

Противоречия и элепольный анализ в бизнес-системах

Рубин М.С.,

ООО Хилби, Санкт-Петербург, РФ

Курьян А.

EPAM Systems, Минск, Беларусь

Contradictions and element-field analysis in business systems

Rubin M. S.,

Healbe, Saint-Petersburg, Russia

Kuryan A. G.

EPAM Systems, Minsk, Belarus

Аннотация

Рассмотрены особенности формулирования противоречий в бизнес-системах и разработан электронный шаблон для автоматизации формирования системы противоречий требований и свойства. Показана необходимость проведения верификации сформулированных противоречий для определения их объективного существования и приоритезации. Описаны особенности применения элепольного анализа для моделей товара, услуги и бизнес-систем. Продемонстрировано применение стандартов на решение изобретательских задач в бизнесе.

Ключевые слова: бизнес-система; противоречия требований; противоречие свойства; элеполь; эволюционное системоведение.

Abstract

The article outlines the concept “contradiction in business system” as a generalization of contradiction concept in TRIZ. We developed and described the pattern and application that helps to define contradiction in requirements and in property.

The article contains description of verification procedure that enables to verify and prioritize contradiction definitions.

The article also includes applications of element-field analysis to analyze product, service or business system and solve inventive problems for business.

Keywords: business system; contradiction in requirements; contradiction in property; element-field model; evolutionary systemology.

1. Введение

В настоящее время мы являемся наблюдателями и участниками постоянного увеличения скорости изменений в бизнес-системах. Увеличивается сложность этих систем, резко снижается период их обновлений. Изобретательские задачи, возникающие в бизнес-системах, усложняются, а время на их решение сокращается. Методы ТРИЗ должны стать важным конкурентным преимуществом при решении бизнес-задач и развитии бизнес-систем. Это делает актуальным проблему адаптации и применения методов ТРИЗ для анализа и решения изобретательских задач в бизнес-системах. В данной работе мы рассмотрим особенности формулировки противоречий в бизнес-системах и применения элепольного (вепольного) анализа. При этом будут использоваться подходы и понятия ТРИЗ, сформулированные в эволюционном системоведении [1].

Мы благодарны за помощь и поддержку при проведении настоящих исследований Фейгенсону Н.Б., Сысоеву С.С., Соболеву С.П. и другим нашим коллегам.

2. Особенности противоречий в бизнес-системах

В технических системах, для которых в первую очередь и создавалась ТРИЗ, для формулировки технических противоречий имеется определенный набор правил, направленных на корректную формулировку этих противоречий. В частности, объекты, для которых формулируется техническое противоречие (инструмент и изделие) должны входить в оперативную зону конфликта, то есть находиться в определенном физическом пространстве, в котором происходит конфликт требований. Сами требования должны носить вполне материальный, физический характер: вес, физические размеры, форма, скорость изменений, сила, энергия, температура и т.д. Объекты и требования экономических и бизнес системы выходят за рамки этих ограничений. Например, такие понятия как цена, рентабельность, прибыль, доход и т.д. не имеют определенное физическое пространство, в котором они находятся. Это приводит к возможности формулировать «противоречия требований», которые в парадигме классической ТРИЗ не имеют продуктивного начала.

Пример 1. *Примеры некорректных формулировок противоречий требований и свойства из работ слушателей.*

«Надо сделать работу, которую сделать не можем. Надо сделать качественно, но качественно без помощи сделать не можем.»

«Противоречие заключается в следующем: в условиях ограниченного количества ресурсов, мы не можем делать много работы. В то же время, малое количество работы может породить скептическое отношение к проекту».

«Компании нужно учитывать расходный материал – сотрудникам нужно не учитывать. Система учета работает – система учета не работает».

В приведенных примерах не выдерживаются даже формальные требования к формулировкам противоречий. Но даже формально правильные формулировки еще не гарантируют их продуктивность для анализа и решения задачи.

Пример 2а.

Возьмем в качестве примера такую условную формулировку «противоречия требований» для известной задачи о доменном шлаке и ковше на рельсовом ходу [2]:

- «ПТ-1»: если допускать большие финансовые затраты, то (требование 1) потеря ковша на рельсовом ходу перестает быть проблемой, но цена конечного изделия становится недопустимо большой.

- «ПТ-2»: если не допускать большие финансовые затраты, то (требование 2) цена конечного изделия становится допустимой, но потеря ковша на рельсовом ходу становится проблемой.

Несмотря на то, что по форме это противоречие сформулировано в целом корректно, в реальности оно в лучшем случае носит характер административного противоречия и не продвигает нас к выделению оперативной зоны, оперативного времени, физического противоречия, необходимых ВПР и т.д. В технических задачах мы избегаем такие объекты, как цена, рентабельность и экономические требования в формулировках технических противоречий. В бизнес-системах мы не можем отказаться от объектов экономического и финансового характера, так как именно это и составляет их суть [3, 4]. Возникает вопрос:

как в бизнес-системах, в системах экономического характера формулировать противоречия требований, чтобы они оставались корректными и вели к способам решения этих противоречий?

