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.

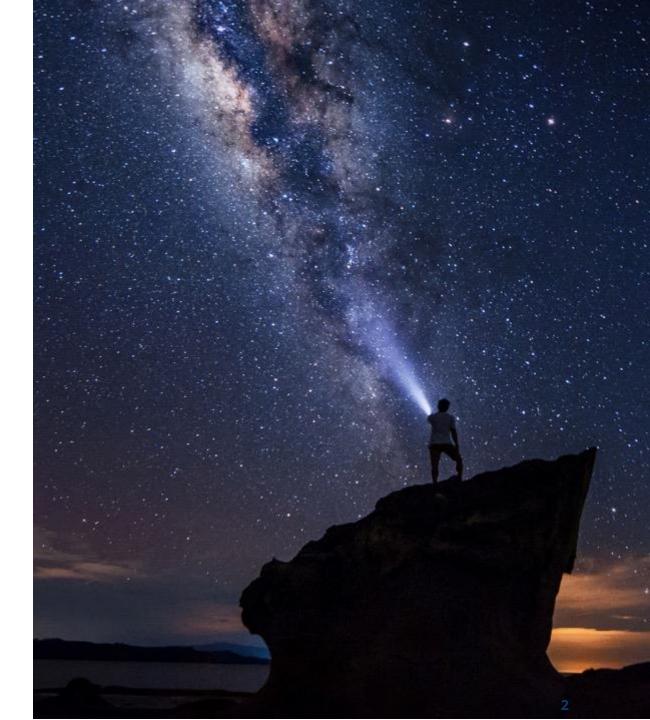
В качестве руководителя функций бизнес-, системного анализа и архитектуры обеспечил реализацию более 170 ИТ-проектов в интересах крупных коммерческих и государственных заказчиков.

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:

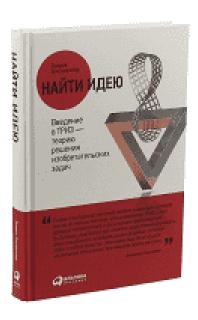
ознакомить участников с базовой концепцией ТРИЗ и показать связи ТРИЗ с другими дисциплинами ИТ-отрасли;

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

McDonnel 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

Изобретательская

VS.

задача

Система не исчерпала своего

«потенциала» развития.

Предлагаемое решение «в

рамках системы» обеспечивает

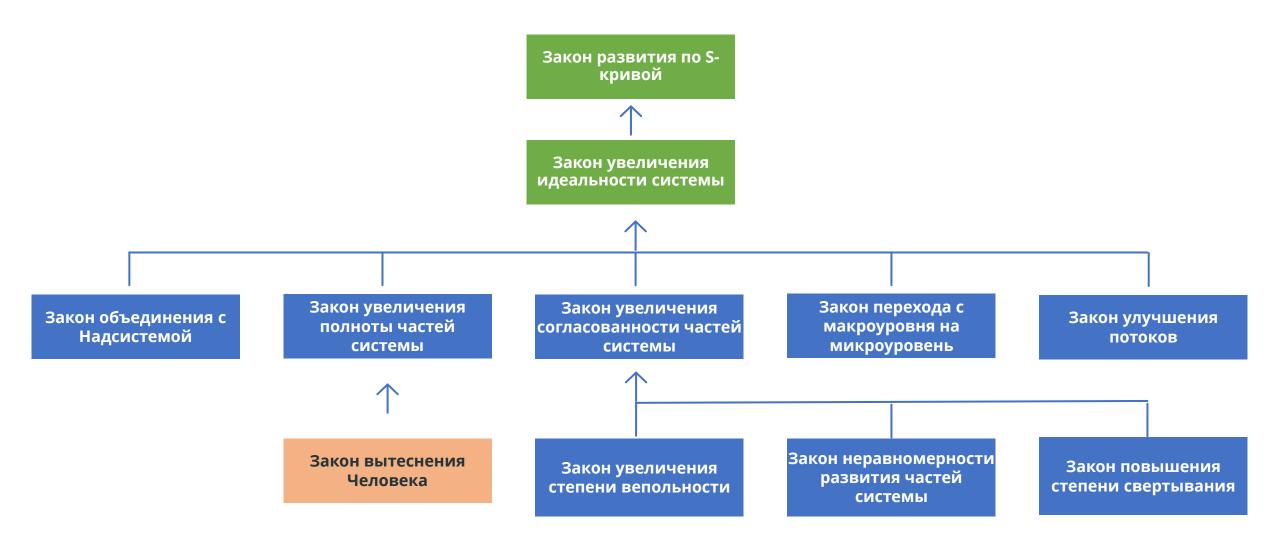
значительный эффект (пользу)

с приемлемыми затратами

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

 Польза \rightarrow max Затраты \rightarrow 0 Вред \rightarrow 0

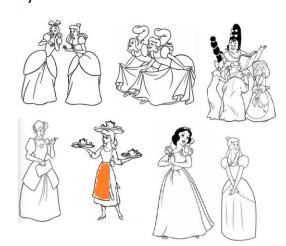


Идеальность → max Идеальный конечный результат (ИКР)

Пример задачи: Как найти Золушку?



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



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



4. Противоречия

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



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

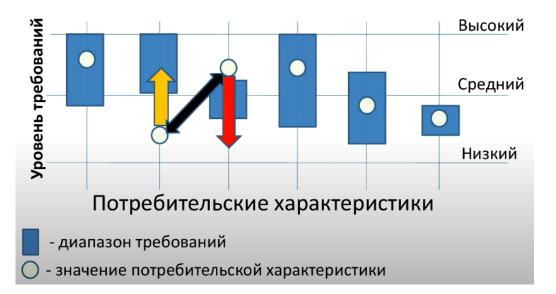
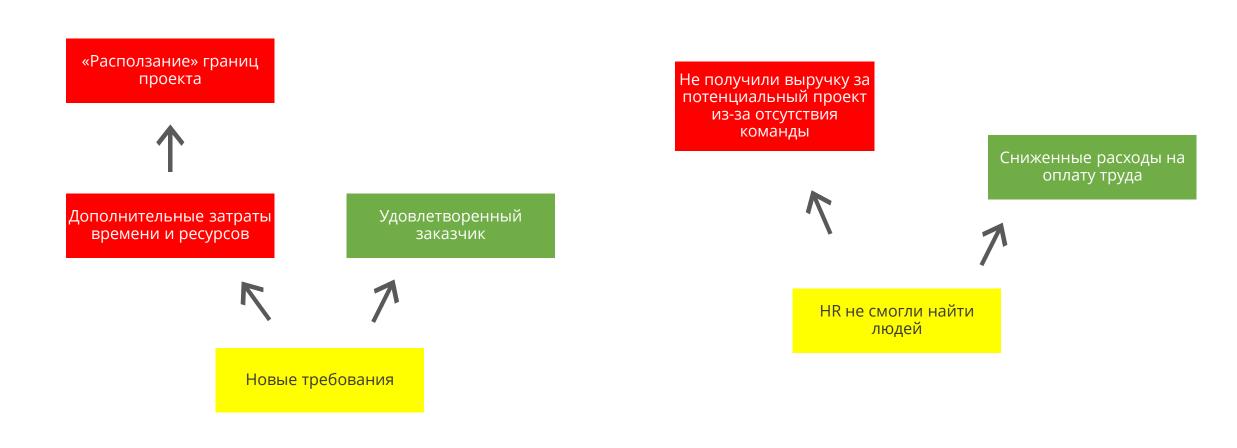


