

Приложения ТРИЗ* в разработке ПО. Краткое введение

Санкт-Петербург/26.08.21

*ТРИЗ – Теория решения изобретательских задач

ДОКЛАДЧИК

Василий Рыбаков

Contacts
buzz.rybakov@gmail.com



Специалист в областях бизнес-, системного анализа и управления проектами.

Кандидат технических наук (научная область – теория информации).

Суммарный опыт в отрасли автоматизации и разработки ПО - более 20 лет. В качестве аналитика, системного архитектора, руководителя проекта участвовал в реализации нескольких десятков ИТ-проектов.

В качестве руководителя функций бизнес-, системного анализа и архитектуры обеспечил реализацию более 170 ИТ-проектов в интересах крупных коммерческих и государственных заказчиков.

*Умение решать задачи — такое же
практическое искусство, как умение плавать
или бегать на лыжах. Ему можно научиться
только путём подражания или упражнения.*

Дьёрдь Пойя

*Где начало того конца, которым оканчивается
начало?*

Козьма Прутков



СОДЕРЖАНИЕ ВЕБИНАРА

Секция	Продолжительность
Краткая историческая справка по ТРИЗ	5
Основные элементы ТРИЗ	20
Примеры задач из реальной жизни	15
ТРИЗ в ИТ-отрасли	25
Рекомендации по использованию подходов ТРИЗ	5
Вопросы и ответы по теории	10
Практика	30
Подведение итогов	10

Цель вебинара:



ознакомить участников с базовой концепцией ТРИЗ и показать связи ТРИЗ с другими дисциплинами ИТ-отрасли;



практически отработать несколько кейсов сознательного изменения стандартного алгоритма мышления при решении практических задач;



практически отработать принципы разрешения противоречий на примерах задач автоматизации.



Вебинар будет интересен всем менеджерам, аналитикам, разработчикам ИТ-отрасли, особенно тем, кто периодически чувствует, что при решении повседневных задач «ходит по кругу» или систематически находится в состоянии «выживания».

СЕКЦИЯ 1: КРАТКАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА



Генрих Саулович Альтшуллер



Период жизни:

15 октября 1926 — 24 сентября 1998

Писатель-фантаст и изобретатель,
автор ТРИЗ - ТРТС (теории решения
изобретательских задач — теории развития
технических систем), автор ТРТЛ (теории
развития творческой личности).

Внедрение ТРИЗ

3M
Alcoa
BMW
Boeing
General Motors
Fujitsu
Ford
IBM
Intel
ITT
HP
Hitachi
Honda (Japan)
LG
NASA
Xerox
Toshiba TEC
Toyota
Rolls Royce
Samsung
Boston Scientific
Case
Caterpillar
Datacard

Delphi
DuPont
Heidelberg
Pilkington
PSA Peugeot Citroen
Nippon Chemi-Con
Rockwell
Sanyo
Shell
Siemens
Lockheed Martin
McDonnell Douglas
NEC Electronics
Airgain
AO Smith
Appleton Papers
AT Kearney
Borden
CR Bard
Dial
Eagle Picher
EDF
Energizer
Fusion UV

Hilti
Honeywell
Kimberly-Clark
Navistar
P&W
Raytheon
Rotary Lift
Saipem (Italy)
Sappi
Scitex
USPO
Valmet (Finland)
Wabash

Kodak
Motorola
Procter and Gamble
Daimler-Chrysler
Electrolux
Pfizer
The Gillette Co.
Nestle Purina
Avon
Johnson&Johnson
Chiquita
Clorox
General Mills
Moen
Rich Products
Sara Lee
Eli Lilly
Unilever

СЕКЦИЯ 2: ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРИЗ

0. Границы целесообразного применения ТРИЗ

Инженерная задача

Система не исчерпала своего
«потенциала» развития.

Предлагаемое решение «в
рамках системы» обеспечивает
значительный эффект (пользу)
с приемлемыми затратами

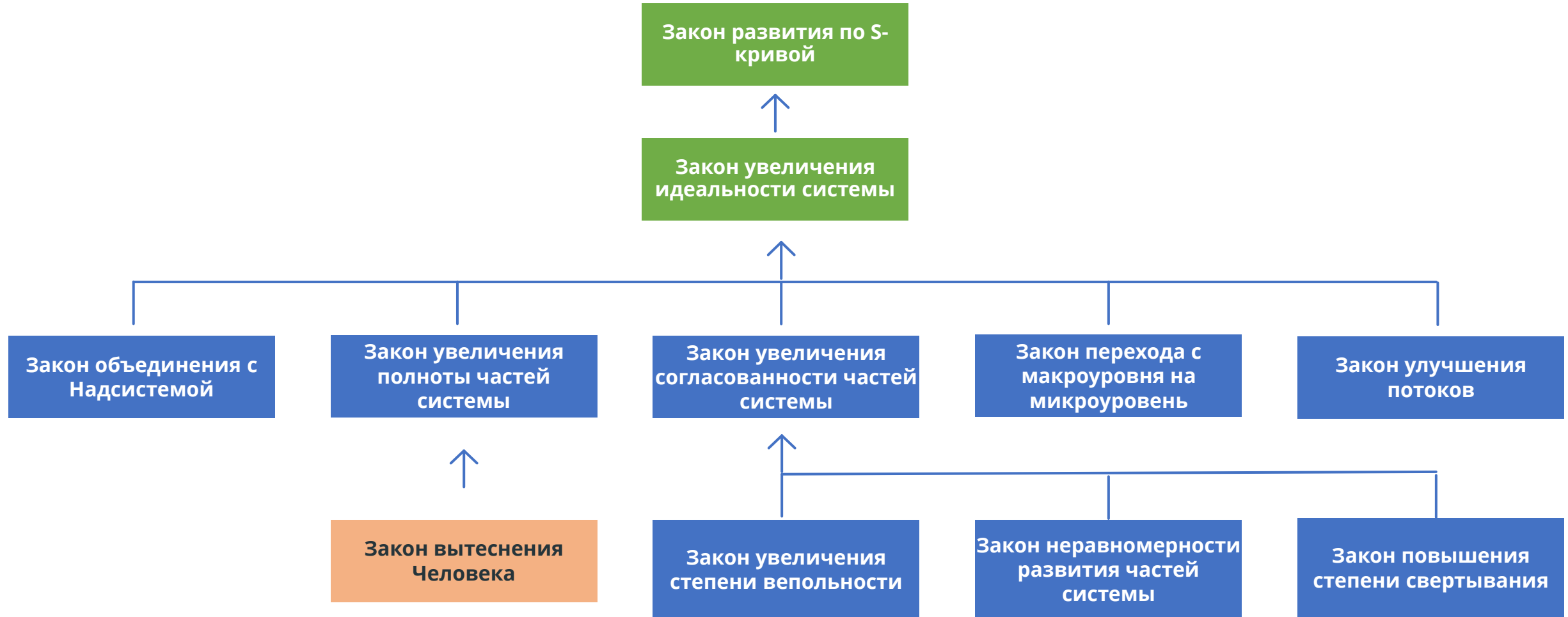
vs.

Изобретательская задача

Система исчерпала свой «потенциал»
развития.

Предлагаемые решения «в рамках
системы» позволяют достичь некоторого
частного эффекта (пользы), но приводят
к значительным ухудшениям других
параметров системы

1. Законы Альтшуллера



2. «Правильный путь» решения задачи

Движению по «правильному пути» решения задачи препятствуют, в т.ч.:

1. Несколько десятков видов когнитивных искажений; состояние «выживания»
2. Доминирующая отраслевая логика
3. Страх идеальности (vs. «лучшее враг хорошего»)



Состояние «выживания»

1. Усиливает когнитивные искажения
2. Заставляет выбирать не корректные критерии успеха решения задачи, связанные не с долгосрочной результативностью и качеством, а минимальным уровнем результативности. Как следствие: отбрасывается множество вариантов решений, которые выглядят слишком сложными или трудно реализуемыми, хотя в реальности являются приемлемыми по сложности и стоимости реализации
3. Провоцирует повышение уровня конфликтности в рабочих группах

3. Сильные решения. ИКР

$$\text{Идеальность решения} = \frac{\text{Польза}}{\text{Вред} + \text{Затраты}}$$

Польза \rightarrow max

Затраты \rightarrow 0

Вред \rightarrow 0



Идеальность \rightarrow max

**Идеальный конечный
результат (ИКР)**

Пример задачи:
Как найти Золушку?



