

Структура АРИЗ-2010

В.М.Петров

Ключевые слова: Алгоритм решения изобретательских задач, АРИЗ, структура АРИЗ, блочная структура.

Введение

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) предназначен для выявления и решения сложных изобретательских задач¹.

Автор АРИЗ – Г.С.Альтшуллер. Первый АРИЗ был опубликован в 1956 году [1] (АРИЗ-56). Последняя модификация АРИЗ, разработанная Альтшуллером – АРИЗ-85-В [2, 3].

История развития АРИЗ изложена в [4-8]. В [7 и 8] приведены все тексты официальных модификаций АРИЗ, логика их развития, структурные и блок-схемы, типовые приемы устранения технических противоречий и сравнительный анализ модификаций АРИЗ.

Существовали и другие модификации АРИЗ, созданные в разные годы Горьковской, Днепропетровской, Ленинградской [9-16] и Новосибирской школами ТРИЗ. В 1991 году были разработаны две версии АРИЗ-91, машинный [17-19] и традиционный [20, 21] варианты. Позже были другие разработки [22-25]. Они уточнили и расширили понимание АРИЗ. Однако, даже эти варианты содержат определенные недостатки.

Цель разработки АРИЗ-2010 – устранить недостатки, присущие предшествующим версиям АРИЗ.

Некоторые направления описаны в [26, 27, 28].

В [28] описаны основные требования к разработке АРИЗ. В данной работе основное внимание уделено блочной структуре и немного детальнее раскрыты отдельные положения, указанные ранее в [28].

1. Недостатки АРИЗ-85-В

Обобщенные недостатки АРИЗ-85-В были описаны в [29, 30].

1. Отсутствует часть АРИЗ, точно определяющая исходную (изобретательскую) ситуацию.
2. Отсутствует часть АРИЗ, определяющая все возможные направления решения задачи и выбор наилучшего.
3. Способы разрешения физического противоречия (ФП) недостаточны и не детализированы.
4. Отсутствует система определения способа разрешения ФП в зависимости от его вида.
5. Включение части 4 в АРИЗ-85-В привело к разрыву логики АРИЗ.

¹ *Изобретательской задачей* называется задача, которая содержит противоречие.

6. Части 6-8 АРИЗ-85-В не используются при решении задач. Их необходимо развивать и структурировать.
Более детально недостатки описаны в [31].

2. Основные блоки АРИЗ-2010

Структура АРИЗ-2010 должна состоять из независимых функциональных блоков, которые могут использоваться отдельно или из них выстраивается алгоритм, подходящий для решения конкретной задачи.

Алгоритм может использоваться для **углубленного** и/или **экспресс-анализа**.

2.1. Состав блоков

Предлагаются следующие блоки АРИЗ-2010:

1. Анализ исходной ситуации (Выбор задачи).
2. Решение задачи (Синтез решения).
3. Анализ полученного решения.
4. Развитие полученной идеи.
5. Алгоритм адаптации АРИЗ под конкретные цели (задачи).
6. Накопление и систематизация знаний.
7. Управление психологической инерцией.

2.2. Выбор задачи

Цель этого блока *выбрать из исходной изобретательской ситуации задачу для решения*.

2.2.1. Варианты выбора задачи

Выбор задачи предусматривает два варианта:

1. **Переформулирование задачи**, данной заказчиком.
2. **Поиск задачи** в предложенной системе (выявление недостатков системы).

2.2.1.1. Переформулирование задачи

Цель переформулировки задачи – определить **истинную задачу**, которую следует решать.

Часто задачу, предлагаемую заказчиком не нужно решать, а для устранения недостатков в системе необходимо решить совсем другую задачу, поэтому на данном этапе необходимо определить какую именно задачу следует выбрать для решения.

На этом этапе, прежде всего, следует использовать:

- *системный подход* [32],
- *диверсионный анализ* [33],
- *АВИЗ* [34, 35].

2.2.1.2. Поиск задачи

Цель этапа поиска задачи – **выявить задачи** в системе. Это особенно актуально, когда заказчик не видит задачи в данной системе.