	Таблица выбора приемов устранения технических противоречий ПРИЛОЖЕНИЕ 7											7																												
по кложен лития для ніжня час дря кличники при дря укупичники	CROSSINGEO TO	Recent passes	Secondarion diseases	Decision Especial	Conseque regissero	Parists waspaces	New recommendation	Объемнято дверхого	Code	Gess	omowati 'anomah) emdap	Установа се на	Sporters 3	Bear pic nor	these permen	Teamsport po	Octomismost to	ANTERNACIONAL DESCRIPTION	Arpentamental describe	PORT TO	Darpe argmer	Surpe meet care	estimado per adam.	mamada adam	CONSIST DO SOURCES	to see to	Senson Transmissions	See X Table Of B Rend	me decopy,	Person during	Хрбство жготожения	School active prosper	dagos beess	Aprilan,	security propositive	Consecration of the second	Overes and service ages	de magnetariant to	
01. Вих подвижного объякта	2.4	- 44	15.8.	<u>#8</u>	29.17.	- 6	29, 2,	- 88	2.8.	5.10.	10, 35,	10.14	1.25.	25. 27.	5.24	-	6.29.	19.1.	25.12	_	12, 36,	6.2.	5.25.	10,24	10.25.	2.26	2.11,	28.27.	28.25.	22,21,	72.85	27, 28,		2.27.	29.5.	25, 30,	28.29	26.25. 2	25,2,	1
©. Вис ниподвижного	_		29, 34	10,1,	25, 24	25, 20,	40, 25	5, 25,	15, 28	18, 27 8, 10,	27, 40 12, 29,	25, 40 12, 10,	19, 29	18, 40 28, 2,	21, 25	2, 27,	4, 35 25, 10, 22, 22	25, 19,	24, 21		18, 21 15, 10,	34, 19 18, 19,	2,21 5,8,	25 10, 15,	20, 28 10, 20,	18,21	1,27	25, 26 18, 26.		16, 27	21, 29 25, 22,	1,36		28, 11	15,8 19,15,	25, 34	26, 32 25, 28,		24, 27 1, 28,	2
объекта От. Длина подвижного объекта	8.15.			29, 25	15, 17,	12, 2	7, 17,	14,2		19,25	10, 18	29,14	1,40	10, 27 8. 25.	10	19,6	22, 22 10, 15,	22	1,25,	28, 1	18, 22	26, 15	12,30	25	25, 26 15. 2.	18,36		28 28, 22,	10,1, 25,27		1,29		1, 22	28,11	29	25, 39	17, 15 25, 1,	25 1	15,25	
Of Street excessions	20, 36	25, 28,		_	4	17. 7.	£ 25	25.8	440	4 28.10	1.16	10,29	15, 24 39, 27,	29, 36		1.40	19	2.25	26			25, 39	22, 10 10, 28,	24, 26	29 20.29		29, 40	22, 28,	29,27	17,24	-	17	2,4	10	1,16	3,24	26,24	26, 16 2	28, 20 20, 14.	-
объекта	_	90, 29			_	10, 40	_	2,14	_	-	25	B _i T	z	28, 26		25	38, 18				-		24, 25	Ľ	14		25	2	10			27		4	-			1	7, 26	1
 Площирь подвижного объякта 	2, 17, 29, 4	-	14, 15, 18, 4		$ldsymbol{ldsymbol{ldsymbol{eta}}}$	_	7, 14, 17, 4	_	29, 20, 4, 24	19, 20, 25, 2	10, 15, 36, 28	29,4	11, 2, 12, 29	2, 15, 40, 14	6,2	-	2, 15, 16	15, 22, 19, 12	10, 32		32, 16	-	10, 25, 2, 39	30, 26	26, 4	6,12		22, 2		22, 33, 26, 1			12, 16	15,12, 10,1		14, 1, 12	2, 36, 26, 18	28, 22	10, 26, 34, 2	5
Об. Площидь неподвижного объекта	-	30, 2, 14, 18	-	26, 7, 9, 29	_		_	-	_	1, 18, 25, 26	10, 15, 36, 37		2, 38	40	_	2, 10, 19, 30	25, 29, 38	_	_			20	10, 14, 15, 39	30, 16	10, 25, 4, 18	40,4	40,4		18,36	30, 25	22, 1, 40		-	16		×	2, 25, 30, 18		10, 15, 17, 7	6
67. Объем подвижного объектя	2, 26, 29, 40	_	1, 7, 25, 4	_	1, 7, 4, 17	_		-	29, 4, 35, 34	15, 25, 36, 27	26, 27	29,4	25, 10, 1, 39	0,14, 15,7	6, 25, 4	_	34, 39, 10, 18	10, 12, 2	25		12, 18	7, 15, 13, 16	36, 39, 34, 10	2, 22	2, 6, 34, 10	29,30, 7	14, 1, 40, 11		2, 16	22, 21, 27, 25	40, 1	29, 1, 40	15, 12, 20, 12	10	15, 20	26, 1	29, 26, 4		10, 6, 2, 34	7
Объем инториваного объекта	-	25, 10, 19, 14	19, 16	25, 8, 2, 14	-	-	-		-	2, 18, 37	24,25	7, 2, 25	24, 25, 25, 40	0, 14, 17, 15	-	25, 34, 38	25, 6, 4	-	-	-	30, 6	-	10, 29, 25, 34	-	25, 16, 22, 18	25,2	2, 25, 16	-		34, 39, 19, 27	30, 15, 25, 4	25	-	1	-	1, 21	2, 17, 26		25, 27, 10, 2	5
09. Скорость	8, 26, 12, 38	-	13, 14, B	-	20, 30, 34	-	7, 29, 34	-		13, 28, 15, 10	6, 18, 38, 40	25, 15, 18, 34	25, 22, 1, 18	8, 3, 36, 14	2, 10, 25, 5	-	25, 20, 36, 2	10, 12, 19	8, 15, 25, 38		19, 25, 28, 2	14, 20, 19, 25	10, 12, 25, 35	12, 26	-	10, 19, 29, 35	11, 25, 27, 28	28, 22, 1, 24	10,28, 22,25	1, 26, 25, 23	2, 24, 25, 21	25, 12, 8, 1	22, 28, 12, 12	34, 2, 25, 27		10, 25, 4, 34	2, 24, 27, 16	10, 18	-	9
10. Ciesu	8, 1, 27, 18	18, 12, 1, 28	17, 19, 9, 36	28, 10,	19, 10, 15	1, 18, 36, 27	15, 9, 12, 37	2, 26, 18, 27	12, 28, 15, 12		18, 21, 11	10, 25, 40, 24	25, 10, 21	25, 10, 14, 27	19, 2	-	25, 10, 21	-	19, 17, 10	1, 16, 36, 27	19, 25, 18, 27	14,15	8, 25, 40, 5	-	10, 27, 26	14, 29, 18, 36	2, 25, 12, 21	25, 10, 23, 24	28, 29, 27, 36	1, 25, 40, 18	12, 2, 36, 24	15, 27, 18, 1	1, 28, 2, 25	15,1, 11	15, 17, 18, 20	26, 25, 10, 18	36, 37, 10, 19	2, 25	2, 28, 25, 27	10
11. Напровням, дахоние	10, 36, 37, 40	12, 29, 10, 18	25, 10, 36	25, 1, 14, 16	10, 15, 36, 38	10. 15, 36, 27	6, 25, 10	25,26	6, 25, 36	36, 25, 21		25,4, 15,10	25, 21, 2.40	0, 15, 2, 40	19, 2, 27	-	25, 20, 19, 2	-	14, 24,	-	10, 25, 14	2, 36, 25	10, 36, 2, 37	-	27, 35,	10,14,	10, 12, 19, 25	6, 25, 25	2,25	22, 2, 27	2, 22, 27, 18	1,25,	11	2	25	19, 1,	2, 26, 27		10, 14, 25, 27	11
12. Форми	8, 10, 29, 40		29, 24, 5. 4	12,14,	5, 34,	-	14, 4,	7,2,25	25, 15, 24, 18	25, 10, 27, 40	34, 15, 10, 14		22, 1, 15. 4	30, 14, 10, 40	14, 26,	-	22, 14, 19, 22		2,26,	-	4,6,	14	25, 29,	-	14, 10,	26, 22		28, 22,	22, 20,	27, 1, 2, 25	25,1	1, 22,	22, 15, 26	2, 12, 1	1, 15,	16, 29,	15, 13,	15, 1, 1	17, 26,	12