Сформулируем набор условий к формулировке противоречий требований для нематериальных систем в целом и бизнес-систем в частности:

- в формулировке должна быть какая-то система, объект, к которой предъявляются как минимум два требования (требование 1 и требование 2)
- эти требования должны исходить от надсистемы или надсистем, в которые входит рассматриваемый объект (система)
- в объекте (системе) должен быть элемент (подсистема), свойства/характеристики которого должны иметь одно состояние для выполнения требования 1 и противоположное (другое) состояние для выполнения требования 2.

Требование 1 связано причинно-следственной цепочкой с необходимым свойством элемента рассматриваемого объекта, как и Требование 2 связано причинно-следственной цепочкой с необходимым противоположным свойством этого объекта. Схематически это показано на рисунке 1. Таким образом, можно говорить о том, что формулировка противоречий требований и противоречия свойства строятся на основе формальной логики. Для получения корректных, продуктивных формулировок противоречий требований и противоречия свойства необходимо не разделять эти формулировки (в начале противоречия требований, а потом на их основе – противоречие свойства), а попытаться сформулировать их одновременно, сразу оба типа противоречий как единая система. То есть мы будем рассматривать противоречия требований и свойства как единую и неразрывную систему формулировок, в которой без одной части не может быть другой.



Рис. 1. Схема формирования противоречий требований и свойства [5, 6].

Пример 2б (продолжение).

Проверим для примера 2а условия корректной формулировки противоречий требований. В этих формулировках получается, что объектом Требования 1 является ковш (допустимость его потери), а объектом Требования 2 является цена конечной продукции. То есть эти требования относятся к разным объектам и не соответствуют схеме на рис. 1. Попробуем переформулировать эти «противоречия». Требования должны относиться к одному объекту и еще конкретнее – к одному из свойств (характеристик) этого элемента этого объекта:

- «ПТ-1»: если допустить большие финансовые вложения, то (требование 1) не потребуется изменять ковши и технологию разлива шлака, но затраты на цепочку утилизации шлака недопустимо возрастут.

- «ПТ-2»: если не допускать большие финансовые вложения, то (требование 2) затраты на утилизацию шлака не возрастут, но потребуется изменять технологию утилизации шлака.

В этой формулировке схема на рис. 1 складывается логично: есть требование 1 и 2 от надсистемы (от организации), есть один объект – это вся цепочка утилизации шлака, и есть свойства этого объекта, которые конфликтуют с требованиями:

Противоречие свойства (ПС-1): Себестоимость цепочки утилизации шлака должна быть низкой, чтобы затраты на потери были не значительными, и должна быть высокой, чтобы обеспечить надежность функционирования этой цепочки.

Другая формулировка ПС-2 (для другого свойства): Надежность цепочки утилизации шлака должна быть высокой, чтобы обеспечить функционирование этой цепочки, и должна быть низкой, чтобы уменьшить затраты.

Можно сформулировать и ИКР свойства объекта ПС-1: цепочка утилизации шлака с низкой себестоимостью должна САМА обеспечивать надежную функциональность утилизации.

ИКР свойства объекта ПС-2: цепочка утилизации шлака с высокой надежностью должна САМА обеспечивать низкие затраты или доход.

Эти формулировки подсказывают идеи возможного решения противоречия: одноразовый ковши, вместо утилизации использовать шлак на продажу и т.д.

3. Электронный шаблон противоречий требований и противоречия свойства.

Мы уже отмечали выше, что противоречия требований и противоречие свойства связаны цепочками формальной логики. Это позволяет часть работы по формулировке противоречий перенести в компьютерную программу или электронный шаблон, в котором формулировки будут создаваться автоматически правильно и системно. Пример реализации электронного шаблона приведен на рис. 2. Для работы с таким шаблоном пользователь должен заполнить следующие ячейки шаблона:

1. Объект (система).
2. Элемент системы (объекта).
3. Требование 1 от надсистемы к объекту или его элементу.
4. Требование 2 от надсистемы к тому же объекту или его элементу.
5. Что можно предпринять (действие, изменение) для выполнения Требования 1.
6. Противоположное для п.5 действие или альтернативная реализация Требования 1.
7. Название свойства элемента из п. 2.
8. Каким должно быть свойства из п. 7, чтобы выполнялось Требование 1.
9. Назвать противоположное состояние свойства из п. 8 (можно использовать приставку НЕ, антоним и т.д.).

Заполнять ячейки шаблона можно в разном порядке – как удобно решающему задачу. На основе заполненной в ячейках информации шаблон сам создает следующие формулировки:

- противоречия требований ПТ-1 и ПТ-2

- противоречие свойства (ПС)
- функциональный ИКР (ИКР-1)
- ИКР свойства (ИКР-2)
- формулировки принципов решения противоречия: во времени, в пространстве, в отношениях, системным переходом.

mpinno-TRIZ Об объединении с сильным конкурентом АРИЗ-У-2014 Стандарты Принципы РФП Физ. эффекты Идеи

АРИЗ-У-2014
Описание
Компоненты
Функции
Модели решения
ИКР-Противоречия
Принципы
Матрица
Приемы
Элементы
ИКР 2
Ресурсы
Задачи
Идеи

Назад Далее

Противоречия. Экспресс-анализ

Сохранить

Требование 1	Требование 2
Агентство не поглощается	Реализовать указание комиссии об объединении
Что можно предпринять для выполнения Требования 1	Противоположное действие или альтернативная реализация
Агентство отказывается от объединения	Агентство соглашается на объединение
Элемент системы	Свойство элемента
Договор	взаимодействие
Для выполнения Т1 свойство должно быть:	Для выполнения Т2 свойство должно быть:
не объединять	объединять

ПТ-1 ЕСЛИ Агентство отказывается от объединения ТО выполняется требование Агентство не поглощается, НО НЕ выполняется требование Реализовать указание комиссии об объединении.