ИКР v.1 («хорошо»):
Золушка сама себя показывает

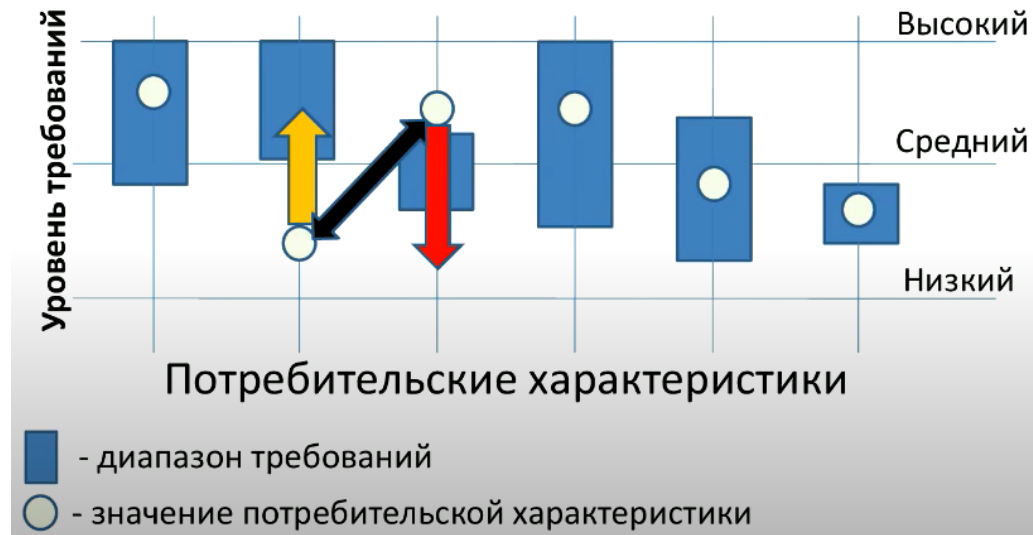


ИКР v.2 («еще лучше»):
Никого не видно, кроме Золушки



1. Физические (ФП)
2. Технические (ТП)
3. Административные (АП)

Рост важных для потребителя характеристик, как правило, связан с ухудшением других, тоже важных



приемы разрешения противоречий

Таблица выбора приемов устранения технических противоречий

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

[illegible]

5. Восприятие проблем (противоречий)*



* В действительности все совсем не так, как на самом деле

6. Контекст и ресурсы

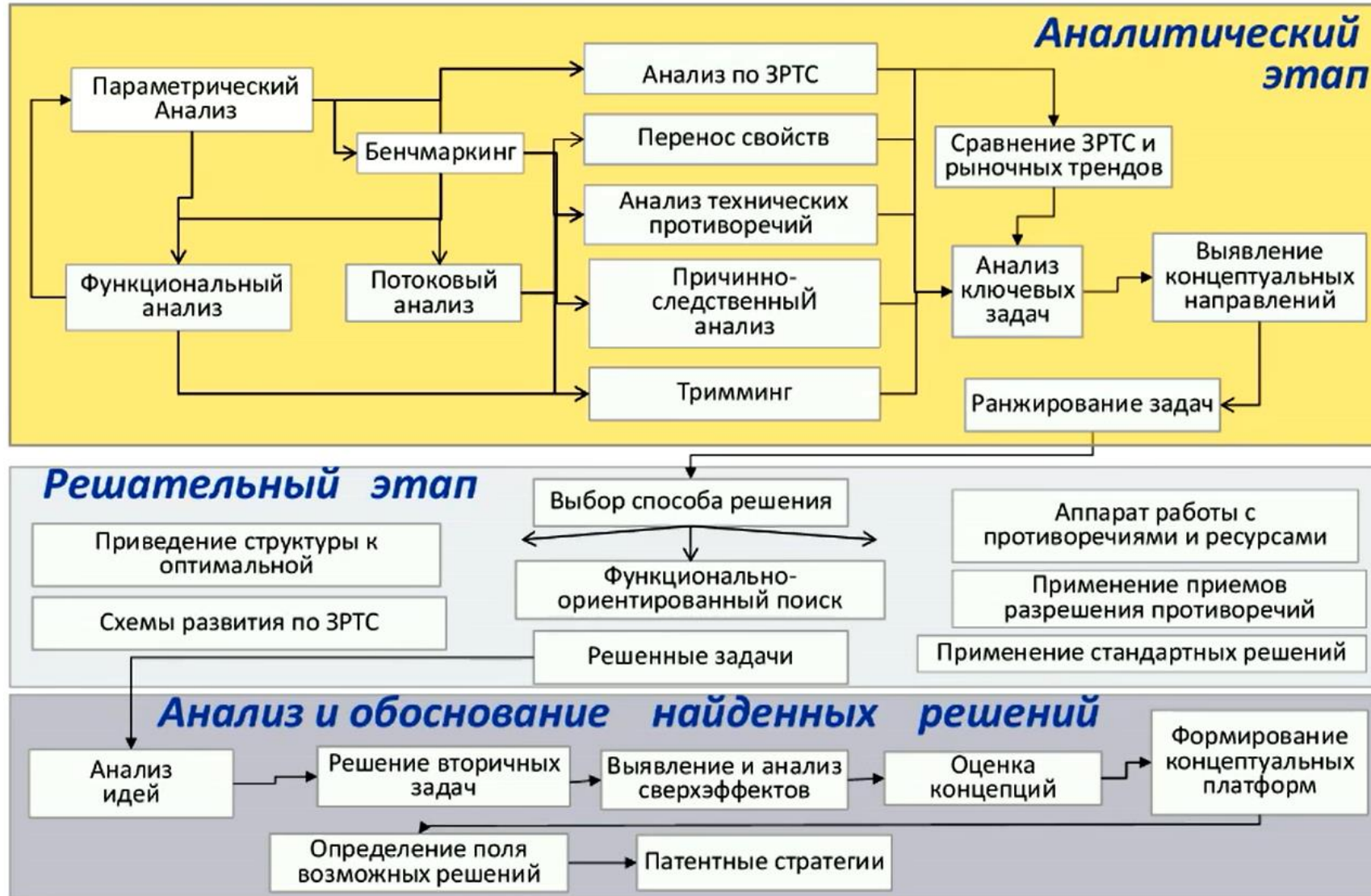
0. Контекст задачи

- 1. Надсистема
- 2. Система
- 3. Подсистемы
- 4. Материя



Ресурсы для
решения задачи

7. Алгоритм и инструменты



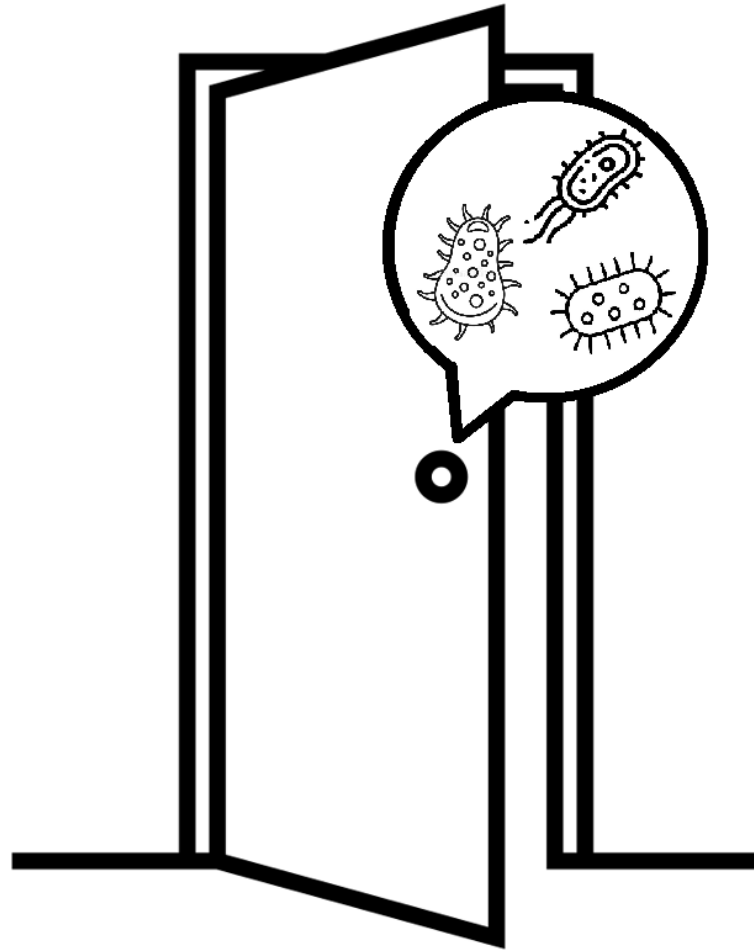
8. Правило трех «Э»