12. Устойчивость составы объекта	21, 25, 2, 29	_	13, 15,	27	2, 11,	39	28, 10, 19, 29	24, 28, 25, 40	22, 15,	10, 25, 21, 16	2,25,	22, 1,		17, 9,	13, 27, 10.25	29, 2, 25, 23	25, 1, 22			27, 4, 29, 18	12, 25, 27, 21	14,2,	2, 16, 30, 40	-	25,27	15, 22,	-	12	18	25, 24,	25, 40, 27, 29		22, 25,	2, 25, 10, 16	25, 20, 24.2	2, 25, 72, 26	25, 22, 39, 21	1, 8, 25	22, 25, 40, 2	12
14. Прочесть	1, 8, 40, 15	60, 26, 27, 1	1, 15, 8, 25	15, 14, 28, 26	2, 34, 40, 29	Q 40,	10, 15, 14, 7		E, 12,	10, 18, 2, 14	10, 2, 15, 40		12, 17,	13	27, 2,	-		25, 19	19, 25,		10, 26, 25, 28		25, 28, 21, 40	-	29, 2,	29, 10,	11, 2	3, 37,	2, 27	18, 25, 27, 1	15, 25, 27, 2	11, 2, 10, 22	22, 40, 28, 2	27,11,	15, 2,	2, 12,	27, 2,	-	29, 25,	16
15. Прими дийствия	10,5		8,25 2,18,9	-	2, 17,	-	10, 2,	- III	2,25,5		19, 3,	14.25	12, 2,	27, 2,	76	-	19, 25,	2,19,	25, 6,	-	19, 10,	-	25.27.	10	20, 10	2/ 2, 25,	11, 2,	2	2.27.	22.15.	21, 29,		-	2 29, 10,	1,25,	10,4,	19, 29,		10, 14 25, 17,	В
подвижного объекта 16. Примя действия	34, 31	6, 27,	-	1,40,	10	-	19,30	25, 24,	-	16	-	28, 25	25 39, 2,	10	_	\vdash	29 19, 15,	(25	25, 18	-	25, 26 16	-	2, 18 27, 16,	10	28, 18 28, 20,	10,40	12 34, 27,	10, 26,	_	22, 25 17, 1,	16,22 22	25, 10	1	1	12	28, 15	39, 25 25, 34	1 2	14, 19 20, 10,	16
могодиваного объекта 17. Тексоратура	36, 32,	19, 16 22, 25,	15, 19,	25 15.19,	1, 25,	25, 28	34, 39,	25, 6, 4	2, 25,	25, 10,	25, 39,	14, 22,	25, 22 1, 25,	10, 30,	19, 12,	19,15,	36, 40	22, 30,		_	2,14	21, 17,	18,38 21,36,	_	10, 16 25, 25,		-	24 22, 19,		40, 22 22, 23,	27, 25,	26, 27	26, 27	4, 10,	2, 15,	2, 17,	6, 25 3, 27,		16, 38 15, 28,	17
15. Octoroprosects	6, 28 19, 1,	2, 25,	0 19, 22,	9	39, 18 19, 22,	_	40, 15 2, 12,	_	36, 30 10, 12,	2,21 25,19,	19, 2		12 12, 2,	22, 40 25, 19	29 2, 19, 6	36, 40	22, 25,	21, 16		12.25.	17, 25 12	25, 38 19, 16,	39,31 12,1	1.6	21, 18 19. 1.	30, 39 1, 19	2, 10	24 11, 15,		25, 2 15, 19	2,24 25,19,	19.25	28, 26,	16 15, 17,	27 15.	16 6, 22,	25, 21 22, 15	19,16 2	25 2, 25,	15
19. Таграты энерген	22 12, 18,	22	16 12, 28	_	26 15, 19,	_	10 25, 12,	_	19 8, 15,	6 16, 26,	22, 14,	12, 2,	27 19, 12,	5, 19,	28, 25,	_	19 19,24	2,15,	10	1,15	6,19,	1,6	25, 24	-	26, 17 25, 38,		19, 21,	12 1,1,12	_	1, 25,	22, 29	28, 26	10 10,25	12,16	1, 19	12 2, 29,	25, 38	10 1	16 12, 28,	19
подвежным объектом 20. Затрыты энертем	28, 31	19,9,		_	25	_	18	_	25	21, 2 26, 27	25	39	17, 24 27, 4,	0, 25	6, 18	L	2,16	19.2		_	27, 18	15, 24	18,5		19, 18	16, 18	11, 27			6, 27 10, 2,	19, 22,	1,4	-,-	17, 28	13, 16	27, 28	10, 25,	1	1,6	20
погодижение объектов 21. Можность	_	6,27	_	_	_	_	_	_	_				29, 18	25		_	_	25, 22	16,6,	_	_		28,27, 28,27	10, 19	25, 20,	21	22	_		22, 27	15		_			20, 19,	16, 25	Ш		21
		19, 25, 17, 27	1, 10, 25, 27		19, 38			20,6, 25		26, 2, 36, 25 36, 28	22, 10, 25	2,40	25, 22, 15, 21	36, 10, 38	19, 25, 10, 38	100	2, 14, 17, 25	16, 6, 19	10, 17	_	2, 28	10,25, 28	18, 38		10,6		26, 21 11, 10.	22, 15, 2	24,2	10, 22, 21, 2	15	26, 10, 34	24, 25, 10	20, 2, 10, 34 2, 19	19, 17, 34	30, 34	19,25, 16 25.2	17 2	28, 25, 34 28, 10,	72
22. Потори энергия	15,6, 19,28	19,6, 15,9	7,2,6, 13	6,28,7	15, 36, 17, 30	17, 7, 30, 18	7, 18, 23	,	16, 25, 38	Ľ		_	14, 2, 39, 6	36		_	19, 28, 7	1, 12, 22, 15	_	_			25, 27, 2, 27	19, 10	10, 18, 22, 7	7,18, 25	25	22	_	21, 22, 25, 2	21,25, 2,22	_	25, 22, 1		_	7, 22	15,22	1	29, 25	22
22. Потори вищества	25, 6, 23, 40	25, 6, 22, 22	14, 29, 10, 39	10,28, 24	25, 2, 10, 21	10, 18, 39, 21	1, 29, 30, 36	2, 29, 18, 21	-,-	14, 15, 18, 40	2, 36, 27, 10	20, 25, 2, 5	2, 14, 30, 40	25, 28, 21, 40	2,18	27, 16, 18, 38	21, 26, 39, 21	1,6,12	25, 18, 24, 5	12, 21	28, 27, 18, 38	25, 27, 2, 21		_	15, 18, 25, 10	10, 24	10, 29, 39, 25		24,21	22, 22, 20, 40	10, 1, 34, 29	22	2,24	2, 25, 34, 27		25, 10, 28, 24	25, 18, 10, 12	18 1	28, 25, 10, 22	22
24. Потери информации	10, 24, 25	10, 25, 5	1,26	26	30, 36	30, 16	_	2,22	26, 22	_	ı	_	-	ı	10	10	_	10	1	_	10, 19	19,10	_		24, 25, 28, 22	24,25, 25	10, 28, 22	_	-	22, 10, 1	10, 21, 22	12	27, 22	ı	_	_	25,22	25	13, 23, 15	34
25. Потери пременя	10, 20, 27, 25	10, 20, 26, 5	15, 2, 29	20,24, 14,5	28, 4, 5, 16	10, 25, 17, 4	2,5, 34,10	25, 16, 22, 18	-	10, 27, 36, 5	27, 36, 4		25, 2, 22, 5	29, 2, 28, 18	20, 10, 26, 18	28, 20, 10, 16	25, 29, 21, 18	1, 19, 26, 17	25, 38, 19, 18	1	25, 20, 10, 6	10,5, 18,32	25, 18, 10, 29	24, 24, 25, 22		25, 38, 18, 16	10, 30, 4	24, 24, 28, 22	24, 26, 28, 18	25, 18, 34	25, 22, 18, 29	25, 28, 24, 4	4, 28, 10, 34	22, 1, 10	25, 28	6, 29	16, 25, 22, 10	24, 28, 25, 30	-	25
26. Количество вищества	25, 6, 18, 21	27, 26, 18, 25	29, 14, 25, 18	-	15, 14, 20	2, 18, 40, 4	15, 20, 29	-	25, 29, 34, 28	25, 14, 2	10, 36, 14, 3	25, 14	15, 2, 17, 40	14,25, 34,10	2, 25, 10, 40	2,25, 21	2, 17, 39	-	34, 39, 16, 18	2, 25, 21	25	7, 18, 25	6, 2, 10, 24	24, 28, 25	25, 38, 18, 16		15, 2, 25, 40	2, 2, 25	22, 30	25, 22, 29, 21	2, 25, 40, 29	29, 1, 25, 27	25, 39, 10, 25	2, 32, 10, 25	15, 2, 29	2, 12, 27, 10	2, 27, 29, 18	8, 25	13, 29, 2, 27	36
27. Надежность	2, 8, 10, 40	2, 1Q 5, 25	15, Q 14, 4	15, 29, 28, 11	17, 10, 14, 16	22, 25, 60, 6	2,10, 16,26	2, 25, 24	21, 25, 11, 28	8,25, 10,2	10, 24, 25, 19	25, 1, 16, 11	-	11, 28	2, 25, 2, 25	34, 27, 6, 40	2, 25, 10	11, 22, 12	21, 11, 27, 19	36, 22	21, 11, 26, 21	10,11, 25	10, 25, 29, 29	10, 28	10, 30, 4	21,25, 60,2		22, 2, 11, 22	11,22, 1	27, 25, 2, 40	25, 2, 40, 26	-	27, 17, 40	1,11	13, 25, 8, 24	12, 25, 1	27, 40, 26	11, 12, 27	1, 25, 29, 38	27
