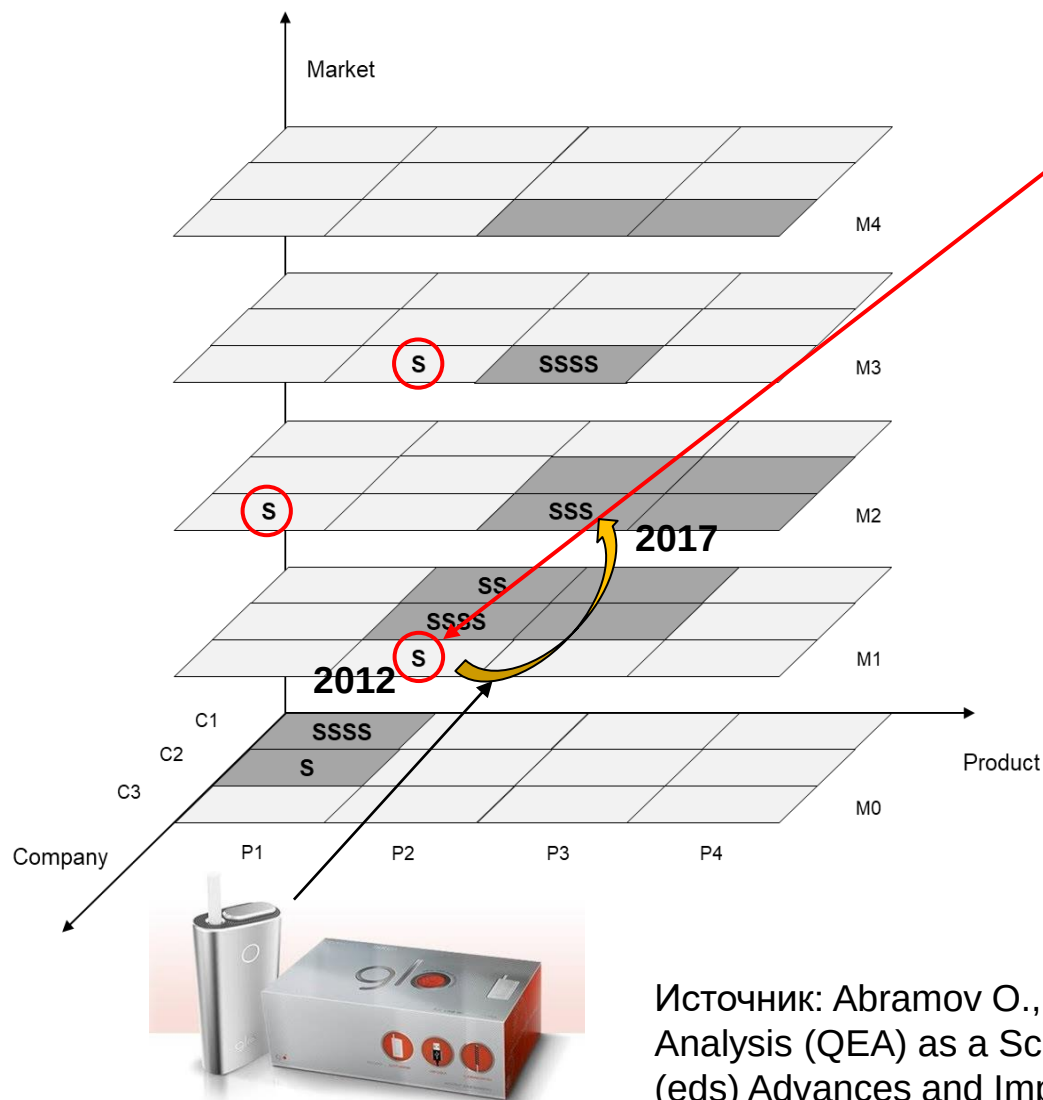
Объект разработки	Объекты, уровень развития которых нужно использовать для скрининга		
	Продукт (Р)	Компания (С)	Рынок (М)
Новый продукт	Новый продукт	Компания	Рынок нового продукта
Новая технология/оборудование для производства существующего продукта	Новая технология/ оборудование	Компания	Рынок существующего продукта

*Источник: Abramov O.Y. “Generating New Product Ideas with TRIZ-derived ‘Voice of the Product’ and Quantum-Economic Analysis (QEA)”. Journal of the European TRIZ Association, INNOVATOR, ISSN 1866-4180, 02/2017, vol. 04, pp. 80-87.