Решение должно быть:

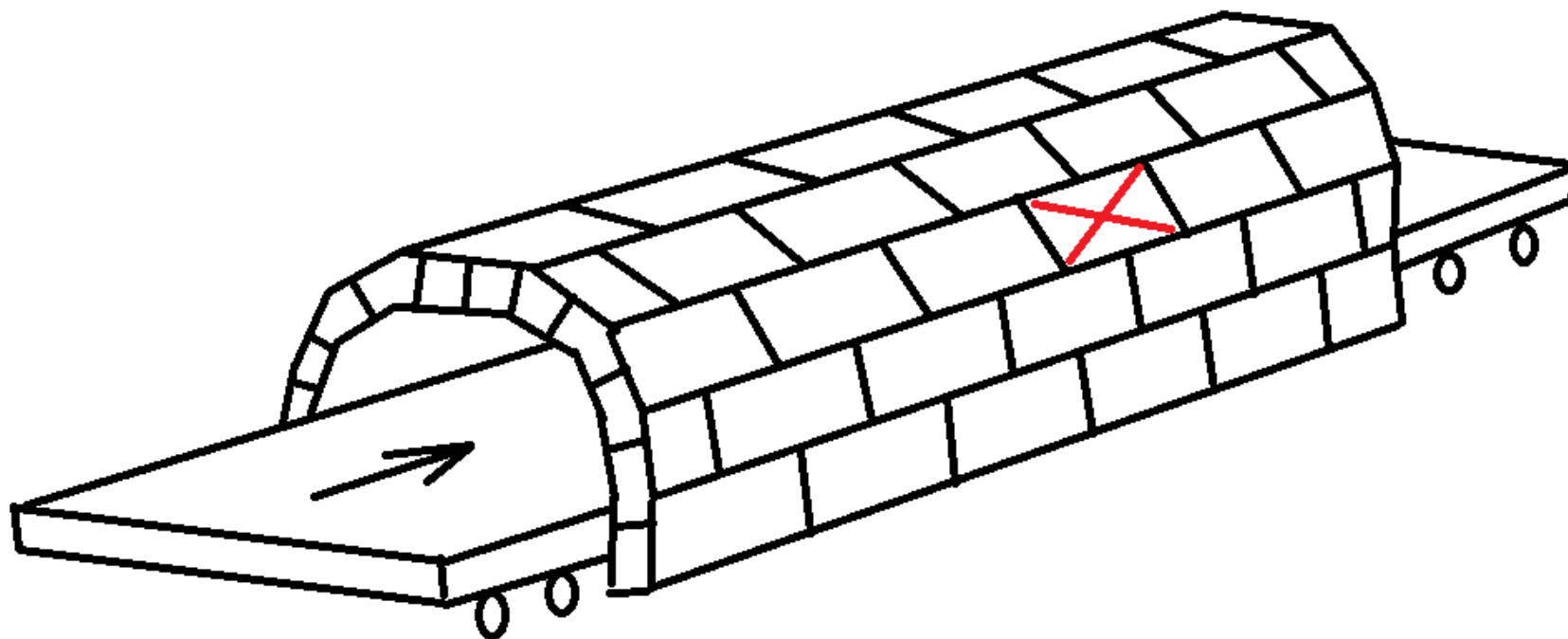
1. Экономичным
2. Экологичным
3. Этичным

СЕКЦИЯ 3: ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ ИЗ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ

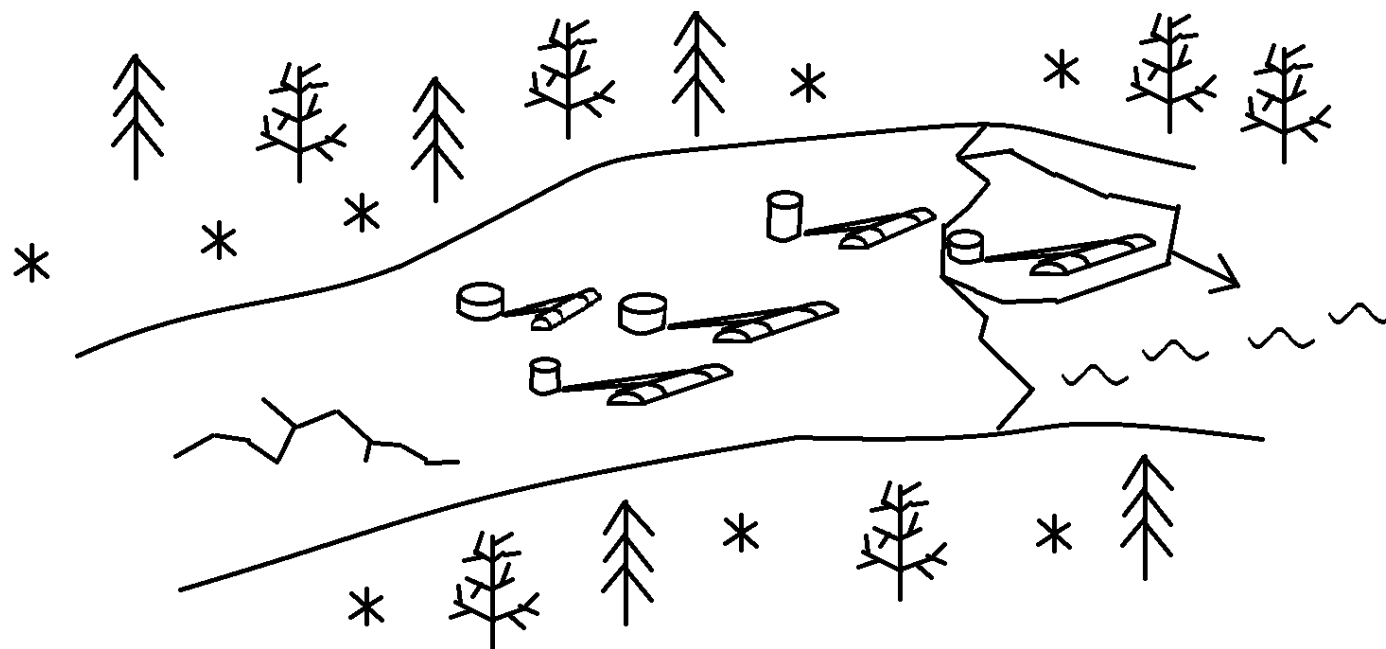
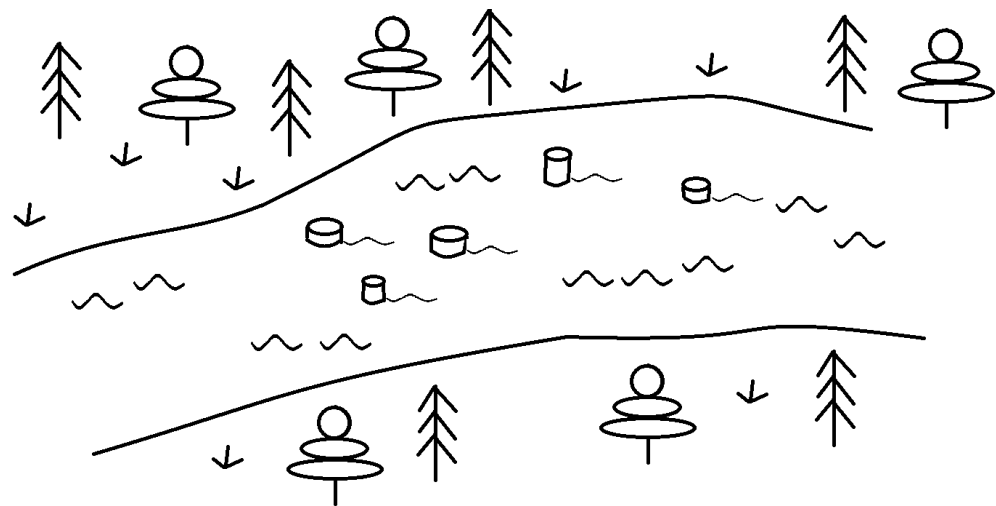
Гигиена в Японии



Прокатная печь



Столбы в реке



СЕКЦИЯ 4: ТРИЗ В ИТ-ОТРАСЛИ

Законы Альтшуллера в ИТ (примеры)

Закон

Пример

Закон увеличения полноты частей системы.

