

Содержание

От авторов	3
Часть 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
Наука об изобретательстве	5
Появление науки об изобретательстве	5
Предмет и область применения ТРИЗ	7
Структура ТРИЗ	8
Резюме	11
Основы ТРИЗ	11
Система	11
Техническая система	12
Реальные и абстрактные системы	13
Элементарная техническая система	15
Системный оператор	18
Законы развития технических систем	21
Идеальность технической системы	22
Развитие системы через разрешение противоречий	24
Типы противоречий	24
Резюме	26
Совершенствование технических систем	27
Развитие технических систем: оптимизация и качественный скачок ...	27
Линии развития технических систем	29
Абстрактные и конкретные линии развития	30
Базовые линии развития	32
Применение ресурсов для преобразования технических систем	33
Виды ресурсов	34
Модификация ресурсов. Эффекты	35
Применение физических эффектов	36
Применение геометрических эффектов	37

Применение химических эффектов	37
Применение биологических эффектов	38
Идеальный конечный результат	38
Идеальная система	39
Резюме	40
Организация мышления при решении задач	41
Уровни абстрагирования при решении изобретательской задачи	41
Моделирование при решении изобретательских задач	43
Особенности работы с моделями	44
Особенности творческого мышления	45
Борьба с психологической инерцией	46
Методы активизации творческого мышления	48
Резюме	49
Процесс решения изобретательских задач	50
Проблемная ситуация и процесс её исправления	50
Обзор алгоритмов для поддержки изобретательской деятельности	52
Алгоритм исправления проблемных ситуаций (АИПС)	55
Логика алгоритма	56
Пример. Радиоуправляемая рыбалка	58
Пример. Спасательная подушка	60
Резюме	62
Часть 2. АЛГОРИТМ ИСПРАВЛЕНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ	63
Алгоритм исправления проблемных ситуаций	63
Схема алгоритма	64
Обзор этапов и шагов алгоритма	66
Общая последовательность действий	66
Этап 1. Анализ проблемной ситуации	67
Шаг 1.1. Выявить проблемную область	67
Шаг 1.2. Определить конфликт	68
Шаг 1.3. Изучить проблемную область	69
Шаг 1.4. Сформулировать задачи	70
Этап 2. Решение задачи	71
Путь к идеальному решению	73
Четыре итерации решательного этапа	73
Итерация 1. Формализованная модель задачи	74
Итерация 2. Двухпараметрическая модель задачи	75
Итерация 3. Структурная модель задачи	76
Итерация 4. Однопараметрическая модель задачи	76

Шаг 2.5. Сгенерировать альтернативные предварительные решения	77
Шаг 2.6. Построить финальное решение	77
Этап 3. Анализ изменённой ситуации	78
Шаг 3.1. Составить техническое предложение	78
Шаг 3.2. Оценить устранение конфликта	79
Резюме	80
Как начать работу с алгоритмом?	80
Участники проекта	80
Варианты входа в алгоритм	81
Вход — проблемная ситуация	83
Вход — известная и изученная проблемная область	84
Вход — задача	85
Вход — совокупность предварительных решений задачи	87
Резюме	87
Шаг 1.1. Выявить проблемную область	88
Как выполнить шаг 1.1	90
Подшаг А. Описание устройства и функционирования машины	90
Подшаг Б. Уточнение вредного продукта	91
Подшаг В. Определение вероятной конфликтной зоны	92
Функциональная модель	98
Модель процесса	101
Резюме	103
Шаг 1.2. Определить конфликт	104
Как выполнить шаг 1.2	105
Подшаг А. Описание конфликта	106
Подшаг Б. Оценка необходимости устранения конфликта	108
Резюме	110
Шаг 1.3. Изучить проблемную область	110
Как выполнить шаг 1.3	112
Подшаг А. Определение характера конфликта	113
Подшаг Б. Моделирование полезной системы	114
Подшаг В. Моделирование вредной системы	116
Причинно-следственный анализ	117
Диаграмма Исикавы	119
«Диверсионный анализ»	120
Указатель типовых причин недостатков	120
Резюме	121
Шаг 1.4. Сформулировать задачи	122