Экспериментальная проверка КЭА-скрининга: метод



Распределение успешных решений в бизнес-кубе

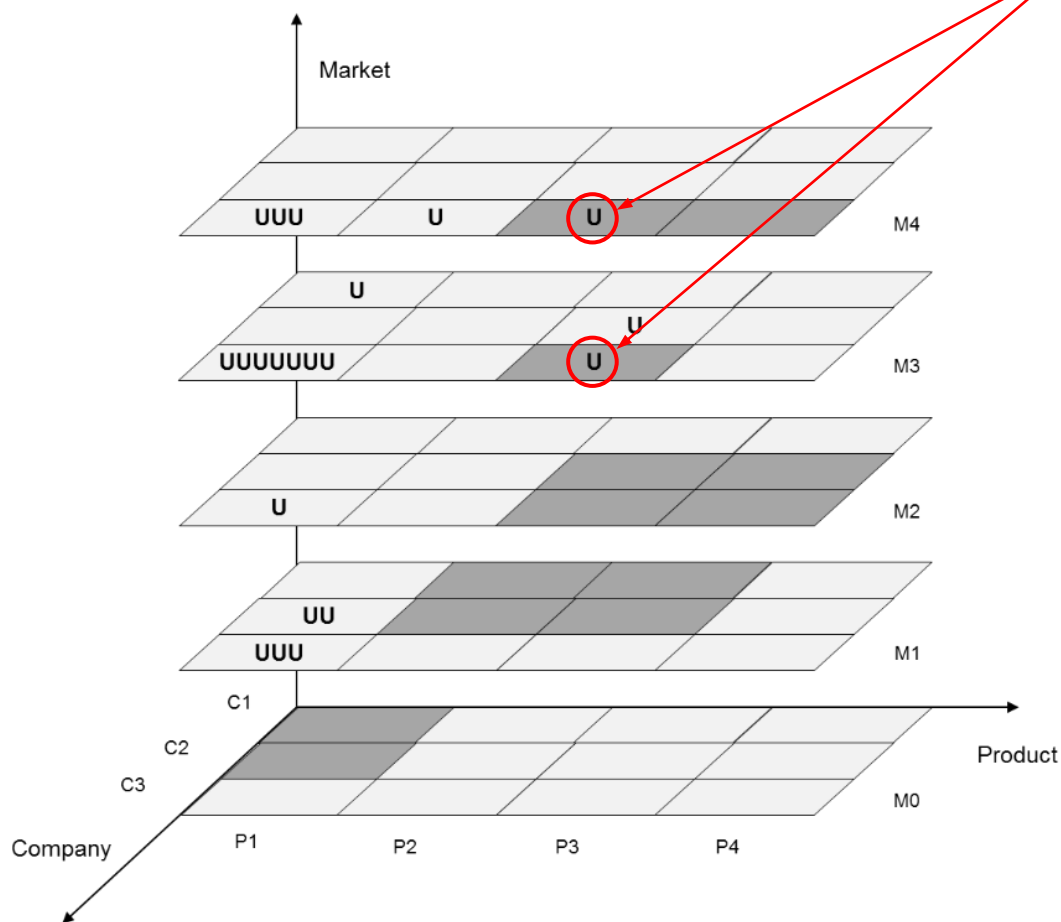


Из 21 успешного решения только 3 не попали ни в одну «разрешенную комбинацию».

- Одно из этих решений можно считать успешным лишь с оговоркой: продукт вышел на рынок, но это заняло на несколько лет больше, чем ожидалось. Кроме того, к этому моменту ситуация изменилась так как конкуренты успели выпустить свой продукт, что изменило уровень развития и рынка и продукта;
- Два других решения относятся к новым технологиям для производства существующих продуктов. Тот факт, что они не попали в разрешенные комбинации может означать что для такого рода решений набор разрешенных комбинаций должен быть модифицирован.

Источник: Abramov O., Markosov S., Medvedev A. (2018) Experimental Validation of Quantum-Economic Analysis (QEA) as a Screening Tool for New Product Development. In: Koziółek S., Chechurin L., Collan M. (eds) Advances and Impacts of the Theory of Inventive Problem Solving. Springer, Cham, pp. 17-25