ПТ-2 ЕСЛИ Агентство соглашается на объединение ТО выполняется требование Реализовать указание комиссии об объединении, НО НЕ выполняется требование Агентство не поглощается.

ПС СВОЙСТВО взаимодействие должно быть не объединять, чтобы Агентство не поглощается и должно быть объединять, чтобы Реализовать указание комиссии об объединении.

ИКР-1 Договор со свойством объединять взаимодействие САМ(А) позволяет Агентство не поглощается.

ИКР-2 Договор со свойством не объединять взаимодействие САМ(А) позволяет Реализовать указание комиссии об объединении.

Принципы разрешения противоречий

Во времени	В одно время обладает свойством не объединять, в другое время обладает свойством объединять
В пространстве	В одном месте обладает свойством не объединять, в другом месте обладает свойством объединять
В отношениях	По отношению к одному объекту обладает свойством не объединять, по отношению к другому объекту обладает свойством объединять
Системным переходом	В надсистеме или подсистеме обладает свойством объединять, в подсистеме или надсистеме обладает свойством объединять

Рис. 2. Пример электронного шаблона формулирования системы противоречий требований и свойства. Адрес в Интернете <http://ariz-2010.appspot.com/>

Пример 3. Автоматические формулировки противоречий из электронного шаблона для задачи «Об объединении с более сильным конкурентом» [5] (рис. 2).

Функциональный ИКР: *Х-элемент САМ выполняет требование "Агентство не поглощается"*

ПТ-1: *Если Агентство отказывается от объединения, ТО выполняется требование "Агентство не поглощается" НО НЕ выполняется требование "Реализовать указание комиссии об объединении"*

ПТ-2: *Если Агентство соглашается на объединение, ТО выполняется требование "Реализовать указание комиссии об объединении" НО НЕ выполняется требование "Агентство не поглощается"*

ПС: *Противоречие свойства: свойство "взаимодействие" должно быть "не объединять" чтобы "Агентство не поглощается" и должно быть "объединять" чтобы "Реализовать указание комиссии об объединении"*

ИКР свойства: *Договор со свойством "объединять" "взаимодействие" САМ(А) позволяет "Агентство не поглощается"*

Применение принципов разрешения противоречий:

<i>Во времени</i>	<i>В одно время обладает свойством "не объединять"</i>	<i>В другое время обладает свойством "объединять"</i>
<i>В пространстве</i>	<i>В одном месте обладает свойством "не объединять"</i>	<i>В другом месте обладает свойством "объединять"</i>
<i>В отношениях</i>	<i>По отношению с одним объектом обладает свойством "не объединять"</i>	<i>По отношению к другому объекту обладает свойством "объединять"</i>
<i>Системным переходом</i>	<i>В надсистеме или в подсистеме обладает свойством "не объединять"</i>	<i>В подсистеме или в надсистеме обладает свойством "объединять"</i>

Контрольное решение: во время подписания соглашение обладало свойством «объединять компании на таких-то условиях», а через некоторое время оно потеряло это свойство.

Электронный шаблон формулировки системы противоречий требований и свойства помогает избежать ошибки формулировок даже при небольшой практике применения ТРИЗ, он может быть использован для обучения инструментам ТРИЗ. Его можно рекомендовать использовать не только для решения задач в бизнесе, но и в других областях.

4. Способы верификации системы противоречий требований и свойства.

Формально правильная формулировка системы противоречий требований и свойства еще не гарантирует правильность этой системы противоречий и необходимость решать эти противоречия. Для это можно назвать как минимум две причины. Первая причина состоит в том, что противоречия требований и свойства связаны формальными причинно-следственными цепочками. Как бы мы не старались рассуждать строго и точно, ошибка в рассуждениях всегда может быть. Вторая причина связана с актуальностью, важностью, злободневность сформулированных противоречий. Противоречий может быть много, но если оно не мешает или есть более важные, злободневные, то его можно пока не решать.

Все это делает актуальным верификацию, проверку актуальности и адекватности сформулированной системы противоречий требований и свойства. Можно выделить несколько способов верификации системы противоречий:

1. Устойчиво наблюдаются реальные факты, подтверждающие проблемы, связанные со сформулированными противоречиями (например, себестоимость узла, для которого сформулировано противоречие, постоянно растет).