Следует выявить все недостатки системы и определить ключевые, которые в первую очередь необходимо устранить.

На этом этапе следует использовать:

- *законы развития систем* [36-39],
- *системный подход*,
- *диверсионный анализ*.

2.2.2. Инструменты для выбора задачи

Для выбора задачи могут использоваться:

- Системный подход.
- Законы развития систем.
- Функциональный анализ [40].
- Диверсионный анализ.
- АВИЗ.

2.2.2.1. Системный подход

Системный подход включает:

- Построение целевой модели.
- Исследование потребностей и определение тенденций их развития.
- Построение функциональной модели.
- Построение дерева направлений решения задачи и/или направления развития системы.
- Выбор направления для решения.

2.2.2.2. Законы развития систем

Законы используются для:

- Поиска задачи.
- Определения уровня развития исследуемой системы.
- Определения перспективности направления при выборе задачи или развития системы.

2.2.2.2.1. Поиск задачи

Поиск задачи осуществляется сравнением существующей системы с законами развития систем. Прежде всего, сравнивают систему с идеальной системой и определяют «разницу» между идеальной и реальной системами, тем самым выявляют задачи, как достичь идеала. Таким же образом исследуют систему по каждому из законов и определяют дополнительные задачи.

2.2.2.2.2. Определение уровня развития исследуемой системы

На этом этапе выявляют уровень развития системы и определяют стратегию и тактику ее развития.

Уровень развития системы определяется по S-образной кривой.

2.2.2.2.3. Определение перспективности направления при выборе задачи или развития системы

Этот этап аналогичен этапу поиска задачи. Исследуя систему, определяют, насколько в ней использован каждый из законов.

2.2.2.3. Функциональный анализ

Функциональный анализ используется для построения функциональных моделей задачи и системы.

2.2.2.4. Диверсионный анализ

Диверсионный анализ используется для выявления возможных чрезвычайных ситуаций, вредных и нежелательных явлений, которые могут появиться в процессе работы системы.

2.3. Решение задачи

Первоначально определяется, не является ли задача стандартной. Если задача стандартная, то она решается с помощью информационного фонда (стандартов, эффектов, ресурсов и приемов).

Центральная часть блока решения задач – это логика АРИЗ – цепочка противоречий (включая ИКР) и их логическая взаимосвязь.

Кроме того, используются и все остальные шаги по уточнению задачи, выявлению ресурсов и использованию всех инструментов для разрешения противоречий.

2.4. Анализ полученного решения

Анализ полученного решения осуществляется, прежде всего, использованием законов, аналогично этапам поиска задачи и определения перспективности системы.

Кроме того, решение необходимо анализировать с точки зрения технологичности, себестоимости и других критериев конкурентоспособности.

2.5. Развитие полученной идеи

Использование законов развития систем и морфологического подхода.

2.6. Алгоритм адаптации АРИЗ под конкретные цели (задачи)

Алгоритм изменяется в зависимости от задачи, желания и возможностей решателя и результатов решения. Он подсказывает, какие блоки необходимо использовать и в какой последовательности.

2.7. Накопление и систематизация знаний

Этот блок предназначен, как для накопления и систематизации знаний, полученных в результате решения задач, так и для совершенствования блоков АРИЗ-2010, включая и совершенствование алгоритма адаптации.

2.8. Управление психологической инерцией

На этом этапе используются методы развития творческого воображения.

3. Методика использования АРИЗ

Первоначально предполагается решать задачи по линии экспресс-анализа. Если задача не решена, то используется логика АРИЗ или более детальный АРИЗ. Подробнее алгоритм описан в [41].

Выводы

В работе предлагается блочная структура построения АРИЗ и описываются инструменты, используемые на каждом из блоков.