В каждой технической системе (машине) должны быть четыре части: двигатель, трансмиссия, рабочий орган и орган управления.

Если информационная система рассматривается как независимая система, то: двигатель – это источники информации; трансмиссия – каналы информации; рабочий орган – интерфейсы; орган управления – управляющие алгоритмы

Закон улучшения потоков.

Потоки энергии должны иметь сквозной проход по всем частям системы.

В информационной системе информация циркулирует согласно заданной внутренней структуре и назначению системы

Закон увеличения согласованности частей системы.

Ритмика частей системы должна быть согласованной. В ее отсутствие система нежизнеспособна, она разрушается.

В информационной системе передача информации между элементами осуществляется согласно заданным алгоритмам

Закон увеличения степени идеальности системы.

При сохранении способности технической системы выполнять работу ее вес, объем и площадь неуклонно уменьшаются. Это означает, что увеличивается степень идеальности системы.

Технические части системы становятся меньше/легче за счет «передачи» функций программному обеспечению

Законы Альтшуллера в ИТ (примеры)

Закон

Пример

Закон неравномерности развития частей системы.

При возникновении некоторых трудностей необязательно модифицируются все части системы — часто преобразуется та или иная ее часть.

Модули информационных систем развиваются неравномерно

Закон объединения с надсистемой.

Система часто, особенно в случае исчерпания своих возможностей, включается в надсистему. При этом она выполняет некоторые функции именно в составе надсистемы.

Кластер БД, кластер серверов, многопоточная архитектура
Продукт → Платформа

Закон перехода с макроуровня на микроуровень.

Для совершенствования функционирования системы используются возможности микроявлений.

HDD → SSD
ЭЛТ → LCD
Квантовые компьютеры

Закон увеличения степени вепольности.

Ради совершенствования системы находится оптимальное сочетание вещества и поля (вепольности).

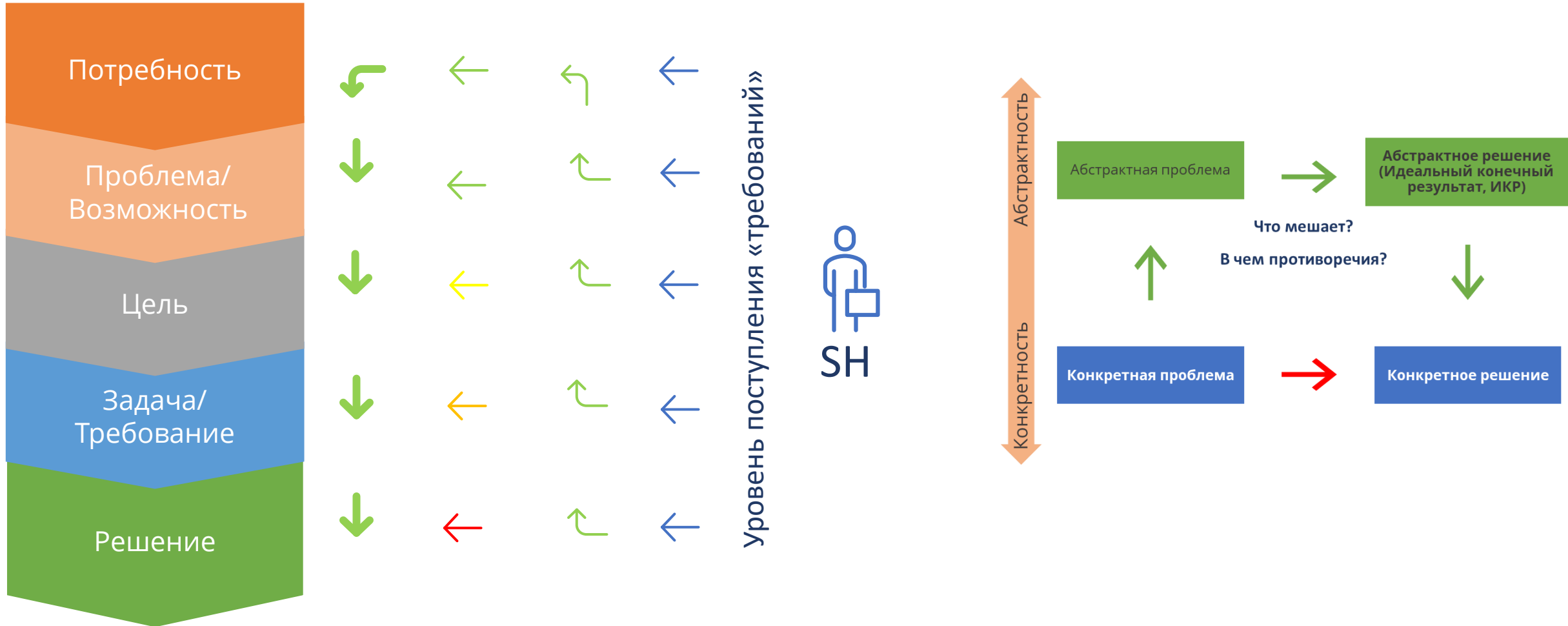
Ethernet → WiFi

Закон вытеснения Человека.

Закон повышения степени свертывания.

Программные библиотеки
Классы ИС (CRM, PLM, OMS, ...)

Анализ и синтез



Принципы разрешения противоречий в ТРИЗ

1. Принцип дробления
2. Принцип вынесения
3. Принцип местного качества
4. Принцип асимметрии
5. Принцип объединения
6. Принцип универсальности
7. Принцип “матрешки”
8. Принцип антивеса
9. Принцип предварительного антидействия
10. Принцип предварительного действия
11. Принцип “заранее подложенной подушки”
12. Принцип эквипотенциальности
13. Принцип “наоборот”
14. Принцип сфероидальности
15. Принцип динамичности
16. Принцип частичного или избыточного действия
17. Принцип перехода в другое измерение
18. Принцип использования механических колебаний
19. Принцип периодического действия
20. Принцип непрерывности полезного действия
21. Принцип проскока
22. Принцип “обратить вред в пользу”
23. Принцип обратной связи
24. Принцип “посредника”
25. Принцип самообслуживания
26. Принцип копирования
27. Принцип дешевой недолговечности взамен долговечности
28. Принцип замены механической схемы
29. Принцип использования пневмо- и гидроконструкций
30. Принцип использования гибких оболочек и тонких пленок
31. Принцип применения пористых материалов
32. Принцип изменения окраски
33. Принцип однородности
34. Принцип отброса и регенерации частей
35. Принцип изменения физико-химических параметров объекта
36. Принцип применения фазовых переходов
37. Принцип применения теплового расширения
38. Принцип применения сильных окислителей
39. Принцип применения инертной среды
40. Принцип применения композиционных материалов

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
<u>1. Принцип дробления:</u> а) разделить объект на независимые части; б) выполнить объект разборным; в) увеличить степень дробления объекта.	<ul style="list-style-type: none"> - декомпозировать большие, сложные требования, фичи - настраиваемый UI АРМа, дашборда - декомпозировать сервисы, разделить классы
<u>2. Принцип вынесения:</u> отделить от объекта “мешающую” часть (“мешающее” свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).	<ul style="list-style-type: none"> - убрать рекламу с сайта); ∀ оптимизация UI - ограничить функции сервиса (напр., выделить функции логгирования, влияющие на быстродействие, в отдельный асинхронный сервис) - отфильтровывать «плохие» объекты и обрабатывать их в «другом месте»
<u>6. Принцип универсальности:</u> объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.	<ul style="list-style-type: none"> - BPMS; конструкторы процессов, UI - классификатор ИС (OMS, PLM, EDMS, и т.д.) - ∀ класс, функция, всевозможные адаптеры
<u>7. Принцип “матрешки”:</u> а) один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.; б) один объект проходит сквозь полости в другом объекте.	<ul style="list-style-type: none"> - OSIM! (EM BOC) [USB→Ethernet→IPv6→TCP→HTTP] - всевозможные контейнеры, адаптеры, VM, гипервизоры

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип

Пример в ИТ

15. Принцип динамичности:

- а) характеристики объекта (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы;
- б) разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга;
- в) если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся.