Как выполнить шаг 1.4	124
Подшаг А. Выдвижение гипотез	124
Особенности мышления при выдвижении гипотез	125
Сотрудничество решателя и специалистов	125
Инженерный опыт. Аналогии	126
Поломка «вредной системы»	127
Разрыв причинно-следственных связей	128
Многоэкранный схема	129
Оператор «размер—время—стоимость»	131
Подшаг Б. Выбор перспективных гипотез	132
Подшаг В. Формулирование задач на основе гипотез	133
Резюме	136
Шаг 2.1. Построить формализованную модель задачи	137
Как выполнить шаг 2.1	139
Подшаг А. Краткая формулировка задачи	139
Подшаг Б. Указание оперативной зоны	141
Подшаг В. Определение доступных ресурсов	143
Подшаг Г. Указание ограничений	144
Примеры построения формализованной модели задачи	144
Резюме	146
Шаг 2.1.1. Преобразовать формализованную модель задачи в модель решения	146
Как выполнить шаг 2.1.1	148
Преобразования по линиям развития технических систем	148
Решение задачи по аналогии	150
Оптимизация параметров системы	152
Резюме	153
Шаг 2.1.2 (2.2.2, 2.3.2 и 2.4.2). Сформулировать требования к ресурсу	153
Как выполнить шаг 2.1.2 (2.2.2, 2.3.2 и 2.4.2)	155
Действие и его особенности	155
Идеальный конечный результат	156
Место и время	156
Ограничения	157
Дополнительные требования	158
Резюме	158
Шаг 2.1.3 (2.2.3, 2.3.3 и 2.4.3). Сгенерировать предварительное решение	159
Как выполнить шаг 2.1.3 (2.2.3, 2.3.3 и 2.4.3)	161
Подшаг А. Поиск ресурса, соответствующего требованиям	162
Поиск ресурса	162

Ресурсы оперативной зоны	163
Ресурсы системы	164
Легкодоступные ресурсы	164
Применение эффектов	165
Подшаг Б. Формулирование предварительного решения	166
Подшаг В. Оценка предварительного решения	168
Сопутствующие задачи	168
Резюме	169
Шаг 2.2. Построить двухпараметрическую модель задачи	169
Как выполнить шаг 2.2	171
Резюме	172
Шаг 2.2.1. Преобразовать двухпараметрическую модель задачи в модель решения	173
Как выполнить шаг 2.2.1	174
Таблица противоречий	174
Альтернативные способы выбора приёмов	176
Что делать, если ячейка таблицы пуста	177
Приёмы разрешения технических противоречий	177
Приём 1. Принцип дробления	178
Приём 10. Принцип предварительного исполнения	179
Приём 13. Принцип «наоборот»	180
Приём 15. Принцип динамичности	180
Приём 36. Принцип применения фазовых переходов	181
Как применять изобретательские приёмы для получения модели решения	182
Резюме	183
Шаг 2.3. Построить структурную модель задачи	186
Как выполнить шаг 2.3	188
Вепольное моделирование	188
Моделирование маленькими человечками	192
Резюме	196
Шаг 2.3.1. Преобразовать структурную модель задачи в модель решения ...	196
Как выполнить шаг 2.3.1	198
Преобразование модели из маленьких человечков	198
Система стандартных решений изобретательских задач	199
Резюме	201
Шаг 2.4. Построить однопараметрическую модель задачи	202
Как выполнить шаг 2.4	204
Резюме	205