Литература

1. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. Психология изобретательского творчества. - Вопросы психологии, 1956, № 6, с. 37-49.
2. Альтшуллер Г.С. АРИЗ - значит победа. Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-85-В. // Правила игры без правил / Сост. А.Б.Селюцкий. Петрозаводск: Карелия, 1989. – 280 с. - (Техника - молодежь - творчество), С. 11-50. <http://www.altshuller.ru/triz/ariz85v.asp>.
3. Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач)/ Г.С.Альтшуллер, Б.Л.Злотин, А.В.Зусман, В.И.Филатов. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 381 с.
4. Г.С.Альтшуллер. История развития АРИЗ (конспект). Баку, 1986 http://www.trizscientific.com/TRIZ_sci/history/gsa_hist_devel_ariz88_r.htm
5. Злотина Э.С., Петров В.М. Тенденции развития АРИЗов. / Доклад на Петрозаводской конференции 1985 г. Л., 1985. – 136 с. (рукопись).
6. Злотина Э.С., Петров В.М. Тенденции развития АРИЗов / Теория и практика обучения техническому творчеству. Тезисы докладов. Челябинск: УДНТП, 1988. – 29 с.
7. Петров В. История развития алгоритма решения изобретательских задач – АРИЗ. Информационные материалы. Тель-Авив, 2006. <http://www.triz-summit.ru/ru/section.php?docId=3987>, <http://www.temm.ru/file.php/id/f3979/name/History%20of%20ARIZ-book.doc>
8. Петров В. История развития алгоритма решения изобретательских задач – АРИЗ. Информационные материалы. Издание 2-е, испр. и доп. Тель-Авив, 2008. – 196 с. / Электронная библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ. Вып. 1. Июль 2008.
9. Петров В.М. Об АРИЗ-71. Л., 1973 (рукопись).
10. Петров В.М. Логика АРИЗ-77. Л., 1977 (рукопись). Опубликовано в: Жуков Р.Ф., Петров В.М. Современные методы научно-технического

творчества (на примере предприятий судостроительной промышленности). Учебное пособие. Л.: ИПК СП, 1980. – 308 с.

Петров В. Алгоритм решения изобретательских задач. Учебное пособие. Тель-Авив, 1999. <http://www.trizland.ru/trizba.php?id=105>.

Vladimir Petrov. Logic of ARIZ. / ETRIA TRIZ Futures Conference 2004. Florence, 3-5 November 2004. pp. 315-331. // The TRIZ Journal. <http://www.triz-journal.com/archives/2005/11/09.pdf>

11. **Петров В.М.** Системный анализ выбора технических задач. - Методы решения конструкторско-изобретательских задач. / Тезисы докладов. Рига, 1978, С. 73-75.

12. **Злотин Б.Л.** О множестве задач при решении по АРИЗ. - Л., 1981, 5 с. (рукопись).

13. **Злотин Б.Л.** К логической структуре АРИЗ (тезисы к Петрозаводскому семинару 1982). Л., 1982, – 8 с.

14. **Злотин Б.Л., Злотина Э.С., Литвин С.С., Петров В.М.** Адаптивный АРИЗ (тезисы к Петрозаводскому семинару 1982). Л., 1982.

15. **Петров В.М.** Анализ исходной ситуации (выбор задачи). Материалы к АРИЗ-82. Л., 1982. – 23 с. (раздаточные материалы ИПК СП).

16. **Петров В.М., Злотина Э.С.** АРИЗ-84. Л., 1984, – 23 с. (раздаточные материалы ИПК СП).

17. **Зусман А.Б., Злотин Б.Л.** Алгоритм решения изобретательских задач (Сценарий машинной версии, адаптированный) АРИЗ-СМВА-91. – Кишинев, 1991. <http://triz-summit.ru/ru/section.php?docId=4131>, <http://triz-summit.ru/ru/section.php?docId=4214>

18. **Злотин Б.Л., Зусман А.Б.** Проблемы развития АРИЗ. // Журнал ТРИЗ, т.3, № 1`92, <http://www.metodolog.ru/00967/00967.html>

19. **Саламатов Ю.П.** Логика машинного АРИЗ. Красноярск: НИЛИМ, 1991. – 34 с.

20. **Литвин С.С.** Повышение эффективности АРИЗ-85В (рекомендации к АРИЗ-91). Л., 1990.