- UI, перетаскиваемые окна, области
- VM
- микросервисы
- части объекта, представляющие собой динамические массивы реализовать отдельными сущностями (классами или группами классов)

23. Принцип обратной связи:

- а) ввести обратную связь;
- б) если обратная связь есть, изменить ее.

- оповещения, диалоговые окна
- оптимизировать оповещения
- заменить асинхронные обмены синхронными

24. Принцип “посредника”:

- а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие;
- б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

- адаптеры, контейнеры
- обменная шина, обменные пакеты

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип

Пример в ИТ

25. Принцип самообслуживания:

- а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции;
- б) использовать отходы (энергии, вещества).

- сайты, мобильные приложения, личные кабинеты
- анализ логов, куков

26. Принцип копирования:

- а) вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии;
- б) заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии);
- в) если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным и ультрафиолетовым.

- цифровые модели объектов, процессов
- виртуальная, дополненная реальности
- электронные руководства
- 3D модели для обучения

СЕКЦИЯ 5: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОДХОДОВ ТРИЗ

1. Осознавать какой тип задачи подлежит решению: инженерная или изобретательская. Если задача изобретательская, то использовать другие рекомендации (см. далее).
2. Формулировать ИКР, избегая состояния «выживания» и контролируя когнитивные искажения. Если проблема формулируется заказчиком, просить его формулировать ИКР.
3. Воспринимать проблему всесторонне (учитывать в т.ч. и позитивные стороны).

1. Искать ИКР и ресурсы для решения задачи в надсистеме, подсистемах, в параметрах контекста, в принципиально-новых технологиях
2. При постановке задачи учитывать место и время ситуации, а также влияние изменения места и времени
3. Выявлять противоречия (АП, ТП, ФП) и искать «сильные решения», пользуясь перечнем приемов разрешения противоречий
4. Использовать законы Альтшуллера для поиска и генерации решений

Алгоритм

0. Определяем, является ли
задача изобретательской

1. Описываем ситуацию,
конкретную проблему

2. Анализируем аналоги и их
свойства
(преимущества/недостатки)

3. Формулируем абстрактную
проблему

4. Формулируем ИКР
(абстрактное решение)

5. Определяем противоречия

6. Формулируем задачу
разрешения противоречий

7. Определяем Ресурсы, Время,
Место

8. Ищем решение, решаем
вторичные проблемы

СЕКЦИЯ 6: ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ ПО ПЕРВОЙ ЧАСТИ



Практика



Список задач

1. Поиск потерянного груза
2. Инвентаризация склада
3. Оптимизация заправок
большегрузных ТС
4. Просушка дорог
5. Сортировка корреспонденции
6. Выдача груза на складе
7. АРМ диспетчера



Задача 1

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Поиск потерянного груза
Описание ситуации	<p>В процессе обработки грузов на складе (разгрузка, сортировка, маркировка, перемещение и т.д.) возникают ошибки регистрации/фиксации информации п грузу и, как следствие, проблемы с идентификации груза. Неидентифицируемый груз аккумулируется в отдельной зоне.</p> <p>Менеджеры отдела претензионной работы на основании заявок о потере груза осуществляют его поиск. Заявок сотни/тысячи по стране, экземпляров потерянного груза на одном складе – десятки.</p> <p>Поиск груза – нетривиальная задача (т.к. упаковку груза запрещено вскрывать, весогабаритные характеристики и др. параметры могут быть указаны с ошибками и т.п.).</p> <p>Потеря груза – снижение лояльности клиентов и финансовые потери.</p>
Исходная проблема	Низкая эффективность поиска потерянного груза.
Исходное решение (неИКР)	Нанять дополнительный персонал для поиска груза.
Когнитивные искажения	Отклонение в сторону статуса кво Недооценка бездействия



Решение Задачи 1

Параметр	Значение
Уточненная проблема	Поиск потерянного груза сложная не формализуемая задача, которую не всегда решают сотрудники с соответствующими способностями
Уточненное решение (ИКР)	Поиском потерянного груза занимаются сотрудники, которые лучше всех справляются с данной задачей
Описание итогового решения	<p>Осуществляется сбор статистики по успешности поиска потерянного груза. Сотрудники отдела с наилучшими показателями поиска груза назначаются преимущественно на задачи поиска груза.</p> <p>Для формирования кадрового резерва новых сотрудников тестируют на способности поиска потерянного груза.</p>
Примененные принципы разрешения противоречий	<p>Принцип вынесения (для решения задачи «оставили» только необходимые элементы)</p> <p>Принцип местного качества (разные сотрудники команды выполняли разные функции с разной мотивацией)</p> <p>Принцип обратной связи (для оценки успешности поиска производился анализ статистических данных)</p> <p>Принцип «обратить вред в пользу») («занудам» нашлась работа)</p>



Задача 2

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Инвентаризация склада
Описание ситуации	<p>Склад осуществляет хранение грузов (товаров). Объемы хранения и перемещения очень большие. Склад работает круглосуточно.</p> <p>По правилам с определенной периодичностью должна формироваться достоверная информация по наличию/отсутствию грузов на складе.</p>
Исходная проблема	Провести инвентаризацию большого склада без остановки работы не представляется возможным
Исходное решение (неИКР)	Останавливать работу склада на ночь, проводить «штурмовую» инвентаризацию за ночь
Когнитивные искажения	<p>Отклонение в сторону статуса кво</p> <p>Ошибка планирования</p> <p>Отклонение в сторону позитивного исхода</p>



Решение Задачи 2

Параметр	Значение
Уточненная проблема	- (для проведения инвентаризации не обязательно останавливать работу склада)
Уточненное решение (ИКР)	Инвентаризация проводится одновременно со штатной работой склада
Описание итогового решения	Была применена типовая схема циклической инвентаризации по ячейкам. Достаточно обеспечить выполнение ограничения, при котором циклы «не накладываются» друг на друга и содержимое инвентаризируемой ячейки замораживается на время инвентаризации
Примененные принципы разрешения противоречий	Принцип «наоборот» (не нужно закрывать склад) Принцип частичного или избыточного действия (проверка отдельной ячейки) Принцип периодического действия (циклическая инвентаризация)



Задача 3

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Оптимизация заправок большегрузных ТС
Описание ситуации	<p>Транспортно-логистическая компания эксплуатирует большой парк БТС (несколько тысяч единиц). Затраты на топливо – очень большие.</p> <p>У компании заключены договоры с топливными компаниями и имеются скидочные карты. Водителям БТС на маршрутах предписывается заправляться только на АЗС со скидками.</p> <p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Автоматизирован сбор и обработка данных о текущем уровне запаса топлива в БТС и текущем местоположении БТС2. Водители могут пользоваться мобильным приложением с разнообразной функциональностью (в т.ч., с картой, маршрутом, планом перевозки и т.п.)
Исходная проблема	Водители заправляют БТС на АЗС без скидок (=> не реализуется возможность экономии затрат на топливо)
Исходное решение (неИКР)	<ol style="list-style-type: none">1. Распечатать для водителя список АЗС со скидками2. В МП Водителя в разделе справки выводить список АЗС со скидками3. В МП Водителя осуществляется напоминание о приближении к АЗС со скидками
Когнитивные искажения	<p>Отклонение в сторону позитивного исхода</p> <p>Эффект фокусировки (не учитывали психологию водителей)</p>