Распределение неуспешных решений в бизнес-кубе



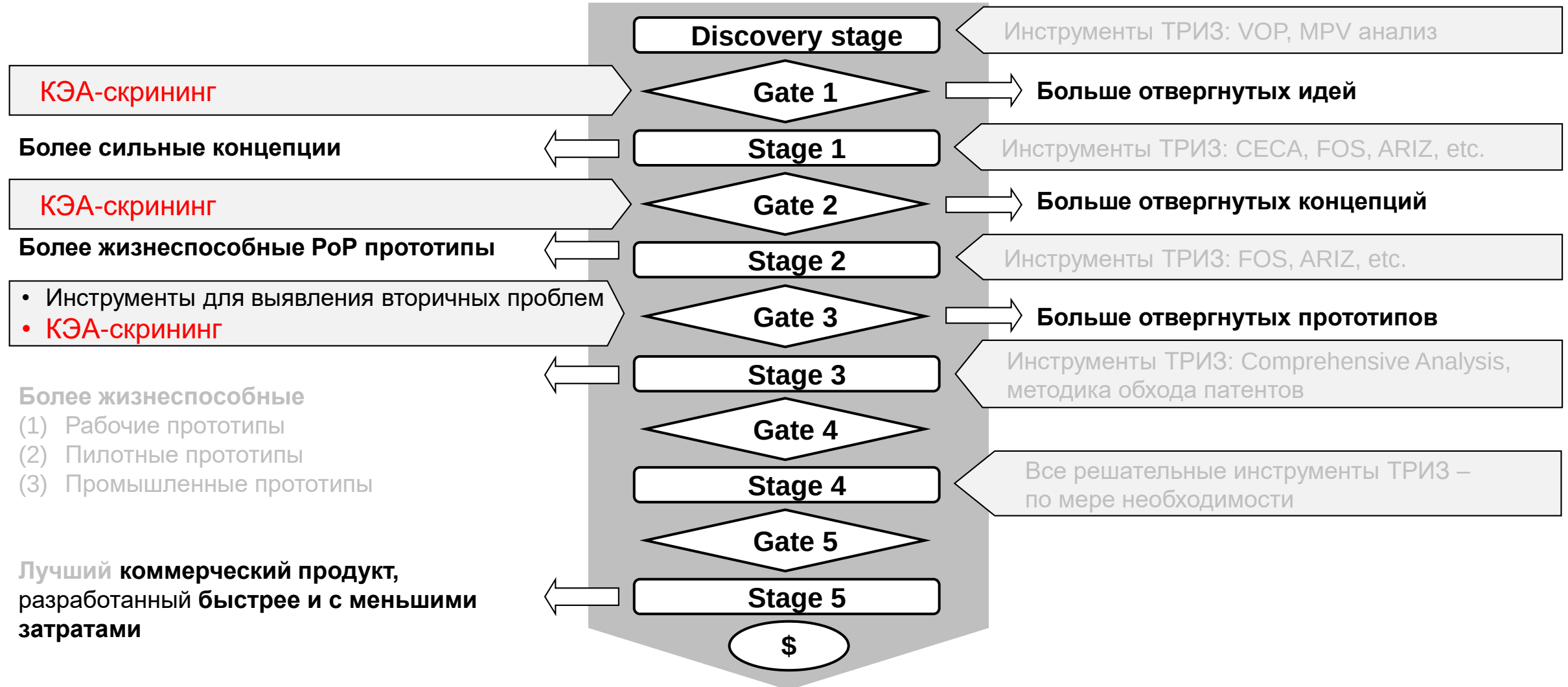
Два из 21 неуспешного решения попали в разрешенные комбинации.

На деле, оба решения могли бы быть успешными:

- В одном случае заказчик оказался неспособен разработать коммерческий продукт, хотя Алгоритм разработал, изготовил и передал ему полнофункциональный прототип;
- Во втором случае сработал человеческий фактор: заказчик собирался сразу же внедрить предложенное решение, но внезапно весь топ-менеджмент компании был уволен, а новое руководство приняло решение отказаться от производства данного продукта.

Источник: Abramov O., Markosov S., Medvedev A. (2018) Experimental Validation of Quantum-Economic Analysis (QEA) as a Screening Tool for New Product Development. In: Koziol S., Chechurin L., Collan M. (eds) Advances and Impacts of the Theory of Inventive Problem Solving. Springer, Cham, pp. 17-25

Место КЭА-скрининга в процессе разработки нового продукта (на примере TRIZ-assisted Stage-Gate Process)



- Коммерчески успешные и неуспешные решения хорошо разделены друг от друга в ячейках бизнес-куба КЭА.
- Практически все успешные решения для новых продуктов попадают в разрешенные комбинации КЭА, в то время как неуспешные – не попадают.
- Подавляющее большинство успешных решений, касающихся новых технологий и оборудования для производства существующего продукта, тоже попадают в разрешенные комбинации КЭА, а большинство неуспешных решений – не попадают.
- Таким образом, КЭА-скрининг действительно может быть эффективным инструментом для отсеивания коммерчески неперспективных идей и решений на ранних стадиях проекта, что еще более повысит эффективность ТРИЗ в NPD.

1. Классическая ТРИЗ сейчас на 3-4 этапе своего развития:

- Популярность ТРИЗ в мире падает
- ТРИЗ «уходит в надсистему» и поглощается другими методиками

2. Недостатки классической ТРИЗ:

- ТРИЗ непрактична
- ТРИЗ неэффективна с точки зрения бизнес-результатов

3. Так ли уж неэффективна современная ТРИЗ?

- Инновационная воронка современной ТРИЗ вполне эффективна
- Новые инструменты позволяют еще больше снизить инвестиционный риск