25. Точность изверхняя	17, 25, 26, 28	28, 25, 25, 26	28, 26, 5, 16	22, 28, 2, 16	26, 25, 22, 2	26, 28, 32, 3	22, 12, 6	-	28, 12, 22, 24	22, 2	6, 28, 22	6, 28, 22	22, 25, 12	25, 6, 22	28, 6, 22	10, 26, 24	6, 19, 28, 24	6, 1, 22	2,6,22	-	1,6,72	26, 22, 27	10, 16, 21, 28	-	24, 34, 28, 22	2,6,22	5, 11, 1, 22		-	25, 34, 22, 36	2, 22, 29, 10	6, 25, 25, 18	1, 12, 17, 34	1, 22, 12, 11	13, 25,	27, 25, 10, 34	26, 24, 22, 28	28, 2, 1 10, 34	10, 34, 35, 22	25
39. Точность изготовления	28, 22, 12, 18	28, 25, 27, 9	10, 26, 29, 27	2, 22,	26, 23, 29, 22	2, 29, 18, 26	22, 25,	25, 10, 25	10, 28, 22	28, 19, 34, 26	2,25	22, 30, 90	30, 18	2, 27	2, 27, 90	-	19, 26	2, 32	22, 2	-	12, 2	13, 22,	25, 21, 10, 24	-	22, 24, 28, 18	22, 30	11, 22,	-		26, 28, 10, 36		-	1, 22, 25, 22	25, 10	-	26, 2, 18	-	26, 28, 1 18, 21	10, 16, 22, 39	39
20. Преднам финтороц дойствующим на объякт	22, 21,	2, 22, 12, 24	17, 1,	1, 18	22, 1, 22, 28	27, 2, 39, 25	72, 23, 27, 25	24, 39,	21, 22, 25, 28	12, 25, 29, 18	22, 2,	27, 1, 1.25	25, 24, 30, 18	18,25, 27,1	22, 15, 22, 28	17, 1, 40, 22	27,23, 25,2	1,19,	1,24,	10, 2,	19, 22, 21, 2	21, 22, 25, 2	22, 22, 19.40	22, 10,	25, 18,	25, 22, 29, 21	27, 24,	28, 22, 23, 26	26, 28, 10, 18		-	24,25,	2, 25, 28, 39	25, 10,	25, 11, 22, 21	22, 19, 29, 40	22, 19,	22, 2,	72, 25, 12, 24	30
21. Придном факторы самого объекта	19, 22, 15, 39	_	17, 15, 16, 22	-		_	17, 2,	20, 18, 25, 4	25, 28,	25, 28, 1, 40	2, 23, 27, 18	-	25, 40, 27, 39	15, 25, 22, 2	15, 22, 23, 31	21, 39, 16, 22	22, 25, 2, 24		2,25,6	19, 22,	2, 25,	21, 25, 2, 72	10,1,	10,21,	1,22		.,	-	4, 17, 24, 26	-		-	-	-	-	19, 1,	2,21,	2 2	72, 25, 18, 39	21
22. Удобство изготовления	28, 29,	-	1,29 13,17	15, 17,	12, 1,	16, 40	12, 29,	25	25, 12,	25, 12	25, 19,	1.28.	11, 12,	1,2,	27, 1, 4	25, 16	27, 26,	-	28, 26,	_	27, 1,	19,25	15, 24,	22, 24,	25, 25,	25, 22,	-	1,25,	-	26, 2	-	Н	2,5,	25, 1, 11, 9	2, 12,	27, 26,	6, 28,	8, 28, 1 2	25, 1,	12
22. Удобство зиституалиция	15, 16 25, 2,	6, 12,	1,17,	-	26, 12 1. 17,	18, 16,	1,16,	4,16	8, 1 18, 12,	26, 12,	2, 22,	12, 27 15, 34,	1 22,25,	10, 22 22, 40,	29.3	1, 16,	18 26, 27,	12, 17,	1,12,	_	12, 24 25, 34,	2, 19,	22 25, 22,	18, 16 4, 10,	34,4 4,35,	1,24 12,25	17, 27,	12, 18 25, 12,	1,22,	2, 25,	_	2.5, 12	12, 16	12, 26,	15 15, 34,	1 22, 26,	11,1	1,24, 1	10, 28 15, 1,	22
24. Удобство режинта	12, 15 2, 27,	1,25	13, 12 1, 28,	2, 18,	12, 16 15, 13,	15, 39 16, 25	25, 15	29, 21	34 34,9	25 1,11,	12	29, 28 1, 12,	20 2, 25	2,28 1,11,	8,25 11,29,	25	12 4, 10	1,24 15,1,	24 15, 1,	_	2, 10 15, 10,	12 15, 1,	2, 26 2, 25,	27,22 —	10, 34 22, 1,	2, 26,	8,40 11,10,	2, 34 10, 2,	-	26, 29 25, 10,	-		1, 12,	1,22	1,16 7,1,	12, 17 25, 1,	-	24, 25, 1	25 1, 22,	34
25. Адаптация,	25, 11 1.6.	25, 11 19, 15,	10,25 25,1	21 1,25,	25,30	15, 16	25, 11 15, 25,	_	25, 10,	10 15, 17,	25, 16	2,4 15,27,	25, 20,	2,0	28, 27 12, 1,	2, 16	27, 2,	12 6, 22,	26, 16 19, 25,	_	22, 2 19, 1,	22, 19 18, 15,	34, 27 15, 10,	_	10, 25 25, 28	10,25	1, 16 25, 12,	12 25.5.	_	2, 16 25, 11,	_	11, 10	26, 15 15, 34,	1.16.	6,16	13, 11	_	7, 12 1 27, 34, 3	10 25, 26,	25
унивиральность 26. Слежность устройсты	1, 6, 15, 8 26, 30,	19, 15, 29, 16 2, 26,	25, 1, 29, 2 1, 19,	16	29,7	6,36	29 24, 24,		14 24, 10,	20 26, 16	19, 1,	1,8	2, 22,	25, 1, 22, 6 2, 11,	11, 1, 25 10, 4	-	27, 2, 2, 25 2, 17,		19, 25, 29, 12 27, 2,		29 20, 10,	10.25,	2, 12 25, 10,		6,29	15, 12, 2,	8,24 12,25,	25, 5, 1, 10 2, 26,		25, 11, 22, 31 22, 19,	19, 1		15, 34, 1, 16 27, 9,	1,12	29, 15,	15, 29, 27, 28	15, 10,	25 (6, 17 12, 17,	26
	34,36	25, 39	26, 24 16, 17,	**	12, 16	2,39,	6 29,1,		25	26, 28,	Z	26, 15	17, 19	25	28, 15	26.54	12	12	29, 25		20, 26	12,2	25, 29	76 41	18, 28,	27, 10	27, 40.	10, 24	22	29, 40	2.21	1,12	26, 26		28, 27	15, 10,	27,25	24 2	25	27
17. Сискость контроля и измерения	27, 26, 28, 12	28, 1	26, 24	70	2, 12, 18, 17	30, 16	4,16	2, 18, 26, 21	16, 25	40, 19	25, 24, 27, 22	1, 29	11, 22, 39, 30	27, 2, 15, 28	19, 39, 25, 39	25, 34, 6, 25	1, 27, 25, 16	2,34, 26	25, 38	16	19, 1, 16, 10	25, 1, 15, 19	10,24	25,23, 27,22	22,9	29, 15	25, 8	35, 24, 32, 28		22, 19, 29, 28	421	5,28, 11,29		12,36	1,15	27, 25		ш	25, 18	_
28. Ститите детожителизми			14, 12, 28, 17	<i>n</i>	17, 14,	-	25, 12, 16	-	AS, 10	2,25		15, 32, 1, 12		25, 12		-	19	19	2, 22,		27	23, 28	18,5	25,22	24, 28, 25, 30		-	28, 26, 10, 26	-	2, 22	-	12	24,2	-	1,25	15,24, 10	25	- 1	5, 12, 25, 26	25
39. Производитильность	25, 26, 26, 27	28, 27, 15, 2	18, 4, 28, 38	20,7, 14,26	10, 26, 36, 21	10, 25, 17, 7	2,6, 34,10	25, 27, 10, 2	_	28, 15, 10, 26	10, 27, 14	16, 10, 36, 40	25, 2, 22, 29	29, 26, 10, 18	25, 10, 2, 18	20, 10, 16, 38	25, 21, 25, 10	26, 17, 19, 1	25, 10, 25, 19	•	25, 20, 10	28, 10, 29, 25	28, 10, 25, 23	22, 15, 22	_	25,28	1, 25, 10, 28	1, 10, 34, 28	22, 1, 18, 10	22, 25, 12, 24	25, 22, 18, 29	25, 28, 2, 24	1,28, 7,19	1, 22, 10, 25	1,25, 26,27	12, 17, 28, 24	25, 18, 27, 2	5, 12, 25, 26		