Решение Задачи 3

Параметр	Значение
Уточненная проблема	Отсутствует оптимальный «план» заправок с использованием скидок Водителям нужно задумываться о заправках со скидками Часто водители выходят на маршрут заранее (значительно раньше времени первой точки плана маршрута)
Уточненное решение (ИКР)	Водитель не должен думать, где заправляться и сколько топлива заправлять. О заправке чётко сообщит система
Описание итогового решения	Система заранее формирует план маршрута и задания на дозаправку с учетом данных о реальных ценах и скидках на АЗС Система инициирует пересчет плана маршрута на основании реальных данных об уровне топлива в баках БТС и данных о текущем положении БТС
Примененные принципы разрешения противоречий	Принцип предварительного действия (расчет оптимального «плана» заправок заранее) Принцип динамичности («план» заправок пересчитывается при изменении условий) Принцип частичного или избыточного действия (дозаправка не всегда производится «на пустой бак», дозаправка не всегда производится «до полного» бака)



Задача 4

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Просушка дорог
Описание ситуации	В РФ в некоторые периоды времени на некоторых участках дорог под угрозой штрафных санкций вводится запрет проезда БТС с превышением ограничений по массе.
Исходная проблема	Маршруты объезда «просушиваемых дорог» не определены или не оптимальны. Использование маршрутов объезда приводит к росту затрат на грузоперевозки
Исходное решение (неИКР)	Использовать объездные маршруты для всех БТС. Реализовать сложную функциональность по управлению маршрутами с картографией и т.д.
Когнитивные искажения	Отклонение в сторону статуса кво Недооценка бездействия



Решение Задачи 4

Параметр	Значение
Уточненная проблема	Маршруты «объезда» применяются для всех видов и состояний БТС
Уточненное решение (ИКР)	Маршруты «объезда» применяются только к БТС с превышением допустимой массы
Описание итогового решения	<p>БТС с некоторыми видами груза (например, с продуктами питания), а также незагруженные БТС могут проезжать по «просушиваемым» дорогам без ограничений.</p> <p>Перед планированием маршрута достаточно определять вид груза. «Пустые прогоны» можно планировать без ограничений.</p>
Примененные принципы разрешения противоречий	<p>Принцип вынесения</p> <p>Принцип местного качества</p>



Задача 5

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Сортировка корреспонденции
Описание ситуации	<p>Транспортно-логистическая компания осуществляет, в т.ч., доставку почтовой корреспонденции между городами РФ.</p> <p>Процесс сортировки корреспонденции по географическим направлениям на терминалах и распределительных центрах осуществляется полностью вручную. Сопровождается ошибками оператора. Периодически возникает перегруз сотрудников</p> <p>Сортировка заключается в распределении писем по ячейкам, которые относятся к фиксированным направлениям</p>
Исходная проблема	Процесс сортировки корреспонденции по направлениям сопровождается ошибками операторов по причине их перегруженности
Исходное решение (неИКР)	Нанять дополнительный персонал
Когнитивные искажения	<p>Отклонение в сторону статуса кво</p> <p>Недооценка бездействия</p>



Решение Задачи 5

Параметр	Значение
Уточненная проблема	Оператору нужно «глазами» сверять данные на конверте и на ячейке «направления»
Уточненное решение (ИКР)	Конверт сам «говорит» в какое направление его нужно положить
Описание итогового решения	Был применена система Pick By Light с штрих-кодированием конвертов
Примененные принципы разрешения противоречий	Принцип предварительного действия (определение штрих-кодов для конвертов) Принцип обратной связи (звук считывателя штрих-кодов, свет/цвет индикаторов на ячейках направлений) Принцип посредника (штрих-код, считыватель штрих-кодов)



Задача 6

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Выдача груза на складе
Описание ситуации	При получении груза Клиент производит оформление документов и оплату в «Офисе». Далее следует на «Склад», что занимает несколько минут. На складе Клиент получает груз
Исходная проблема	Клиент после оплаты и получения документов идет на склад, что занимает несколько минут, потом еще ждет, пока его груз найдут в общей «куче»
Исходное решение (неИКР)	Торопить персонал: ввести KPI на время выдачи груза, на длину очереди на складе
Когнитивные искажения	Отклонение в сторону статуса кво Недооценка бездействия Предвзятость относительно экономии времени



Решение Задачи 6

Параметр	Значение
Уточненная проблема	Заранее известно, какой груз необходимо выдавать, но данная информация никак не используется
Уточненное решение (ИКР)	Груз готовится к выдаче сразу, как становится известно об оформлении документов на выдачу
Описание итогового решения	Информация о формировании документов на выдачу в «Офисе» передается на «Склад». Сотрудники склада заранее выносят груз в зону выдачи
Примененные принципы разрешения противоречий	Принцип предварительного действия



Задача 7

Параметр	Значение
Кодовое название задачи	АРМ диспетчера
Описание ситуации	<p>Организация осуществляет транспортировку топлива на АЗС с топливных баз. Планирование и контроль перевозок осуществляют диспетчеры. В своей работе диспетчеры используют большой объем информации. Принято решение об автоматическом формировании планов транспортировок топлива (т.е. задача планирования исключается из зоны ответственности диспетчеров, за исключением нештатных ситуаций).</p> <p>Для выполнения контрольных функций разрабатывается АРМ диспетчера. Требования, формулируемые заинтересованными сторонами предполагают воспроизведение текущего информационного окружения диспетчеров.</p>
Исходная проблема	Очень большой объем информации для контроля со стороны диспетчера (=> очень большой объем исходных данных для принятия решений)
Исходное решение (неИКР)	Реализовать сложный интерфейс пользователя. Обучить диспетчеров
Когнитивные искажения	Отклонение в сторону статуса кво Сопротивление



Решение Задачи 7

Параметр	Значение
Уточненная проблема	Важная (критичная) информация для контроля и принятия решений не отличается от менее важной
Уточненное решение (ИКР)	Диспетчеру оперативно отображается только важная информация (сопряженная с проблемами, требующими вмешательства)
Описание итогового решения	Для исключения вмешательства диспетчеров в работу алгоритма принято решение выделять для диспетчера наиболее важную (сопряженную с проблемами) информацию (объем которой значительно меньше, общего объема).
Примененные принципы разрешения противоречий	<p>Принцип предварительного действия (график транспортировок рассчитывается заранее)</p> <p>Принцип ассиметрии, принцип антивеса (важная информация выделяется и значительно, чем сильнее проблема, тем сильнее выделение)</p> <p>Принцип обратной связи (используются оповещения, требующие реакции диспетчера)</p> <p>Принцип «обратить вред в пользу» (диспетчер меньше мотивируется вмешиваться в работу алгоритма)</p>

Вопросы и ответы

Thank You!

think.
create.
accelerate.

Пройди опрос
— поделись мнением!



<https://ru.surveymonkey.com/r/Q9GBDL6>

Luxoft | training
A DXC Technology Company

Luxoft Training – ведущий провайдер обучения, консалтинга и оценки
IT-специалистов в сфере Software Engineering

15

СТРАН:
РОССИЯ, СНГ,
ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА

2000 г.

СОЗДАНИЕ
УЧЕБНОГО ЦЕНТРА

5+

ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ
К МЕЖДУНАРОДНЫМ
СЕРТИФИКАЦИЯМ