2. Сформулированные проблемы являются причиной не одного, а целого ряда (комплекса) реально наблюдаемых проблем (например, наблюдается рост не только различных технических, функциональных проблем, но и социально-психологических конфликтов)

3. Необходимо убедиться, что полная реализация сформулированных свойств не приводит к повторному нарушению сформулированных или иных существующих требований: не допустить очевидное (например, очень сильное повышение зарплат и премий менеджерам инновационных компаний может привести к тому, что они могут уйти из компании со своими идеями и готовыми инвестициями для создания конкурирующей фирмы)

4. Допустить недопустимое: при выполнении одного из требований причинно-следственные цепочки сами приведут к последовательному снятию имеющихся ограничений [7].

5. Экстраполяция наблюдаемых параметров развития системы говорит об обострении сформулированных требований или наоборот о потере их актуальности (например, в телекоммуникациях в 2012 году инвестиции в цифровые технологии приводили к снижению доходов из-за снижения основной статьи доходов (голосовая связь) и прогнозы говорили только об обострении этого противоречия)

6. Метод системного многоуровневого прогнозирования (анализ противоречий в надсистеме и во времени) [8] (сформулированные противоречия в системе должны согласовываться со связанными противоречиями в подсистеме и в надсистеме и историческими тенденциями).

7. Еще один прием – поиск или реализация противоположного эксперимента: может быть где-то уже пробовали реализовать то, что Вы еще только хотите сделать.

5. Элеполю как развитие веполей и моделей функций

Понятие «веполь» (от слов вещество и поле) было введено в [9] в 1973 г. и развивалось в [10, 2] и в других работах для технических систем. Для нетехнических и нематериальных систем, включая бизнес-системы, был введен термин «элеполю» (от слов элемент и поле взаимодействия). Их схематическое обозначение приведено на рис. 3 и 4. Основные отличия элеполей от веполей:

- в элеполе элементы и поля взаимодействия могут быть материальные физические, химические, биологические и нематериальные, например, информационными, финансовыми, социально-культурные и т.д.

- в веполях допускается непосредственное воздействие одного вещества на другое вещество (например, «вещество В1 действует на вещество В2 – несет его с собой» [10, стр. 110], а в элеполях – только через поле взаимодействия (например, элемент Э1 через поле П перемещает элемент Э2).

- в элеполях любой объект может рассматриваться и как поле и как элемент, то есть допускается двойственное рассмотрение элементно-полевых компонент.

- веполи и функции обычно рассматриваются как разные модели: веполи описывают структуру, а функции соответственно изменение параметров объектов функции. Элеполи описывают и структуру, и функцию.

В ТРИЗ используется следующая модель функции:

Э1 – субъект функции → изменяет параметр → Э2 – объекта функции

Элеполю – это та же модель функции, но с дополнением поля (полей) взаимодействия, при помощи которого эта функция выполняется [11]. Одна и та же функция может быть реализована разными полями взаимодействия и разными элеполюльными структурами. В отличие от модели функции элеполю отвечает и на вопрос: «Как», при помощи чего выполняется эта функция, и на вопрос «Что» изменяется в объекте функции? Модель элеполя-функции можно описать по схеме:

- Элемент, субъект функции
- «Как», при помощи какого поля выполняется действие
- Действие, глагол или направление изменения параметра объекта
- Элемент, объект функции, «Что» изменяется.



Рис. 3. Внутренний элеполь.



Рис. 4. Внешний элеполь.



Рис. 5. Элеполь с двойственными свойствами элемента и поля.

Некоторые особенности элеполей:

- Внутренний элеполь содержит два элемента и поле (рис. 3). Внешний элеполь содержит два поля и элемент (рис. 4).
- Элементы могут взаимодействовать между собой только через поле. Поля могут взаимодействовать между собой только через элемент.
- Один и тот же объект может проявлять и свойства элемента, и свойства поля (поток воды, электрон, фотон, человек-посредник и т.д.) – рис. 5.
- Поля и элементы в элеполе могут иметь свою внутреннюю структуру (подсистемы, составляющие части – рис. 6).

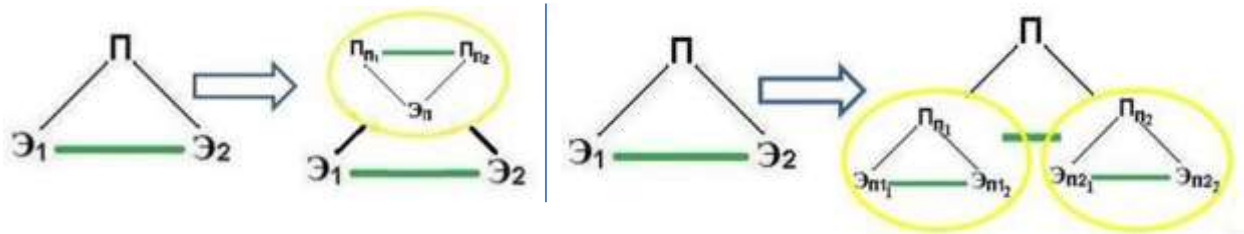


Рис. 6. Элепольные подсистемы.