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



7. Алгоритм и инструменты



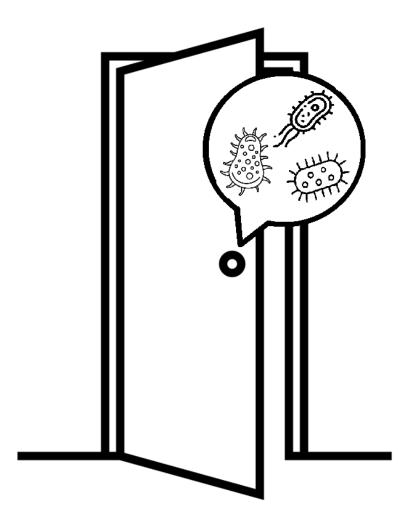
8. Правило трех «Э»

Решение должно быть:

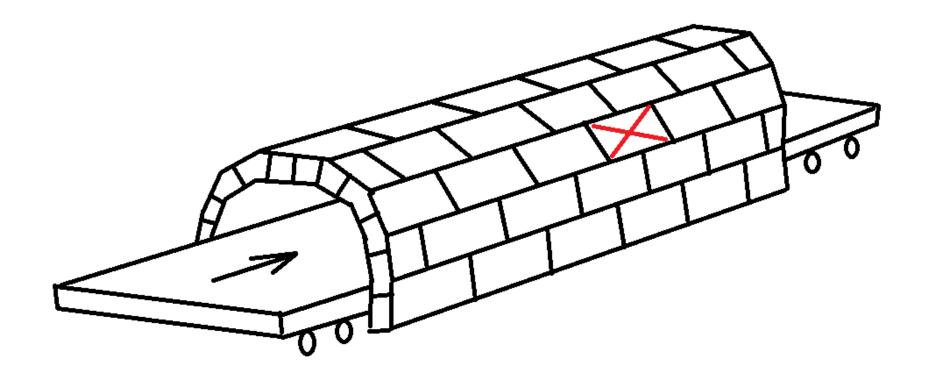
- 1. Экономичным
- 2. Экологичным
- 3. Этичным

СЕКЦИЯ 3: ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ ИЗ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ

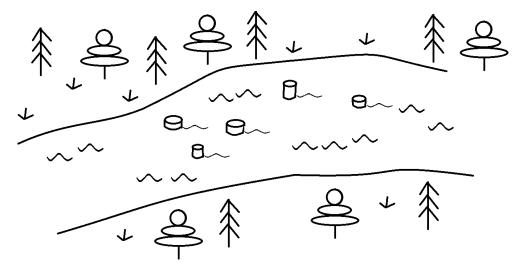
Гигиена в Японии

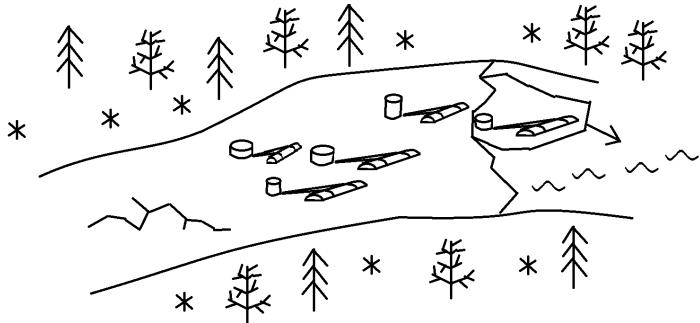


Прокатная печь



Столбы в реке





СЕКЦИЯ 4: ТРИЗ В ИТ-ОТРАСЛИ

Законы Альтшуллера в ИТ (примеры)

означает, что увеличивается степень идеальности системы.