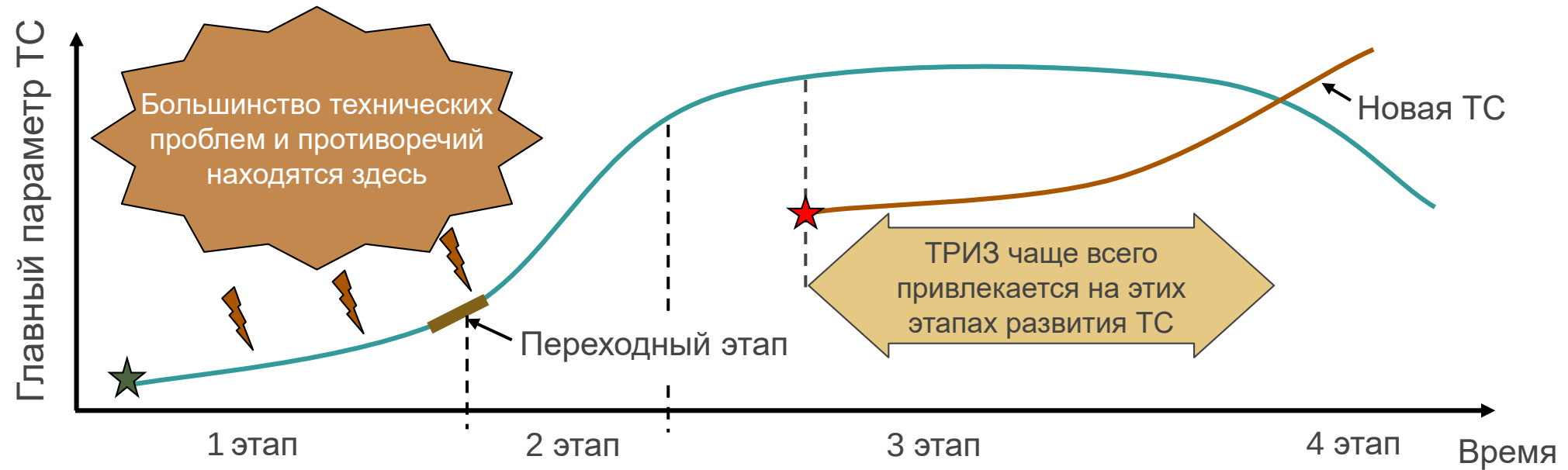
4. Пример одного из новых инструментов ТРИЗ: Квантово-Экономический Скрининг

- Что такое Квантово-Экономический Скрининг
- Экспериментальное доказательство его работоспособности

5. Как эффективно использовать ТРИЗ при разработке новых продуктов:

- «Сквозное применение ТРИЗ» в ходе разработки
- Дорожная карта применения ТРИЗ на разных стадиях разработки нового продукта

Большинство новых продуктов разрабатываются без ТРИЗ



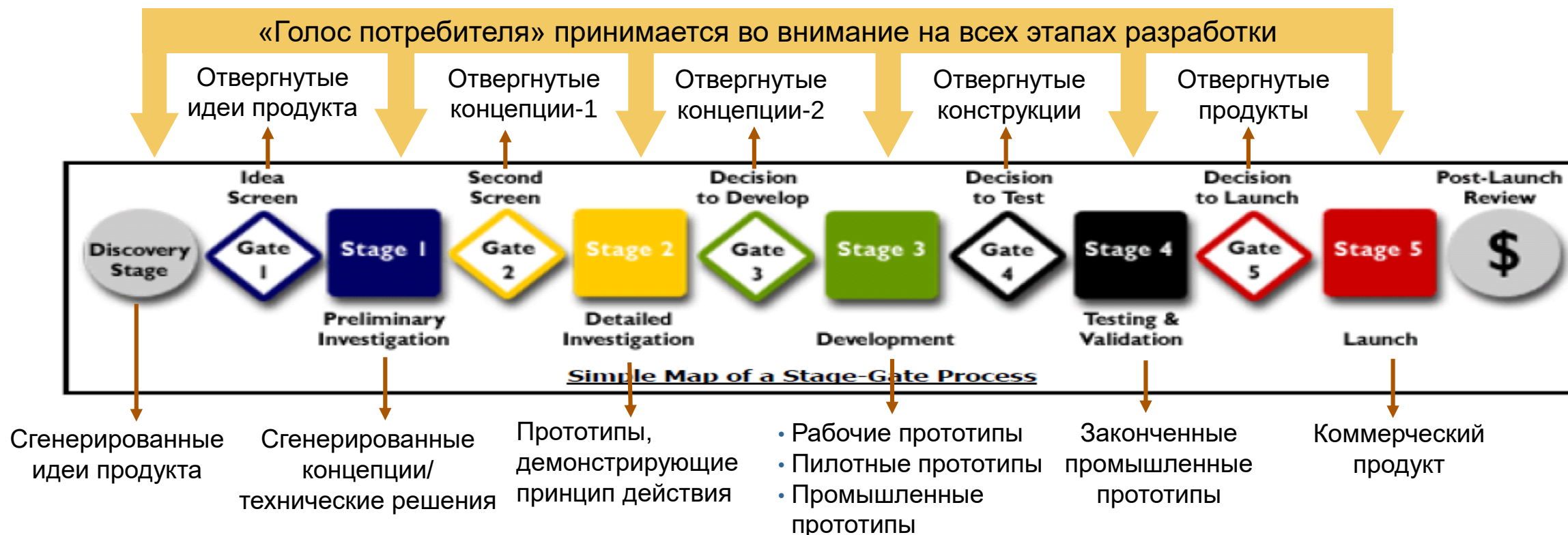
- ТРИЗ обычно привлекается для «точечного» решения конкретных технических проблем на 3 и 4 этапе развития технической системы (ТС).
- Таким образом, цель большинства ТРИЗ-проектов – спасти старую ТС путем снижения ее стоимости, уменьшения ее вредных функций и т.д.
- Фундаментальные технические проблемы и противоречия, возникающие при разработке новых продуктов чаще всего решаются без использования ТРИЗ ☹



Почему новые продукты разрабатываются без ТРИЗ

- ТРИЗ изначально создана для решения трудных технических проблем и технических противоречий, которые чаще всего возникают в процессе разработки новых продуктов. АРИЗ, ЗРТС и все другие инструменты классической ТРИЗ применимы для этой цели.
- Современная ТРИЗ разработала также специальные инструменты для эффективного определения нужд потребителей и разработки концепций новых продуктов, которые удовлетворяют эти нужды. Это MPV анализ, Диверсионный Анализ, и др.
- Несмотря на все это, большинство новых продуктов создавалось и создается без ТРИЗ. Причина в том, что промышленность выработала свои собственные эффективные методики разработки новых продуктов, такие как Stage-Gate process, Six Sigma, и др. Поэтому менеджеры и инженеры промышленности не видят нужды привлекать ТРИЗ.