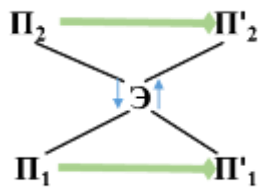


Рис. 7. Элеполь обмена: реализация одной функции возможна только одновременно с другой. В результате обменных процессов Элемент преобразует Поле 1 и Поле 2. При этом П2 влияет на П'1,

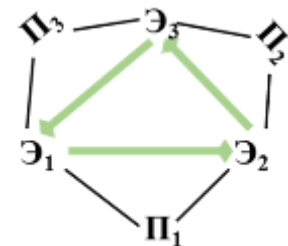


Рис. 8. Циклический Элеполь, характерный для обменных процессов.

Для описания обменных взаимодействий в элепольном анализе используется элеполь обмена (рис. 7). Таким элеполем описываются, например, обмен веществ в организме животных (с выделением или поглощением энергии), симбиоз растений и животных, ионный обмен частицами вещества, процессы купли-продажи в бизнесе и т.д. Объект обмена (для бизнеса это продукт) – это, как правило, система, которая может описываться более сложными элепольными моделями, включая двойные, цепные, циклические (рис. 8 – цепные элеполи, соединенные в цикл), подсистемные.

6. Модели товара, услуги и бизнес-системы

Различные трактовки и определения товара и услуги отличаются и даже противоречат друг другу [12]. Не вступая в заочную дискуссию, мы просто охарактеризуем эти понятия с наших позиций и предложим модель, которой и будем пользоваться.

На языке элепольного анализа товар – это элемент (или внутренний элеполь), а услуга – это поле взаимодействия (или внешний элеполь).

И товар, и услуга производятся людьми/организациями и предназначены для продажи, то есть являются рыночным продуктом. Они могут быть материальными или нематериальными.

Товар, как и любой элемент, имеет конкретные координаты в пространстве, всегда можно указать где именно он находится. Товар может быть материальным (стол, компьютер, очки, автомобиль, квартира, мебель и т.д.) и нематериальным (музыка, фильмы, видеокурсы на пластинке, диске или ином материальном носителе). Товар можно складировать, хранить, перемещать в пространстве, передавать в собственность. Он может быть отчужден от производителя и продавца. Пользователь может воспользоваться товаром в удобное для него время и в удобном месте без вмешательства продавца.

Материальные услуги связаны с изменением или созданием материальных объектов: транспортировка объектов и людей, ремонт мебели и квартир, установка счетчиков и сантехники, проведение хирургических операций, косметические услуги и т.д. Нематериальные услуги: информационные, включая постановку диагноза и назначение курса лечения, обучение, аудит и бухгалтерские услуги, услуги центрального отопления и т.д. Как и любое поле взаимодействия, услуги всегда связаны с каким-то носителем - элементом, в данном случае с поставщиком/производителем услуг. В отличие от товара услуга не доставляется в готовом виде на дом по почте, как товар. Она «приходит» только вместе с тем, кто эту услугу предоставляет, производит. Цепочка создания ценностей непосредственно объединена с поставкой услуг в отличие от товара, для которого цепочка создания ценности может быть как угодно далеко удалена от покупателя и пользователя во времени и в пространстве. Косметологические операции, например, невозможно сделать без клиента, обучать невозможно без ученика и т.д. Зато Ваш компьютер (товар) делали и хранили в самых разных местах Земли и в самое разное время и только потом поставили всю эту ценность Вам.

Во многих случаях одну и ту же ценность (пользу) пользователь может получить, приобретя товар или приобретя услугу. Например, баллон с сжиженным газом – это товар, а поставка газа по трубам – услуга. Отверстия в стене можно сделать, приобретя дрель (товар), а можно заказать такую услугу. Можно приобрести пакет программного обеспечения (товар), а можно воспользоваться услугой доступа к этому ПО через Интернет. Можно купить готовый костюм (товар), а можно воспользоваться услугой портного на дому. Довольно часто товар и услуга приобретаются покупателем вместе, например, товар-цветы и услуга по их доставке, автомобиль и услуга по его страховке и т.д.

Ключевой особенностью бизнес-систем является операция обмена ценностями – купля-продажа товара или услуги. Покупатель от продавца получает ценность товара/услуги, а продавец – деньги или иную ценность. Товары/услуги характеризуются двойственной природой: они одновременно являются носителями и каких-то полезных функций для покупателя, и финансово-экономической ценностью для продавца (производителя). В теории захвата [13] это соответствует модели захвата с обменом (в частности, симбиоз):

$$S_s + S_o = (S's + S'o) (r\downarrow\uparrow), \text{ где}$$

S_s – субъект захвата; S_o – объект захвата; $S's$ – субъект захвата в новом качестве после захвата; $S'o$ – объект захвата в новом качестве после захвата; $(r\downarrow\uparrow)$ – баланс ресурса (resource) при реакции захвата (с поглощением или выделением ресурса, с прибылью или убытком).

Можно выделить несколько типов обменных процессов захвата:

- бесполезное для S_s полезно для S_o , а бесполезное для S_o является полезным для S_s ;
- бесполезное для S_s полезно для S_o , а полезное от S_o частично переходит к S_s ;
- полезное для S_s частично переходит к S_o , а полезное для S_o частично переходит к S_s .