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	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

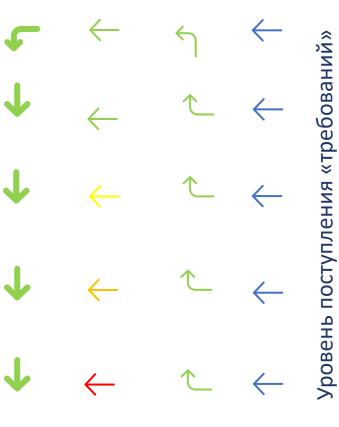
Потребность

Проблема/ Возможность

Цель

Задача/ Требование

Решение



SH



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

1. Принцип дробления:

- а) разделить объект на независимые части;
- б) выполнить объект разборным;
- в) увеличить степень дробления объекта.

2. Принцип вынесения:

отделить от объекта "мешающую" часть ("мешающее" свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).

- декомпозировать большие, сложные требования, фичи
- настраиваемый UI APMa, дашборда
- декомпозировать сервисы, разделить классы
- 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»

6. Принцип универсальности:

объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

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.

- BPMS; конструкторы процессов, UI
- классификатор ИС (OMS, PLM, EDMS, и т.д.)
- ∀ класс, функция, всевозможные адаптеры
- OSIM! (EM BOC) [USB \rightarrow Ethernet \rightarrow IPv6 \rightarrow TCP \rightarrow HTTP]
- всевозможные контейнеры, адаптеры, VM, гипервизоры

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

	\\\^1\\\^1\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\
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 окнаоптимизировать оповещениязаменить асинхронные обмены синхронными
24. Принцип "посредника": а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие; б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.	адаптеры, контейнерыобменная шина, обменные пакеты

Принципы разрешения противоречий (адаптация для ИТ)

Принцип	Пример в ИТ
25. Принцип самообслуживания:	- сайты, мобильные приложения, личные
а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя	кабинеты
вспомогательные и ремонтные операции;	- анализ логов, куков
б) использовать отходы (энергии, вещества).	

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

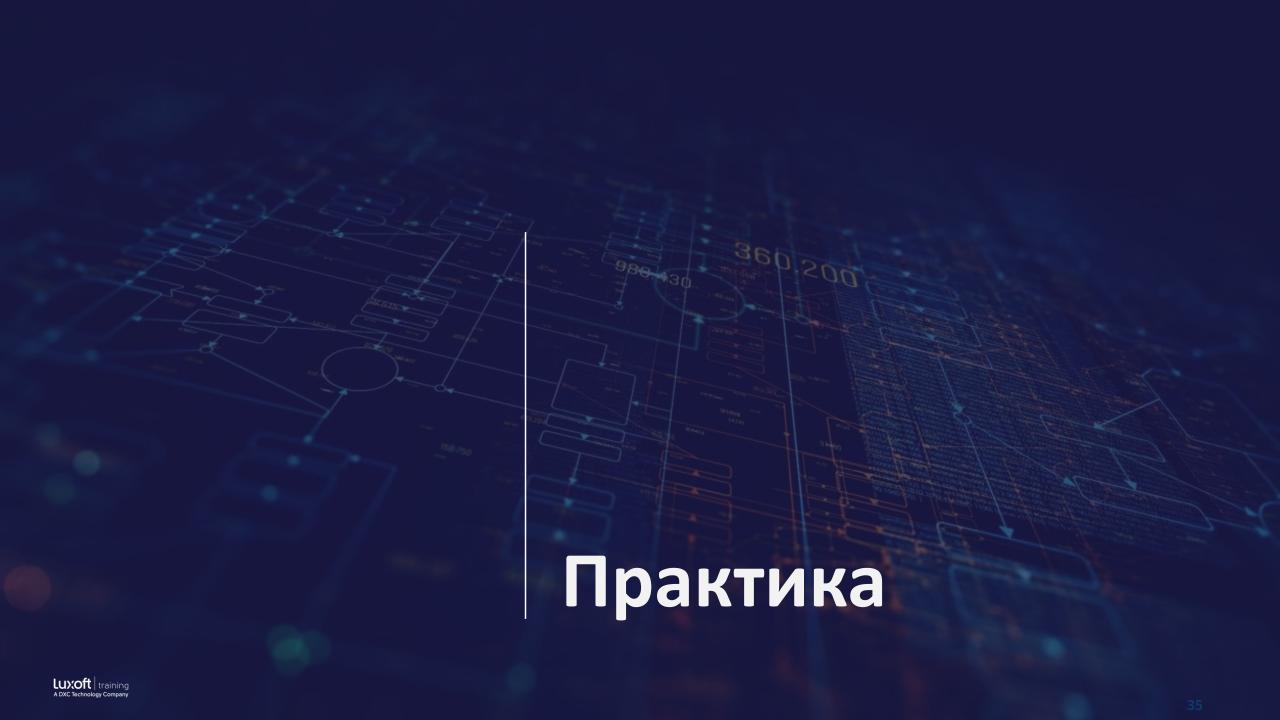
4. Использовать законы Альтшуллера для поиска и генерации решений

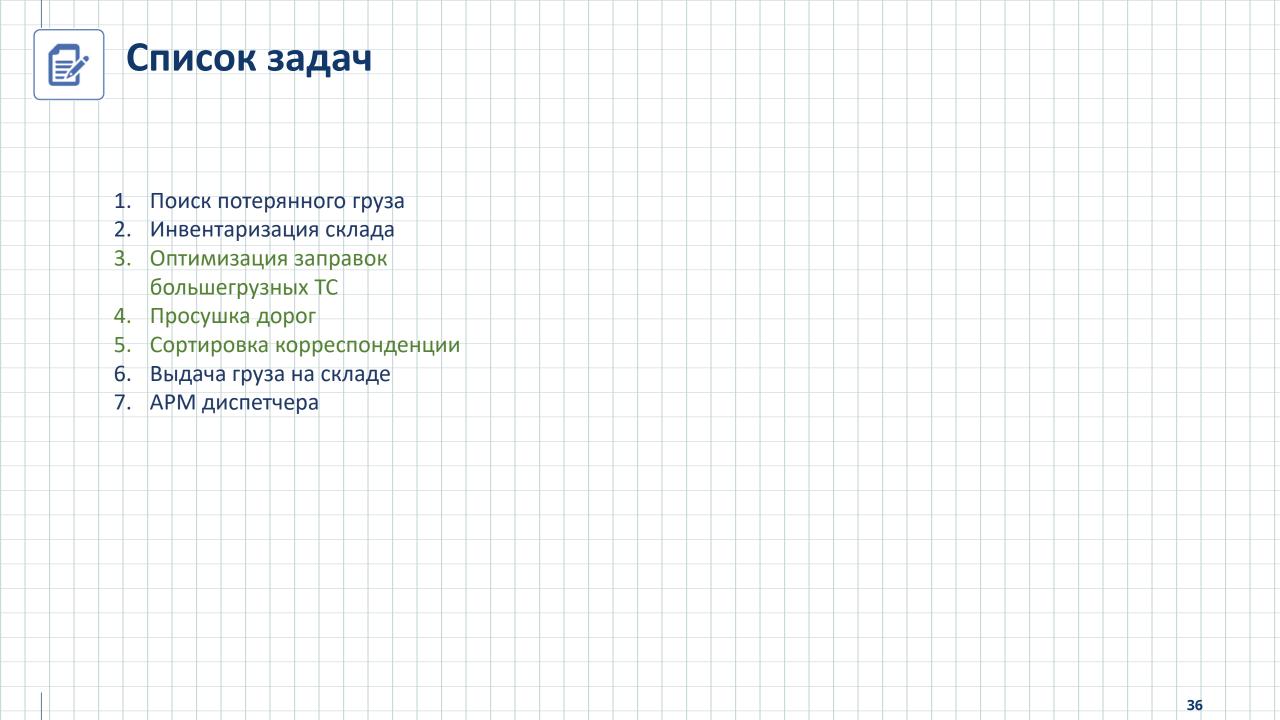
Алгоритм

- Определяем, является ли задача изобретательской
- 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