Stage-Gate Process - наиболее часто используемая методика NPD



Источник: http://www.stage-gate.net/downloads/working_papers/wp_10.pdf

В этом NPD процессе ТРИЗ

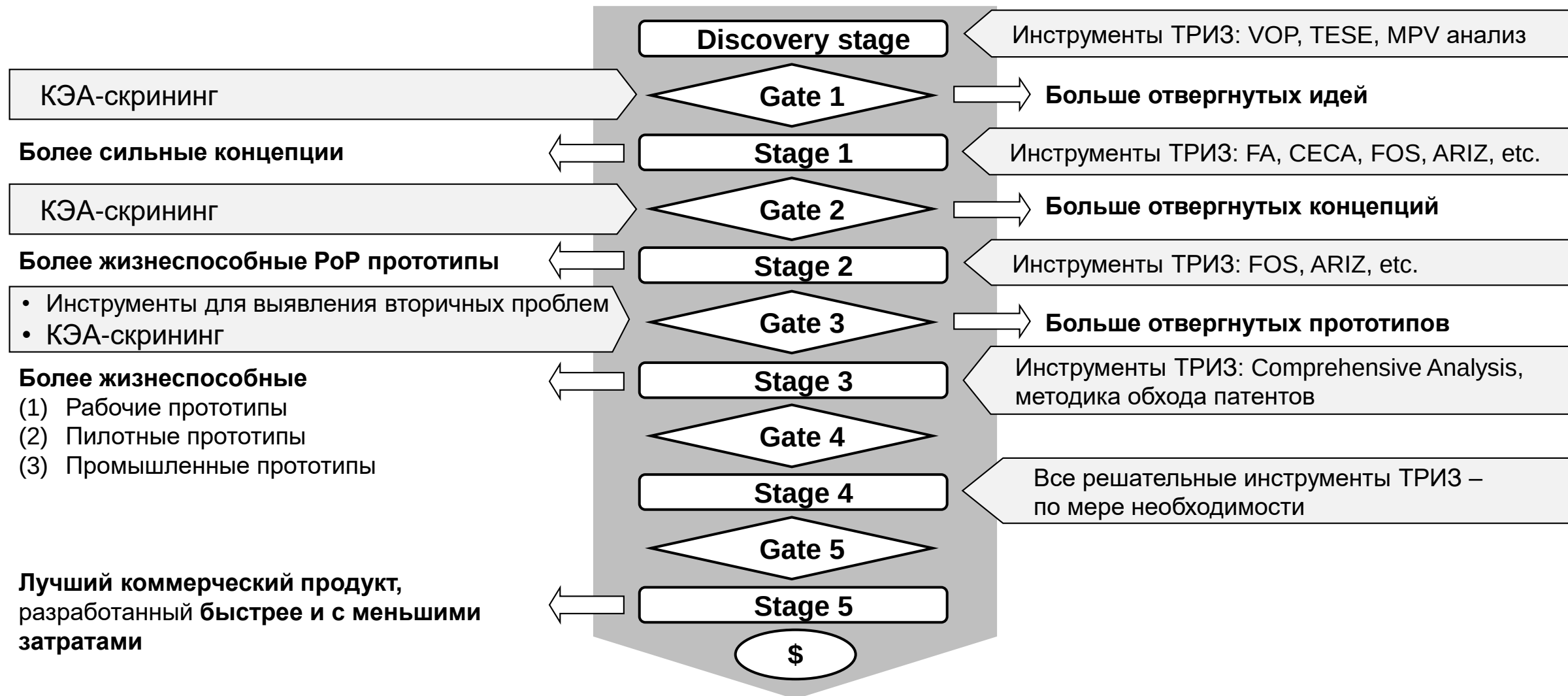
- Эпизодически привлекается для решения конкретных задач на этапах 1-3
- Крайне редко привлекается на начальном этапе (Discovery Stage) и конечных этапах разработки (Stage 4-5).

Главный недостаток: на всех этапах NPD полагаются исключительно на опыт специалистов, поэтому нет гарантии что будут найдены сильные решения, или что найденные хорошие решения не будут по случайности отсеяны.