200+

СООБЩЕСТВО
ТРЕНЕРОВ-ПРАКТИКОВ

250+

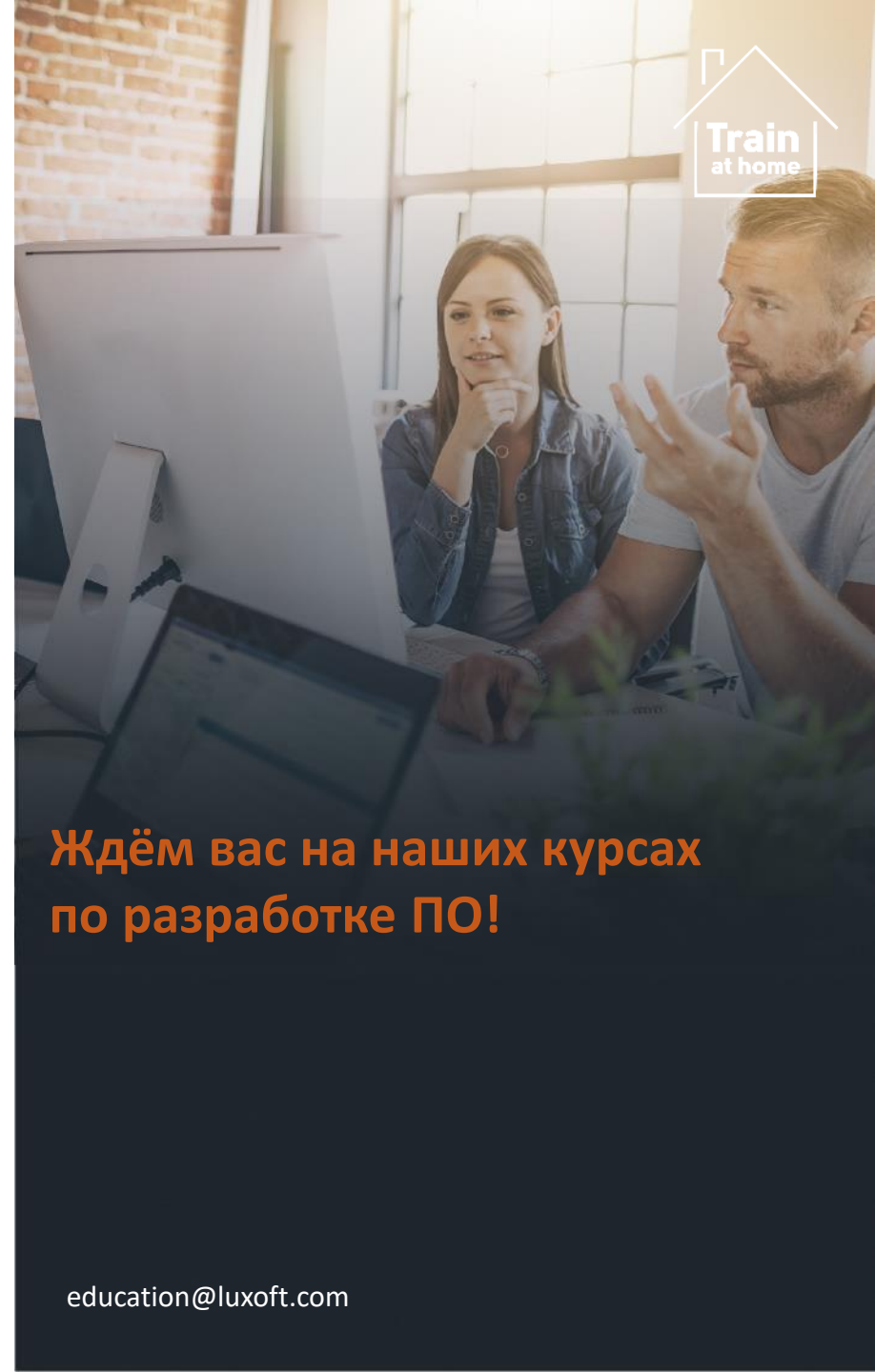
ТРЕНИНГОВ И ПРОГРАММ

800+

КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ

Заинтересовались темой?

Продолжите обучение!



**Ждём вас на наших курсах
по разработке ПО!**



Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ТРУДЫ АЛЬТШУЛЛЕРА

Труды Генриха Альтшуллера

Альтшуллер Г. С., Шапиро Р. Б. О психологии изобретательского творчества // Вопросы психологии. — 1956. — № 6.

Альтшуллер Г. С. Как научиться изобретать. — Тамбов: Тамбовское книжное издательство. — 1961.

Альтшуллер Г. С. Десять процентов приключений — Тамбов: Тамбовское книжное издательство. — 1963.

Альтшуллер Г. С. Основы изобретательства — Воронеж: Центрально-Чернозёмное издательство. — 1964.

Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. — М.: Московский рабочий. — 1969 (1-е изд.); 1973 (2-е изд.).

Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. — М.: Советское радио, 1979.

Альтшуллер Г. С., Селюцкий А. Б. Крылья для Икара. — Петрозаводск: Карелия, 1980.

Альтов Г. И тут появился изобретатель. — М.: Дет. литература. — 1984 (1-е изд.); 1987 (2-е изд.); 1989 (3-е изд., перераб. и доп.); 2000 (4-е изд.).

Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В. Профессия — поиск нового. — Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1985.

Альтшуллер Г. С. Найти идею. — Новосибирск: Наука, 1986 (1-е изд.), 1991 (2-е изд.).

Альтшуллер Г. С. Найти идею. 3-е изд., доп. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003.

Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В. Поиск новых идей: от озарения к технологии (теория и практика решения изобретательских задач). — Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1989.

Альтшуллер Г. С., Вёрткин И. М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. — Мн.: Беларусь, 1994.

Альтшуллер Г. С. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. 4-е изд. — М.: Альпина Паблишер, 2011[3].

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ПРИМЕРЫ КОГНИТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Искажения, связанные с поведением и принятием решений

Преувеличение вероятности частных случаев

Обобщение частных случаев.

Безосновательный перенос характеристик частных или даже единичных случаев на обширные их совокупности.

Эффект контраста.

Усиление или преуменьшение значения одного предмета, когда он сравнивается с только что обнаруженным контрастным объектом.

Феномен Баадера-Майнхоф или иллюзия частотности.

Недавно узнанная информация, появляющаяся вновь спустя непродолжительный период времени, воспринимается как необычайно часто повторяющаяся.

Искажения, связанные с поведением и принятием решений

Переоценка значимости частных случаев

Переоценка воздействия.

Тенденция людей переносить длительность или интенсивность воздействия некоего события на их будущие переживания.

Эффект фокусировки.

Ошибка в предсказаниях, возникающая, когда люди уделяют слишком много внимания какому-то одному аспекту явления; вызывает ошибки в правильном предсказании полезности будущего исхода. Например, концентрация внимания на том, кто виноват в возможной ядерной войне, отвлекает внимание от того, что пострадают в ней все.

Искажения, связанные с поведением и принятием решений

Другие искажения

Профессиональная деформация.

Психологическая дезориентация личности в ходе профессиональной деятельности. Тенденция смотреть на вещи согласно правилам, общепринятым для своей профессии, отбрасывая более общую точку зрения.

Эффект авторитета.

Тенденция приписывать более высокую оценку мнению авторитетной фигуры и в большей степени зависеть от этого мнения.

Проклятие знания.

Затруднения у информированных людей при попытке рассматривать какую-либо проблему с точки зрения людей менее информированных.

Отклонение в сторону статуса кво.

Тенденция людей желать, чтобы вещи оставались приблизительно теми же самыми.

Недооценка бездействия.

Предпочтение большего вреда из-за бездействия, чем вреда из-за действия, вследствие непризнания вины в бездействии.

Предвзятость относительно экономии времени.

Человеческая склонность к ошибочной оценке времени, которое может быть сэкономлено (или потеряно) в результате увеличения (или снижения) скорости.

Ошибка планирования.

Тенденция недооценивать время выполнения задач, стоимость и длительность реализации проектов, особенно новых, сложных, больших, уникальных.

Соппротивление.

Потребность человека делать нечто противоположное тому, что некто побуждает его делать, из-за потребности противостоять кажущимся попыткам ограничить свободу выбора.

Искажения, связанные с вероятностями и стереотипами

Общие ошибки вследствие непонимания сущности случайностей

Эффект первенства.

Тенденция переоценивать изначальные события более, чем последующие события.

Ошибка игрока.

Тенденция полагать, что отдельные случайные события испытывают влияние предыдущих случайных событий.

Иллюзия кластеризации.

Тенденция видеть паттерны там, где их на самом деле нет.

Искажения, связанные с вероятностями и стереотипами

Переоценка вероятности состояния, в котором в данный момент находится человек

Ошибка выжившего.

Склонность недооценивать недоступные прямому наблюдению данные по группе «погибших».

Эвристика доступности.

Оценка как более вероятного того, что более доступно в памяти, то есть уклонение в сторону более яркого, необычного или эмоционально заряженного.

Ошибка полноты распределения.

Тенденция верить, что чем ближе среднее значение оказалось к заданному, тем уже распределение набора данных.

Искажения, связанные с вероятностями и стереотипами

Другие искажения

Каскад доступной информации.

Самоусиливающийся процесс, в ходе которого коллективная вера во что-то становится всё более убедительной за счёт нарастающего повторения в публичном дискурсе («повторяйте нечто достаточно долго, и это станет правдой»).