Задача 1	
Параметр	Значение
Кодовое название задачи	Поиск потерянного груза
Описание ситуации	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. 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. Поиск груза — нетривиальная задача (т.к. упаковку груза запрещено вскрывать, весогабаритные характеристики и др. параметры могут быть указаны с ошибками и т.п.). Потеря груза — снижение лояльности клиентов и финансовые потери.
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



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

Осуществляется сбор статистики по успешности поиска потерянного груза. Сотрудники отдела с наилучшими показателями поиска груза назначаются преимущественно на задачи поиска груза.

Для формирования кадрового резерва новых сотрудников тестируют на способности поиска потерянного груза.

Примененные принципы разрешения противоречий

Принцип вынесения (для решения задачи «оставили» только необходимые элементы)

Принцип местного качества (разные сотрудники команды выполняли разные функции с разной мотивацией)

Принцип обратной связи (для оценки успешности поиска производился анализ статистических данных)

Принцип «обратить вред в пользу») («занудам» нашлась работа)



Задача 2

Параметр	Значение					
Кодовое название задачи	Инвентаризация склада					
Описание ситуации	Склад осуществляет хранение грузов (товаров). Объемы хранения и перемещения очень большие. Склад работает круглосуточно. По правилам с определенной периодичностью должна формироваться достоверная информация по наличию/отсутствию грузов на складе.					
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	Отклонение в сторону статуса кво Ошибка планирования Отклонение в сторону позитивного исхода					



Параметр

Уточненная проблема

Уточненное решение (ИКР)

Описание итогового решения

Примененные принципы разрешения противоречий

Значение

- (для проведения инвентаризации не обязательно останавливать работу склада)

Инвентаризация проводится одновременно со штатной работой склада

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

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	Оптимизация заправок большегрузных ТС	
задачи		
Описание	Транспортно-логистическая компания эксплуатирует большой парк БТС (несколько тысяч	
ситуации	единиц). Затраты на топливо – очень большие.	
	У компании заключены договоры с топливными компаниями и имеются скидочные карты.	
	Водителям БТС на маршрутах предписывается заправляться только на АЗС со скидками. Примечание:	
	1. Автоматизирован сбор и обработка данных о текущем уровне запаса топлива в БТС и текущем местоположении БТС	
	2. 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	1. Распечатать для водителя список АЗС со скидками	
решение (неИКР)	2. В МП Водителя в разделе справки выводить список АЗС со скидками	
	3. В МП Водителя осуществляется напоминание о приближение к АЗС со скидками	
Когнитивные	Отклонение в сторону позитивного исхода	
искажения	Эффект фокусировки (не учитывали психологию водителей)	



Параметр

Уточненная проблема

Уточненное решение (ИКР)

Описание итогового решения

Примененные принципы разрешения противоречий

Значение

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)

Водитель не должен думать, где заправляться и сколько топлива заправлять. О заправке чётко сообщит система

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

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



Параметр

Уточненная проблема

Уточненное решение (ИКР)

Описание итогового решения

Примененные принципы разрешения противоречий

Значение

Маршруты «объезда» применяются для всех видов и состояний БТС

Маршруты «объезда» применяются только к БТС с превышением допустимой массы

БТС с некоторыми видами груза (например, с продуктами питания), а также незагруженные БТС могут проезжать по «просушиваемым» дорогам без ограничений.

Перед планированием маршрута достаточно определять вид груза. «Пустые прогоны» можно планировать без ограничений.

Принцип вынесения

Принцип местного качества



Задача 5

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



Параметр

Уточненная проблема

Уточненное решение (ИКР)

Описание итогового решения

Примененные принципы разрешения противоречий

Значение

Оператору нужно «глазами» сверять данные на конверте и на ячейке «направления»

Конверт сам «говорит» в какое направление его нужно положить

Был применена система Pick By Light с штрих-кодированием конвертов

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 КРІ на время выдачи груза, на длину очереди на складе
	Отклонение в сторону статуса кво



Параметр

Уточненная проблема

Уточненное решение (ИКР)

Описание итогового решения

Примененные принципы разрешения противоречий

Значение

Заранее известно, какой груз необходимо выдавать, но данная информация никак не используется

Груз готовится к выдаче сразу, как становится известно об оформлении документов на выдачу

Информация о формировании документов на выдачу в «Офисе» передается на «Склад». Сотрудники склада заранее выносят груз в зону выдачи

Принцип предварительного действия



Задача 7

Параметр	Значение			
Кодовое название задачи	АРМ диспетчера			
Описание ситуации	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).			
	Для выполнения контрольных функций разрабатывается АРМ диспетчера.			
	Требования, формулируемые заинтересованными сторонами предполагают			
	воспроизведение текущего информационного окружения диспетчеров.			
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			



Параметр

Уточненная проблема

Уточненное решение (ИКР)

Описание итогового решения

Примененные принципы разрешения противоречий

Значение

Важная (критичная) информация для контроля и принятия решений не отличается от менее важной

Диспетчеру оперативно отображается только важная информация (сопряженная с проблемами, требующими вмешательства)

Для исключения вмешательства диспетчеров в работу алгоритма принято решение выделять для диспетчера наиболее важную (сопряженную с проблемами) информацию (объем которой значительно меньше, общего объема).

Принцип предварительного действия (график транспортировок рассчитывается заранее)

Принцип ассиметрии, принцип антивеса (важная информация выделяется и значительно, чем сильнее проблема, тем сильнее выделение)
Принцип обратной связи (используются оповещения, требующие реакции диспетчера)

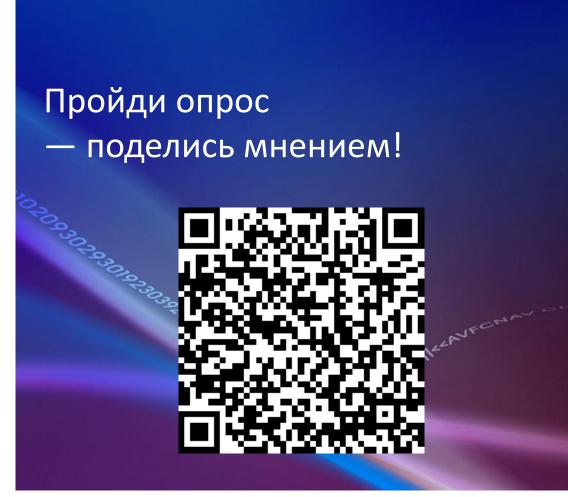
Принцип «обратить вред в пользу» (диспетчер меньше мотивируется вмешиваться в работу алгоритма)

Вопросы и ответы



Thank You!

think. create. accelerate.