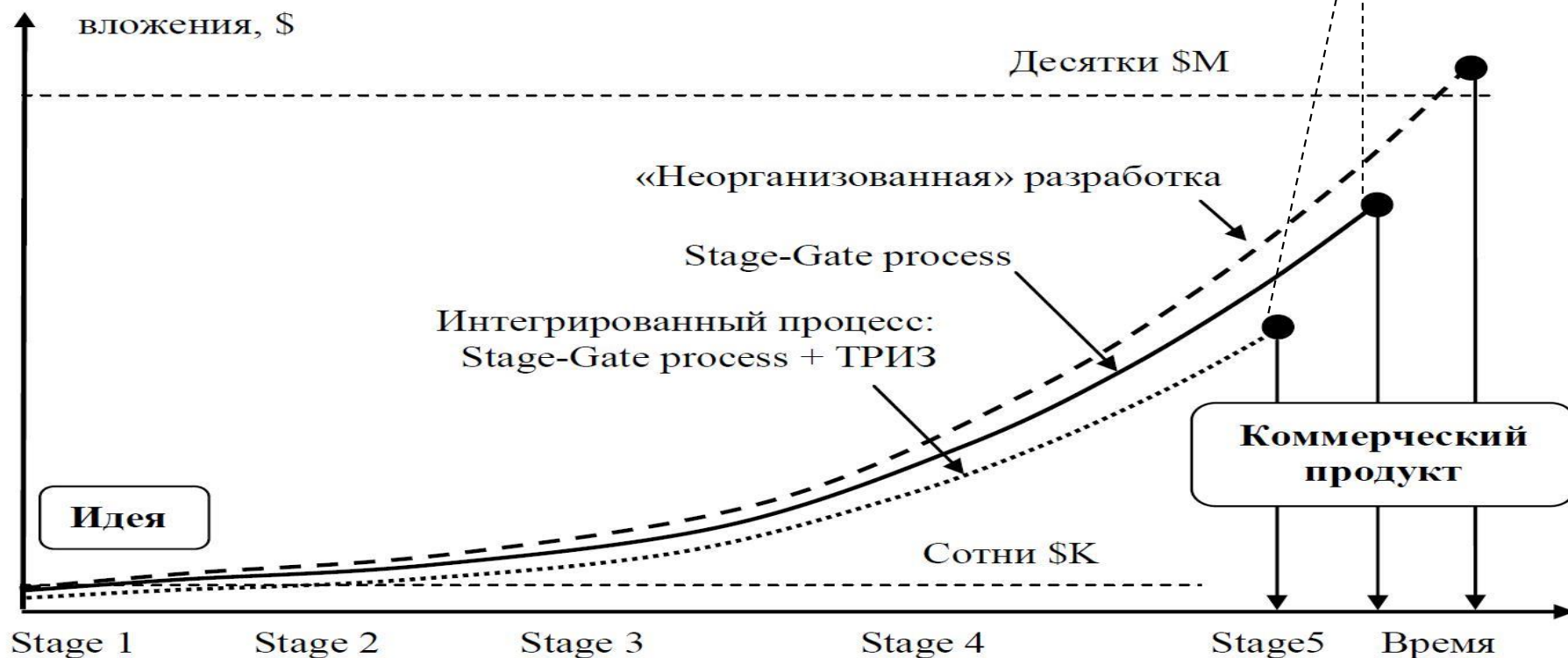
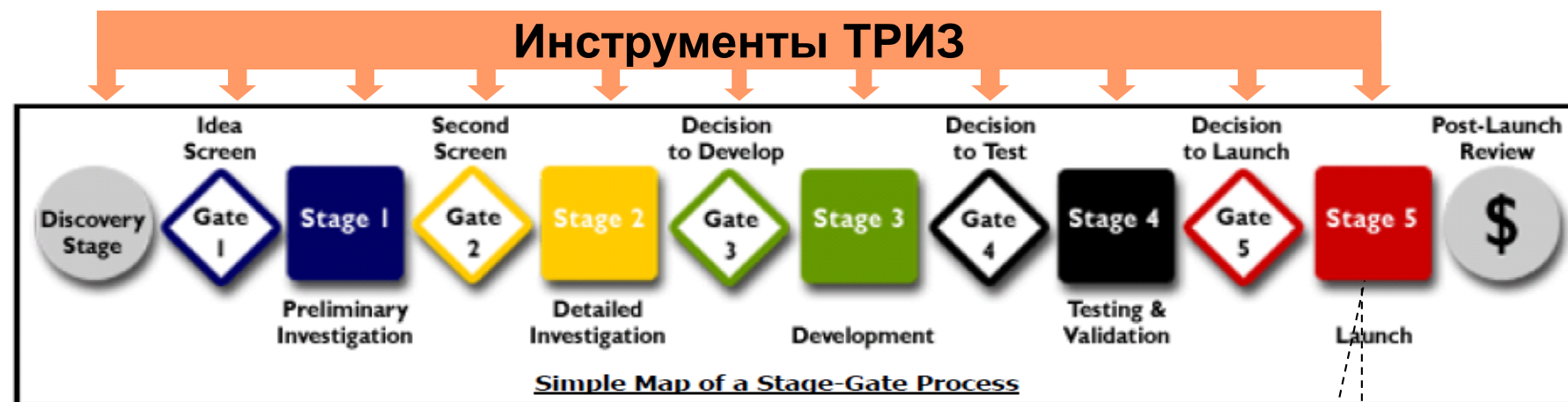
Как ТРИЗ может использоваться в Stage-Gate Process



TRIZ-assisted Stage-Gate Process (дорожная карта)