21. **Алгоритм Решения Изобретательских Задач - АРИЗ-91.** Ст. Петербург: МУНТТР, 1997. <http://triz-summit.ru/ru/section.php?docId=4195>

22. **Залманов Ю.П.** АРИЗ-95Э с комментариями и приложением (руководство к действию). – Набережные Челны, 1995. – 10 с.

23. **Залманов Ю.П.** Проблема формально-логической структуры Первой части АРИЗной логики и ее решения (философский аспект). Набережные Челны, 1995. – 20 с.

24. **Курги Э.Э.** Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-96. Петрозаводск, 1997.– 105 с.

25. **Королев В.А.** Современные тенденции развития АРИЗ. Белая Церковь, 1998. – 12 с.

26. **Рубин М.С.** Этюды о смене парадигмы в развитии АРИЗ. Развитие инструментов решения изобретательских задач / Сборник научных работ. Библиотека Саммита Разработчиков ТРИЗ. Вып. 2. – СПб.: СПГПУ, 2008. – с. 91-96.

27. Кудрявцев А.В. АРИЗ - куда расти? 2008, <http://www.metodolog.ru/01333/01333.html>
28. Петров В.М., Рубин М.С. Требования к разработке АРИЗ нового поколения. http://www.triz-summit.ru/ru/section.php?docId=4201#_ftn1
29. Petrov V. TRIZ – past, present and future. Keynote speech. / ETRIA World Conference - TRIZ Future 2003. November 12-14, 2003.
30. Петров В.М. Перспективы развития ТРИЗ. / Труды Международной конференции ТРИЗФест – 2005. Развитие ТРИЗ: достижения, проблемы, перспективы. 3-4 июля 2005 г. СПб., 2005. С. 92-93. <http://www.metodolog.ru/00486/00486.html>
31. АРИЗ-85-В - недостатки и предложения по развитию <http://www.triz-summit.ru/ru/section.php?docId=4189>
32. Петров В. Система обобщенных моделей. – Развитие инструментов решения изобретательских задач: Сборник трудов конференции. Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ. Вып.2. – СПб.: СПбПУ, 2008. С. 102-111.
33. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Методика прогнозирования чрезвычайных ситуаций, вредных и нежелательных явлений. Кишинев, 1991. - 22 с. <http://www.triz-summit.ru/ru/section.php?docId=4229>
34. Иванов Г.И. Алгоритм решения инженерных проблем – АРИП 2008. //Развитие инструментов решения изобретательских задач / Сборник научных работ. Библиотека Саммита Разработчиков ТРИЗ. Вып. 2. . СПб.: СПбПУ, 2008. – 370 с.
35. Иванов Г.И., Быстрицкий А.А. Алгоритм выбора инженерных задач – АВИЗ, <http://triz-summit.ru/ru/section.php?docId=3736>.
36. Злотин Б.Л., Зусман А.В. Законы развития и прогнозирование технических систем: Методические рекомендации. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 114 с.
37. Саламатов Ю.П. Система законов развития техники (Основы теории развития технических систем). Изд. 2-е испр. и доп. – Красноярск: Institute of Innovative Design, 1996 <http://nixdorf.org.ua/e/21101000.htm#toc>.
38. Петров В. Серия статей «Законы развития систем». Тель-Авив, 2002. <http://trizland.com/trizba.php?id=108>.
39. Любомирский А., Литвин С. Законы развития технических систем. Бостон: GEN3 Partners, 2003. <http://www.metodolog.ru/00767/00767.html>.
40. Основные положения методики проведения функционально-стоимостного анализа. Методические рекомендации. / В.М.Герасимов, В.С.Калиш, М.Г.Карпунин, А.М.Кузьмин, С.С.Литвин – М.: Информ – ФСА, 1991. – 40 с. <http://www.triz-summit.ru/ru/section.php?docId=3980>.
41. Петров В. Практический АРИЗ. - Тель-Авив, 2008. – 32 с. / Электронная библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ. Вып. 1. Июль 2008.