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



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

15

СТРАН: РОССИЯ, СНГ, ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА

200+

СООБЩЕСТВО ТРЕНЕРОВ-ПРАКТИКОВ 2000 г.

СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА

5+

ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ К МЕЖДУНАРОДНЫМ СЕРТИФИКАЦИЯМ

250+

ТРЕНИНГОВ И ПРОГРАММ

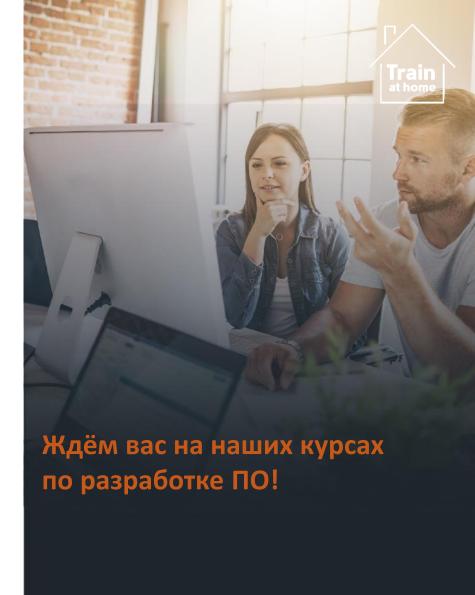
+008

КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ

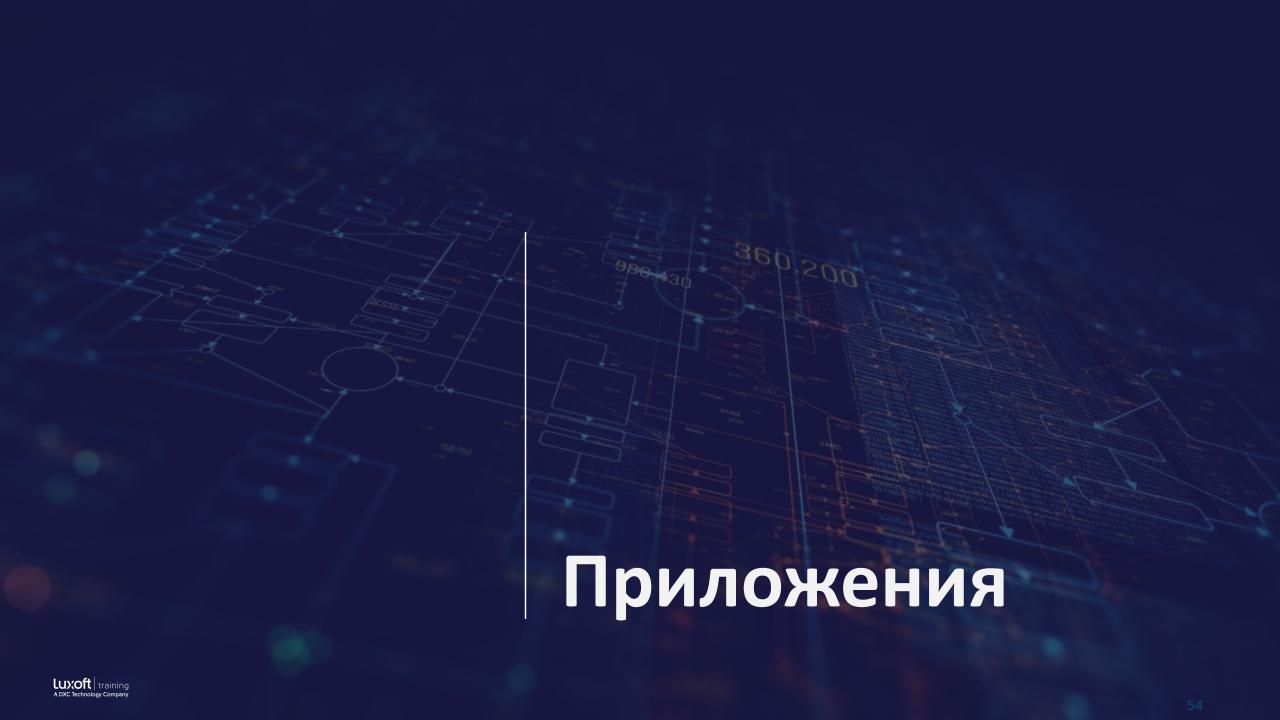
Заинтересовались темой?

Продолжите обучение!









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 некого 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.

Сопротивление.

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 у́же 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 качестве в этой же текущей ситуации. 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

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)

Принцип

Пример в ИТ

1. Принцип дробления:

- а) разделить объект на независимые части;
- б) выполнить объект разборным;
- в) увеличить степень дробления объекта.

2. Принцип вынесения:

отделить от объекта "мешающую" часть ("мешающее" свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).

- декомпозировать большие, сложные требования, фичи
- настраиваемый UI APMa, дашборда
- декомпозировать сервисы, разделить классы
- 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»

3. Принцип местного качества:

- 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.

- 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)

Принцип

Пример в ИТ

4. Принцип асимметрии:

- а) перейти от симметричной формы объекта к асимметричной;
- б) если объект асимметричен, увеличить степень асимметрии.

5. Принцип объединения:

- а) соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты;
- б) объединить во времени однородные или смежные операции.

- 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
- групповое редактирование, создание массива объектов (∀ конвейер)

6. Принцип универсальности:

объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

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.

- BPMS; конструкторы процессов, UI
- классификатор ИС (OMS, PLM, EDMS, и т.д.)
- ∀ класс, функция, всевозможные адаптеры
- OSIM! (EM BOC) [USB→Ethernet→IPv6→TCP→HTTP]
- всевозможные контейнеры, адаптеры, VM, гипервизоры

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).

- архивация)
- облако
- алгоритмы приоритизации, голосования

9. Принцип предварительного антидействия:

- а) заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям;
- б) если по условиям задачи необходимо совершить какоето действие, надо заранее совершить антидействие.
- 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.
- проверка корректности данных при вводе в клиентском модуле (в т.ч., заранее сформировать справочник для выбора)
- классификация, сортировка, фильтрация объектов, дефрагментация данных

Пример в ИТ

11. Принцип "заранее подложенной подушки": компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

- 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.

- 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.

- 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)

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.

16. Принцип частичного или избыточного действия:

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

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

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.	 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.	прототипированиеразделение 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.	 включение заказчика или 3С в проектную/продуктовую команду внедрение продукта через пилотирование прототипа или типового решения управление конфликтом требований 3С через прямые переговоры 3С друг с другом

Принцип	Пример в ИТ
23. Принцип обратной связи: а) ввести обратную связь; б) если обратная связь есть, изменить ее.	оповещения, диалоговые окнаоптимизировать оповещениязаменить асинхронные обмены синхронными
24. Принцип "посредника": а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие; б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.	адаптеры, контейнерыобменная шина, обменные пакеты
25. Принцип самообслуживания: а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции; б) использовать отходы (энергии, вещества).	сайты, мобильные приложения, личные кабинетыанализ логов, куков

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

33. Принцип однородности:

объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам).

Принцип

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.

Пример в ИТ

- аппаратно-программная совместимность (конструкция, информация, энергия), стандарты, API, OSIM
- транзакционные, исторические, неактуальные данные
- удаление устаревшей информации увеличение свободной памяти
- отключение неиспользуемых микросервисов, учетных записей, модулей