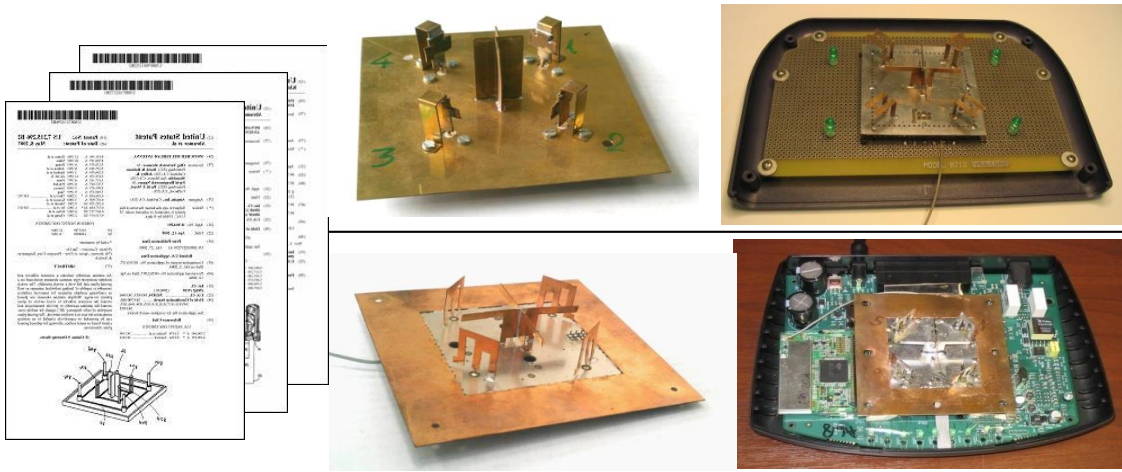
Использование ТРИЗ снижает затраты и ускоряет разработку



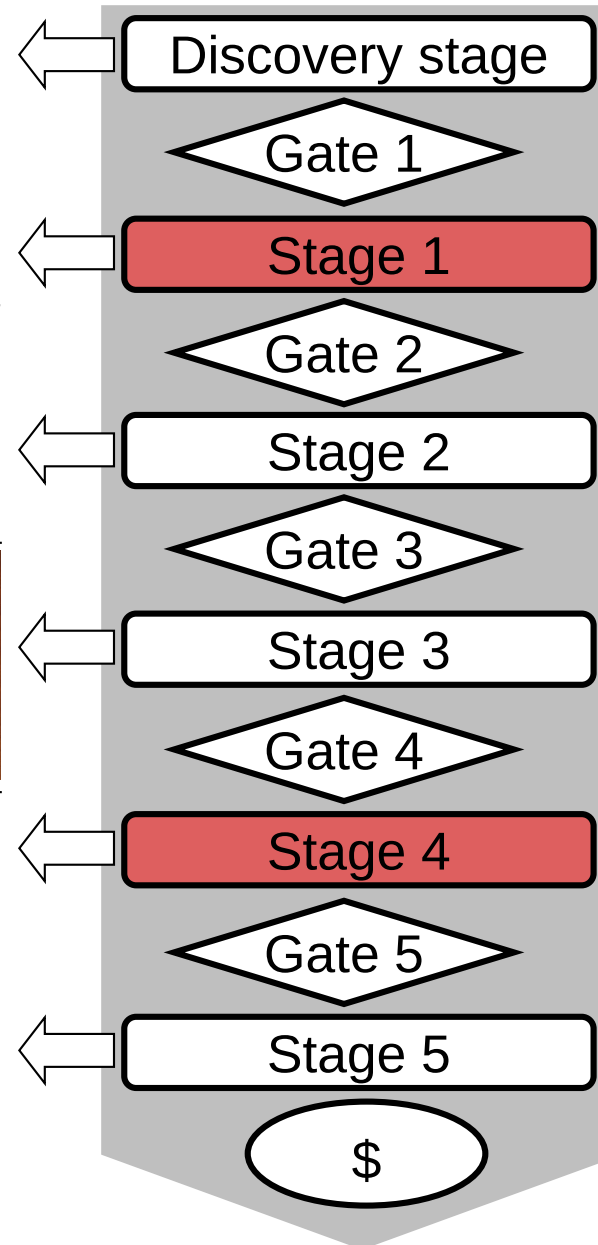
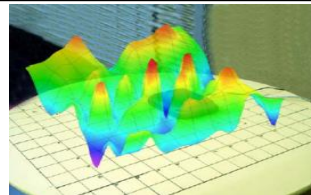
Практическое применение TRIZ-Assisted Stage-Gate Process для разработки умной антенны MaxBeam75

Необходимость сделать низкопрофильную умную антенну (15x100x100мм) для Wi-Fi

Изобретена умная антенна, использующая укороченные вибраторы на металлической пластине