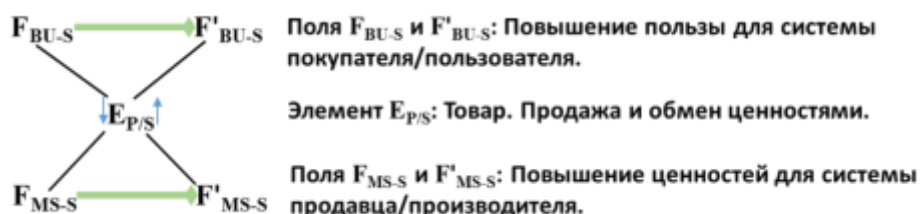


Рис. 9. Элеполю обмена в бизнесе. Элементарная модель бизнес-системы.

На рис. 9 E_{MS-S} – это поле, характеризующее ценности (включая финансовые) системы производителя и продавца товара (manufacturer seller system). F_{BU-S} – это поле, характеризующее ценности (включая функциональные) системы покупателя и пользователя (buyer user system). В систему покупателя входит все его окружение: семья, родственники, знакомые, дом, дача, мебель, одежда, продукты питания и т.д. Если, например, в системе покупателя нет автомобиля, то бензин, например, не станет ценностью для этой системы. Аналогично система продавца/производителя включает в себя все окружение и всю цепочку создания ценности. Каждый из объектов (элемент или поле) элементарной модели бизнес-системы может быть описан детальнее: двойными, цепными или подсистемными элеполями. В этой модели бизнес-системы могут быть выделены:

- система продавца/производителя,
- продукт (товар или услуга),
- система покупателя/пользователя,
- рынок, который создает условия для взаимодействия этих систем.

В этой модели могут быть определены типовые недостатки и конфликты: недостаточное выполнение функций, возникновение вредных связей и т.д.

7. Применение стандартов на решение изобретательских задач в бизнес-системах

В таблице 1 показана общая структура универсальной системы стандартов на решение изобретательских задач. Она состоит из 10 обобщенных стандартов и четырех групп линий развития:

- Общесистемные линии развития
- Линии развития в технике
- Линии развития в информационных технологиях
- Линии развития в бизнесе.

Для расширения возможностей универсальной системы стандартов на решение изобретательских задач, разработанной в 2010 году [14], она была дополнена линиями развития бизнес-систем:

- BUS-4.1. Линия цепочек создания ценностей (ЦСЦ) в организации
- BUS-4.2. Линия формирования структуры организации

- BUS-4.3. Линия развития объектов бизнеса
- BUS-4.4. Линия развития цены и схем оплаты продукта
- BUS-4.5. Линия развития ассортимента продуктов
- BUS-4.6. Линия развития рынка
- BUS-4.7. Линия развития покупателя.

Эти линии развития описаны в [15]. Например, покажем, как можно пользоваться универсальной системой стандартов для решения типовых задач в бизнесе.

Пример 4а. Сложная вакансия.

В качестве примера мы разберем действительно типовую задачу: как найти и принять на работу специалиста на вакансию со сложными, противоречивыми требованиями? Например, компании необходимо, принять на работу специалиста, умеющего и разрабатывать новые датчики и конструкции, и проводить научно-исследовательские работы, и разрабатывать алгоритмы для программного обеспечения и приложений, и имеющего опыт в создании биотехнических систем, и имеющего опыт изобретательской деятельности, и естественно со знанием английского языка, с опытом работы в зарубежных инновационных компаниях, молодого специалиста (до 30 лет). Разумеется, инициативного, с хорошей коммуникацией и т.д.

С помощью электронного шаблона (рис. 2) можно формулировать противоречия:

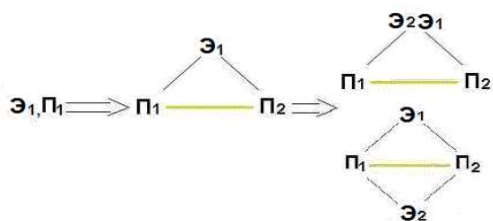
ПТ-1: ЕСЛИ Искать специалиста не в академической среде ТО выполняется требование Должен иметь опыт практической инженерной деятельности, НО НЕ выполняется требование Должен иметь опыт научных исследований и разработки алгоритмов ПО.

ПС: СВОЙСТВО опыт должно быть инженерный, чтобы Должен иметь опыт практической инженерной деятельности и должно быть академический, чтобы Должен иметь опыт научных исследований и разработки алгоритмов ПО.

Академическая среда сейчас, к сожалению, довольно быстро воспитывает у специалистов качества, трудно совместимые с практической деятельностью инженера, и наоборот – инженеры теряют навыки научных исследований.

Какие стандарты подходят для этих противоречий?