Шаг 2.4.1. Преобразовать однопараметрическую модель задачи в модель решения	206
Как выполнить шаг 2.4.1	207
Резюме	209
Шаг 2.5. Генерация альтернативных решений	209
Как выполнить шаг 2.5	211
Заполнение поля решений	211
Резюме	215
Шаг 2.6. Построить финальное решение	215
Как выполнить шаг 2.6	217
Подшаг А. Отбор предварительных решений	217
Подшаг Б. Получение финального решения	218
Выбор финального решения	219
Построение финального решения путём объединения вариантов системы	219
Перенос полезных свойств	220
Подшаг В. Оценка финального решения	223
Резюме	223
Шаг 3.1. Составить техническое предложение	223
Как выполнить шаг 3.1	225
Подшаг А. Оценка проработанности финального решения	225
Подшаг Б. Оценка принципиальной работоспособности нового варианта машины	226
Подшаг В. Конструкторская проработка	226
Подшаг Г. Проведение экспериментов	226
Особенности работы над техническим предложением	226
Резюме	228
Шаг 3.2. Оценить устранение конфликта	229
Как выполнить шаг 3.2	230
Патентная защита решений	231
Резюме	232
Часть 3. РАЗБОРЫ РЕШЁННЫХ ЗАДАЧ	233
Производство стекла для плоских мониторов	233
Описание проблемной ситуации	233
Шаг 1.1. Выявить проблемную область	233
Шаг 1.2. Определить конфликт	236
Шаг 1.3. Изучить проблемную область	237
Шаг 1.4. Сформулировать задачи	239

Итерация 1. Формализованная модель задачи	240
Итерация 2. Двухпараметрическая модель задачи	241
Итерация 3. Структурная модель задачи	243
Итерация 4. Однопараметрическая модель задачи	245
Шаг 2.6. Построить финальное решение	246
Шаг 3.1. Составить техническое предложение	246
Шаг 3.2. Оценить устранение конфликта	247
Устранение разбрызгивания чернил ячейкой струйного принтера	247
Описание проблемной ситуации	247
Шаг 1.1. Выявить проблемную область	248
Шаг 1.2. Определить конфликт	250
Шаг 1.3. Изучить проблемную область	250
Шаг 1.4. Сформулировать задачи	252
Итерация 1. Формализованная модель задачи	253
Итерация 2. Двухпараметрическая модель задачи	255
Итерация 3. Структурная модель задачи	258
Итерация 4. Однопараметрическая модель задачи	261
Шаг 2.6. Построить финальное решение	262
Задачи 1 и 3	262
Шаг 3.1. Составить техническое предложение	263
Шаг 3.2. Оценить устранение конфликта	264
Льдоделательная машина	264
Описание проблемной ситуации	264
Шаг 1.1. Выявить проблемную область	265
Шаг 1.2. Определить конфликт	267
Шаг 1.3. Изучить проблемную область	267
Шаг 1.4. Сформулировать задачи	269
Итерация 1. Формализованная модель задачи	272
Итерация 2. Двухпараметрическая модель задачи	274
Итерация 3. Структурная модель задачи	276
Итерация 4. Однопараметрическая модель задачи	278
Сопутствующая задача	279
Шаг 2.6. Построить финальное решение	281
Шаг 3.1. Составить техническое предложение	281
Шаг 3.2. Оценить устранение конфликта	282
Повышение эффективности плазменной панели	282
Описание проблемной ситуации	282
Шаг 1.1. Выявить проблемную область	282
Шаг 1.2. Определить конфликт	284

Шаг 1.3. Изучить проблемную область	285
Шаг 1.4. Сформулировать задачи	286
Итерация 1. Формализованная модель задачи	288
Итерация 2. Двухпараметрическая модель задачи	289
Итерация 3. Структурная модель задачи	291
Итерация 4. Однопараметрическая модель задачи	294
Шаг 2.6. Построить финальное решение	295
Шаг 3.1. Составить техническое предложение	295
Шаг 3.2. Оценить устранение конфликта	296
Часть 4. Задания	297
Часть 5. Приложения	304
Приложение 1. Глоссарий	304
Приложение 2. Линии развития технических систем	310
Моно-би-поли	310
Свёртывание	311
Дробление	312
Эволюция свойств поверхности	314
Эволюция внутренней структуры	315
Переход «точка—линия—поверхность—объём»	316
Геометрическая эволюция линейных компонентов	317
Геометрическая эволюция поверхностей	318
Геометрическая эволюция объемных компонентов	319
Динамизация	320
Повышение управляемости	321
Повышение согласования	322
Оператор введения дополнительных объектов	323
Оператор введения полей	323
Приложение 3	
Схема расположения применяемых методов по шагам алгоритма	324
Алфавитный указатель методов	325
Литература	326