Разработана новая методика тестирования умных антенн, которая была принята IEEE



MPV анализ

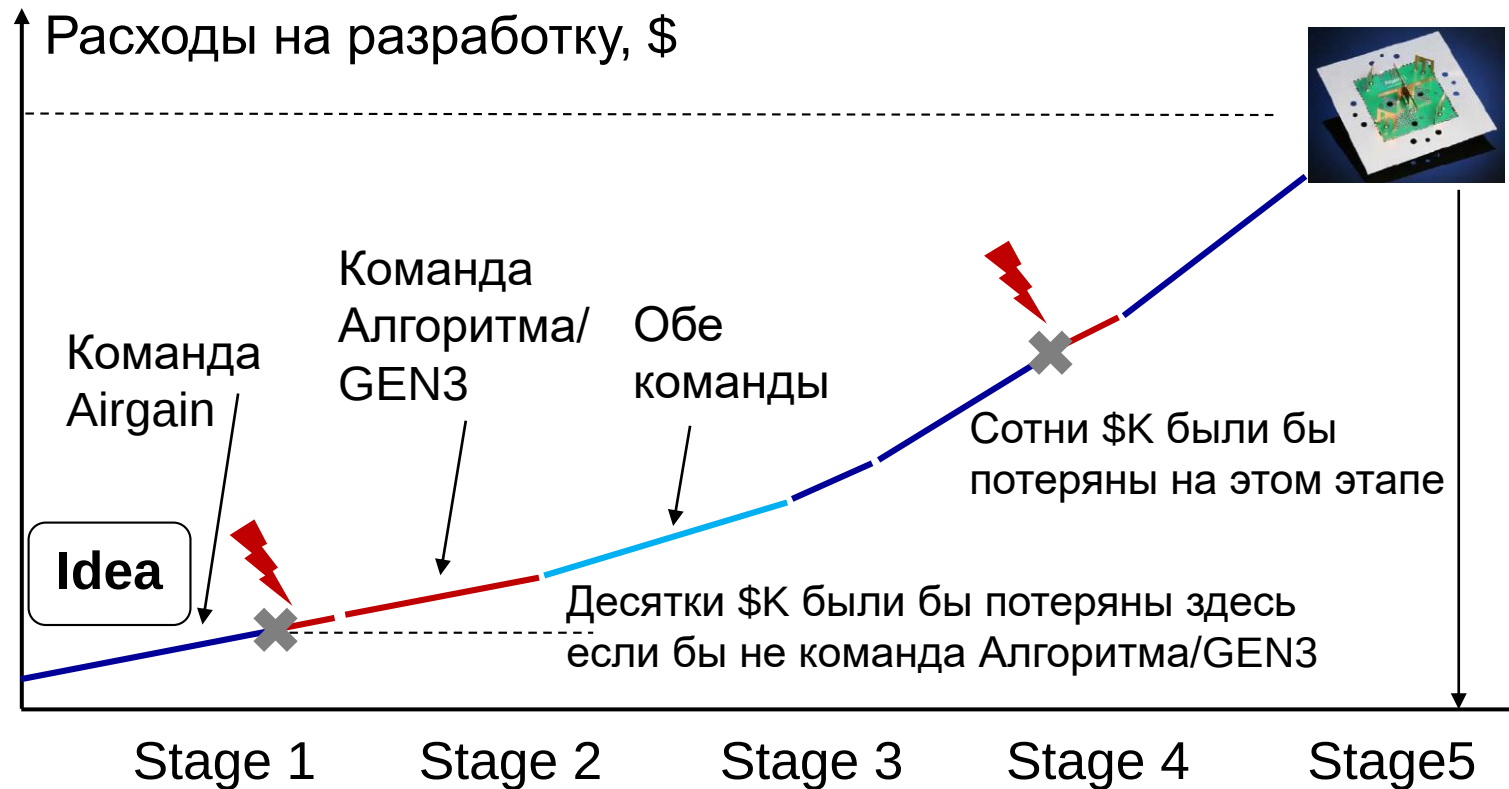
Использовано два из 40 принципов разрешения противоречий

Свертывание, АРИЗ

Причинно-следственный анализ (СЕСА)

Инструменты ТРИЗ, которые принесли самую большую пользу

Экономический эффект, полученный от ТРИЗ-команды при разработке MaxBeam75



В этом проекте ТРИЗ-команда дважды спасала Airgain, и

- Примерно на полгода сократила срок разработки;
- Спасла несколько сот тысяч долларов, уже вложенных в проект;
- Спасла саму компанию Airgain, которая в случае провала проекта стала бы банкротом, а сейчас стала вполне преуспевающей компанией.

1. ТРИЗ может быть встроена в существующую методику разработки новых продуктов Stage-Gate process. При этом заметно сокращаются затраты времени и денежные вложения в разработку и риски.
2. Использование ТРИЗ особенно эффективно на начальных стадиях разработки, но его «сквозное» применение остается критичным вплоть до момента завершения рабочего прототипа.
3. Интеграция ТРИЗ и Stage-Gate process взаимовыгодна:
 - Stage-Gate process резко повышает свою эффективность
 - ТРИЗ получает большее признание и распространение в промышленности, а также новые специализированные инструменты, которые обязательно будут созданы ТРИЗ-разработчиками



Абрамов Олег Юрьевич

Технический директор

ООО Алгоритм
(стратегический партнер GEN TRIZ)

Ул. Рузовская, д.16, Санкт-Петербург

Oleg.Abramov@algo-spb.com