Стандарт U3.2 Синтез и повышение эффективности систем на измерение и обнаружение:



Разделы системы стандартов	Название стандартов	Общесистемные линии развития	Линии в технике	Линии в IT	Линии развития в бизнесе
U1. Синтез элеполей	U1.1. Создание элеполейной структуры (новой системы)	U 4.1. Линия введения элеполей	T-1. Линия использования и ухода от земных условий.	IT-1. SaaS (Software as Service), или, EaaS (Everything as a Service).	BUS.4.1. ЛИНИЯ цепочек создания ценностей (ЦЦЦ)
U1.2. Устранение вредных связей в элеполе	U1.2.1 Устранение вредных связей заменой, изменением или дополнением элеполей	U 4.2. Линия введения и развития элеполей	T-2. Линия развития и применения веществ и полей	IT-2. SOA (Service Oriented Architecture).	BUS.4.2. ЛИНИЯ формирования структуры организации
	U1.2.2 Устранение вредных связей дополнением полей	U 4.3. Линия взаимодействия элеполей		IT-3. Web 2.0 (Web 3.0).	
U2. Развитие элеполейных структур. U2.1. Переход к комплексному элеполю	U2.1.1. Повышение эффективности элеполя введением элемента.	U 4.4. Линия согласования-распределения и структуризации	T-3. Применение физических, химических, геометрических и биологических эффектов	IT-4. RIA (Rich Internet Application).	BUS.4.3. ЛИНИЯ объектов бизнеса
	U2.1.2. Установление предельных режимов для полей.	U 4.5. Переход к надсистемам и к подсистемам (на микроуровень)		IT-5. Облачные вычисления (Cloud Computing).	
		U 4.6. Линии коллективно-индивидуального использования систем		IT-6. Комплексная аналитика.	
U2.2. Построение двойного элеполя	U2.2.1. Повышение эффективности элеполя введением поля.	U 4.7. Линия развития систем в соответствии с S-образными кривыми		IT-7. «Зеленые IT».	BUS.4.4. ЛИНИЯ цены и оплаты
	U2.2.2. Установление минимального режима для элемента.			IT-8. Изменения дата-центров.	
	U2.3. Построение цепного элеполя			IT-9. Интеграция в социальные структуры.	
U3. Синтез и повышение эффективности систем на измерение и обнаружение (систем со свойствами полей взаимодействия)	U3.1. Обходные пути			IT-10. Безопасность: мониторинг активности пользователей.	BUS.4.5. ЛИНИЯ ассортимента
	U3.2. Синтез и повышение эффективности систем на измерение и обнаружение			IT-11. Флеш-память для дисков.	
				IT-12. Виртуализация.	
				IT-13. Мобильные приложения.	BUS.4.6. ЛИНИЯ развития рынка
				IT-14. Повышение уровня автоматизации (автоматизация автоматизации).	
					BUS.4.7. ЛИНИЯ развития покупателя.

Таблица 1. Система универсальных стандартов на решение изобретательских задач [14].

Несколько комментариев к этой схеме. Самое простое и понятное – создать некое информационное поле П1, которое при взаимодействии с нужным специалистом Э1 «сгенерирует» поле П2. С учетом сформулированных выше противоречий скорее всего этот элеполю будет не эффективным. Тогда рекомендуется использовать комплексный элеполю и ввести Э2 – тех, кто находится «рядом» с нужным специалистом, знаком с ним или легко может его найти. Двойной элеполю в данном случае – это другой Э2, который «знает» и о нашем поле П1 и о специалисте Э1: специализированные сайты, базы данных, социальные сети, справочники, база патентов, статьи и диссертации на нужную тематику и т.д.

Еще некоторые рекомендации стандартов: перейти к поиску производных (произведений специалиста), вместо элемента использовать поле (заказать работу внешней организации, а не брать специалиста в штат), взять на время, модифицировать (доучить), взять двоих специалистов, а не одного, вместо элемента использовать поле. Например, в качестве нового поля можно применить проведение специализированного конкурса, конференции, открытой лекции на уникальную тему и т.д. То есть сделать так, чтобы нужный специалист сам пришел на такое мероприятие и смог себя проявить. Подобный подход использовал Алистер Деннистон во времена Второй мировой войны руководитель проекта по раскрытию кодов немецкой шифровальной машины Энигма. Для поиска криптоаналитиков он искал не кадровых разведчиков, а проводил отбор и конкурсы среди математиков, лингвистов, шахматистов, египтологов, чемпионов по решению кроссвордов. Так, например, был найден талантливейший математик Алан Тьюринг, которого еще называют первым в мире хакером [16].

Если в результате использования всех этих способов поиска специалиста вакансия так и не будет закрыта, то это подтверждает объективность и сложность сформулированного противоречия и необходимость более радикальных и нестандартных подходов.

Пример 46. Сложная вакансия. Смена задачи.

В универсальной системе стандартов стандарт U3.1 Обходные пути: Если дана задача на обнаружение, целесообразно так изменить систему, чтобы вообще отпала необходимость в решении этой задачи. То есть сделать так, чтобы специалист с такими требованиями стал не нужен. Для этого необходимо рассмотреть технологический процесс, для которого планируется вакансия и изменить его так, чтобы требования перестали быть трудными и противоречивыми.