Отклонение в сторону позитивного исхода.

Тенденция переоценивать при предсказании вероятность хороших вещей.

Функциональная закреплённость.

Использование предмета в каком-то одном качестве препятствует последующему использованию его в ином качестве в этой же текущей ситуации.

Эффект неоднозначности.

Избегание вариантов действий, в которых отсутствующая информация делает вероятность «неизвестной».

Эффект привязки.

Особенность принятия численных решений человеком, вызывающая иррациональные смещения ответов в сторону числа, попавшего в сознание перед принятием решения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ПРИНЦИПЫ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ (АДАПТАЦИЯ ДЛЯ ИТ)

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
<u>1. Принцип дробления:</u> а) разделить объект на независимые части; б) выполнить объект разборным; в) увеличить степень дробления объекта.	<ul style="list-style-type: none"> - декомпозировать большие, сложные требования, фичи - настраиваемый UI АРМа, дашборда - декомпозировать сервисы, разделить классы
<u>2. Принцип вынесения:</u> отделить от объекта “мешающую” часть (“мешающее” свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).	<ul style="list-style-type: none"> - убрать рекламу с сайта); У оптимизация UI - ограничить функции сервиса (напр., выделить функции логгирования, влияющие на быстродействие, в отдельный асинхронный сервис) - отфильтровывать «плохие» объекты и обрабатывать их в «другом месте»
<u>3. Принцип местного качества:</u> а) перейти от однородной структуры объекта (или внешней среды, внешнего воздействия) к неоднородной; б) разные части объекта должны иметь (выполнять) различные функции; в) каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее благоприятных для ее работы.	<ul style="list-style-type: none"> - передавать клиентской части таблицу не целиком, а отдельными страницами (пагинация) - реализовать класс как множество классов с отдельным назначением - использовать разные стеки для разных модулей - какие-то модули исполнять на сервере, какие-то на ПК пользователя - CQRS (разделение команд и запросов)

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
4. Принцип асимметрии: а) перейти от симметричной формы объекта к асимметричной; б) если объект асимметричен, увеличить степень асимметрии.	<ul style="list-style-type: none"> - в группе однородных модулей выделить master и slave - CQRS (разделение команд и запросов) - увеличить объемы хранилища в одних модулях, уменьшить в других - неравномерно распределить ресурсы по времени
5. Принцип объединения: а) соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты; б) объединить во времени однородные или смежные операции.	<ul style="list-style-type: none"> - групповое редактирование, создание массива объектов (∀ конвейер)
6. Принцип универсальности: объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.	<ul style="list-style-type: none"> - BPMS; конструкторы процессов, UI - классификатор ИС (OMS, PLM, EDMS, и т.д.) - ∀ класс, функция, всевозможные адаптеры
7. Принцип “матрешки”: а) один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.; б) один объект проходит сквозь полости в другом объекте.	<ul style="list-style-type: none"> - OSIM! (EM BOC) [USB→Ethernet→IPv6→TCP→HTTP] - всевозможные контейнеры, адаптеры, VM, гипервизоры

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
8. Принцип антивеса: а) компенсировать вес объекта соединением с другим, обладающим подъемной силой; б) компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (за счет аэро- и гидродинамических сил).	<ul style="list-style-type: none"> - архивация) - облако - алгоритмы приоритизации, голосования
9. Принцип предварительного антидействия: а) <i>заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям;</i> б) если по условиям задачи необходимо совершить какое-то действие, надо заранее совершить антидействие.	<ul style="list-style-type: none"> - заранее увеличивать вычислительные ресурсы для модулей под прогнозируемой нагрузкой - очистка хранилища перед сохранением больших массивов данных
10. Принцип предварительного действия: а) заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично); б) заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затраты времени на доставку и с наиболее удобного места.	<ul style="list-style-type: none"> - проверка корректности данных при вводе в клиентском модуле (в т.ч., заранее сформировать справочник для выбора) - классификация, сортировка, фильтрация объектов, дефрагментация данных

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
11. Принцип “заранее подложенной подушки”: компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.	<ul style="list-style-type: none"> - резервное копирование, автосохранение, горячий резерв оборудования, модулей - служба поддержки 24/7/365 - омниканальность, резервирование каналов коммуникаций
12. Принцип эквипотенциальности: изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект.	<ul style="list-style-type: none"> - синхронизируемые дублирующиеся справочники - предзаполнение данных в формах - UI (синхронные списки)
13. Принцип “наоборот”: а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие; б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную — движущейся; в) перевернуть объект “вверх ногами”, вывернуть его.	<ul style="list-style-type: none"> - не фильтровать или валидировать данные, а загружать все подряд, все сырые данные - изменить способ классификации (иерархии) информационных объектов (процессы→продукты→системы⇒ продукты→процессы→системы; инструкция по системе, инструкция по роли)

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип

Пример в ИТ

15. Принцип динамичности:

- а) характеристики объекта (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы;
- б) разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга;
- в) если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся.

- UI, перетаскиваемые окна, области
- VM
- микросервисы
- части объекта, представляющие собой динамические массивы реализовать отдельными сущностями (классами или группами классов)

16. Принцип частичного или избыточного действия:

если трудно получить 100% требуемого эффекта, надо получить “чуть меньше” или “чуть больше” — задача при этом существенно упростится.

- допускать к обработке в процессе «плохие» объекты, обрабатывать их вручную в случае ошибок
- допустить снижение быстродействия в некоторых случаях

19. Принцип периодического действия:

- а) перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному);
- б) если действие уже осуществляется периодически, изменить периодичность;
- в) использовать паузы между импульсами для другого действия.

- перейти от водопадной к итеративной разработке, увеличить/уменьшить длительность итерации/спринта
- логгировать данные порциями, а не непрерывно; синхронизовать информацию в разных хранилищах ночью

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
20. Принцип непрерывности полезного действия: а) вести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой); б) устранить холостые и промежуточные ходы.	<ul style="list-style-type: none"> - продуктовая разработка (с бэклогом) - динамическая загрузка ресурсов инфраструктуры - оптимизация бизнес-процессов
21. Принцип проскока: вести процесс или отдельные его этапы (например, вредные или опасные) на большой скорости.	<ul style="list-style-type: none"> - прототипирование - разделение требований и решений
22. Принцип “обратить вред в пользу”: а) использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта; б) устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами; в) усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.	<ul style="list-style-type: none"> - включение заказчика или ЗС в проектную/продуктовую команду - внедрение продукта через пилотирование прототипа или типового решения - управление конфликтом требований ЗС через прямые переговоры ЗС друг с другом

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
<u>23. Принцип обратной связи:</u> а) ввести обратную связь; б) если обратная связь есть, изменить ее.	<ul style="list-style-type: none"> - оповещения, диалоговые окна - оптимизировать оповещения - заменить асинхронные обмены синхронными
<u>24. Принцип “посредника”:</u> а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие; б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.	<ul style="list-style-type: none"> - адаптеры, контейнеры - обменная шина, обменные пакеты
<u>25. Принцип самообслуживания:</u> а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции; б) использовать отходы (энергии, вещества).	<ul style="list-style-type: none"> - сайты, мобильные приложения, личные кабинеты - анализ логов, куков

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип

Пример в ИТ

26. Принцип копирования:

а) вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии;
 б) заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии);
 в) если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным и ультрафиолетовым.

- цифровые модели объектов, процессов
- виртуальная, дополненная реальности
- электронные руководства
- 3D модели для обучения

27. Принцип дешевой недолговечности взамен долговечности:

заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью).

- прототип
- костыль
- вместо одного универсального, полного, но сложного отчета – несколько более простых

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
33. Принцип однородности: объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам).	<ul style="list-style-type: none">- аппаратно-программная совместимость (конструкция, информация, энергия), стандарты, API, OSIM
34. Принцип отброса и регенерации частей: а) выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т. д.) или видоизменена непосредственно в ходе работы; б) расходуемые части объекта должны быть восстановлены непосредственно в ходе работы.	<ul style="list-style-type: none">- транзакционные, исторические, неактуальные данные- удаление устаревшей информации – увеличение свободной памяти- отключение неиспользуемых микросервисов, учетных записей, модулей