Так как речь скорее всего идет о разработке информационных продуктов, то логично просмотреть рекомендации линий ИТ-технологий и линий развития бизнес-систем (линия BUS.4.1 в табл. 1). Например, можно воспользоваться концепцией открытые инновации – заказ идей на стороне, формировать сообщества для придумывания идеи продукта. Часть производственных операций можно перенести на самих покупателей. Вместо разработки собственного программного обеспечения, можно воспользоваться готовыми сервисами, которые разрабатываются на различных платформах в рамках разных бизнес-моделей (SaaS, EaaS, SOA). Можно воспользоваться рекомендациями бизнес-моделей Brainsworking (объединение в сетях для создания инноваций) или Platform cooperative (кооперативная платформа для сообществ сотрудников, клиентов и др.).

Интересным примером тут могут служить решения офтальмолога Святослава Федорова. Чтобы создать массовую хирургию глаза необходимо было найти или подготовить очень большое количество уникальных хирургов. Вместо этого Федоров разработал новые технологии проведения операций на основе медицинского хирургического конвейера, в котором несколько хирургов делают строго определенную часть операции и только главный этап выполняется самым опытным хирургом [17].

8. Выводы

1. Предложено формулировать противоречия требований и противоречие свойства как единую систему при помощи электронного шаблона, который можно использовать не только для изобретательских задач для бизнес-систем, но и для других материальных и нематериальных систем.

2. Для определения объективности и актуальности сформулированных противоречий необходимо использовать ряд методов их верификации (проверки).

3. Бизнес-процессы могут быть рассмотрены в соответствии с моделью захвата с обменом ресурсом (в частности, на основе симбиоза).

4. Для моделирования бизнес-систем могут использоваться обычные инструменты элепольного анализа, дополненные элеполями обмена и циклическими элеполями.

5. Для решения изобретательских задач в бизнесе может быть использована Универсальная система применения стандартов, дополненная линиями развития бизнес-систем.

Список литературы

1. Рубин М.С. Этюды об эволюционном системоведении. Эволюциоведение. Санкт-Петербург, Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ, 2015. <http://triz-summit.ru/ru/confer/TDS-2015/paper/science/300497/>
2. Альтшуллер Г.С. «Найти идею», Новосибирск, изд. «Наука», Сибирское отделение, 1986.
3. Курьян А.Г. Об уточнении понятия противоречия в ТРИЗ, 2014 г., <http://triz.by/articles/refinement-of-the-notion-of-contradiction-in-triz.html>
4. Souchkov Valeri, RCA+ to Solve Business Problems, 2007 <https://triz-journal.com/application-of-rca-to-solve-business-problems/>
5. Рубин М.С. О противоречии требований и противоречии свойств в бизнесе // Сборник докладов VIII международной конференции «ТРИЗ: практика применения и проблемы развития». Москва 11-12 ноября 2016 года. С. 241-248. <http://triz-summit.ru/ru/confer/TDS-2016/303275/>.
6. Голдовский Б.И. О противоречиях в технических системах-2 – Нижний Новгород, 1999 – Деп. в ЧОУНБ 28.02.2000 № 2547 - <http://www.metodolog.ru/00001/00001.html>
7. Герасимов В.М. Допустить недопустимое, конференция «ТРИЗ Саммита», С-Петербург, 2005 г. <http://www.metodolog.ru/00436/00436.html>
8. Рубин М.С., "Методы прогнозирования на основе ТРИЗ", 1999 г. "Вестник Академии Прогнозирования", гл. редактор Бестужев Лада И.В., изд. "Нектар Науки", № 1 1999 г., стр. 19. <http://temm.ru/ru/section.php?docId=3602>)
9. Альтшуллер Г., Гаджиев Ч., Фликштейн И. Введение в вепольный анализ. - Баку, ОЛМИ, 1973, 26 с. <http://triz-summit.ru/ru/205253/203840/204767/204769/>

10. Теория и практика решения изобретательских задач ; под ред. Г.С. Альтшуллера - Горький : 1976.
11. Рубин М.С. Элепольный анализ: развитие вепольного и функционального анализа. Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ, Киев, 2013 triz-summit.ru/ru/confer/TDS-2013/205775/
12. Чем товар отличается от услуги? Статья в Интернет <http://thedifference.ru/otliche-uslugi-ot-tovara/>
13. Рубин М. С. Принцип захвата и многообразия в развитии систем. Введение в теорию захвата. Санкт-Петербург, 2006 г. <http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=3433>
14. Рубин М. С. Основы ТРИЗ. Применение ТРИЗ в программных и информационных системах: Учебное пособие. – СПб: АТМ Книга, 2011. – 226 стр. www.temm.ru/ru/section.php?docId=4597
15. Рубин М.С., Курьян А.Г. ТРИЗ-навигатор по бизнес-моделям, Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ, Санкт-Петербург, 2017
16. О проекте Энигма и Алане Тьюринге: <http://fb.ru/article/228152/tyuring-alan-biografiya-foto-raboty-vklad-v-informatiku>, <http://www.avantyra.com/pervyy-khaker-alan-metison-tyuring-449>
17. Святослав Николаевич Федоров. Краткая биография. Статья в Интернет <http://www.mntk.spb.ru/mntkspb/fedorov/>