

Оглавление

Введение	7
Глава 1. Классификация ресурсов по Злотину–Вишнепольской	13
1.1. Основные виды ресурсов	13
1.2. Источники ресурсов	21
1.3. Количество ресурсов	25
1.4. Ценность ресурсов.....	29
1.4.1. Вредные ресурсы	29
1.4.2. Нейтральные ресурсы	31
1.4.3. Полезные ресурсы	32
1.5. Готовность ресурсов к использованию	33
1.6. Предпочтения при использовании ресурсов	34
Краткие итоги главы 1	36
Глава 2. Основные приемы использования ресурсов	40
2.1. Приемы использования вещественных ресурсов	40
2.1.1. Анализ и использование доступных готовых вещественных ресурсов	40
2.1.2. Анализ и использование производных вещественных ресурсов	43
2.1.3. Использование вещественных отходов системы	44
2.1.4. Использование вещества и «пустоты» как ресурсов для защиты ТС	47
2.2. Приемы использования энергетических ресурсов	53
2.2.1. Приемы использования готовых энергетических ресурсов	53
2.2.2. Приемы использования производных энергетических ресурсов	57
2.2.3. Приемы использования энергетических ресурсов	58
2.2.4. Накопление энергетического ресурса	63
2.2.5. Современные тенденции использования энергетических ресурсов	64
2.3. Приемы использования пространственных ресурсов	65
2.3.1. Наличие свободного места в ТС	66
2.3.2. Переход к телескопической схеме (пространство внутри элемента)	66
2.3.3. Возможность ухода в другое измерение	68

2.3.4. Использовать обратную сторону элемента	72
2.3.5. Производный пространственный ресурс	73
2.3.6. Появление пространственного ресурса за счет миниатюризации элементов	76
2.3.7. Отказ от системы	76
2.4. Приемы использования временных ресурсов.....	77
2.4.1. Анализ временных ресурсов.....	77
2.4.2. Типовые приемы использования временных ресурсов за счет изменения структуры технологического процесса ...	78
2.4.3. Типовые приемы использования временных ресурсов за счет сокращения технологического цикла.....	82
2.5. Функциональный ресурс	84
2.5.1. Типовые приемы использования функциональных ресурсов	85
2.5.2. Прямое использование ресурсных функций	86
2.5.3. Снижение избыточного ресурса системы	89
2.5.4. Использование системы по новому назначению.....	94
2.5.5. Функциональный ресурс рекламы	96

Глава 3. Совершенствование системы.

Паспортизация ресурсов	97
3.1. Паспортизация вещественных ресурсов	97
3.2. Паспортизация энергетических ресурсов	99
3.3. Поиск пространственных ресурсов	102
3.4. Поиск временных ресурсов	103
3.5. Поиск функциональных ресурсов	104
Краткие итоги главы 3.....	105

Глава 4. Решение задач. Направленный поиск ресурсов.....

107	
4.1. Направленный поиск вещественных ресурсов	107
4.2. Направленный поиск энергетических ресурсов.....	110
4.3. Направленный поиск пространственных ресурсов ..	111
4.4. Направленный поиск временного ресурса	113
4.5. Направленный поиск функционального ресурса	114
Краткие итоги главы 4.....	115

Глава 5. Поиск причин брака. Прием «обращение задачи».....

117	
5.1. Почему возгорались оксиды редкоземельных металлов?	118

5.1.1. Опишите ситуацию, как она видится.....	118
5.1.2. Сформулируйте исходную исследовательскую задачу	119
5.1.3. Выполните прием обращения задачи	120
5.1.4. Составьте портрет ресурса	121
5.1.5. Поищите готовые ресурсы.....	121
5.1.6. Поищите известные аналогичные решения в смежных областях. Проведите анализ физэффектов	122
5.1.7. Проведите поиск производных и комбинированных ресурсов	122
5.1.8. Используйте инструменты ТРИЗ. Постройте гипотезы и проверьте их.....	123
5.1.9. Проведите мероприятия по устранению брака	123
5.2. Что произошло на Уралвагонзаводе?	124
5.2.1. Опишите ситуацию, как она видится.....	124
5.2.2. Сформулируйте исходную исследовательскую задачу	125
5.2.3. Выполните прием обращения задачи	125
5.2.4. Составьте портрет ресурса	126
5.2.5. Поищите готовые ресурсы.....	126
5.2.6. Поищите известные аналогичные решения в смежных областях. Проведите анализ физэффектов	126
5.2.7. Проведите поиск производных и комбинированных ресурсов	127
5.2.8. Используйте инструменты ТРИЗ. Постройте гипотезы и проверьте их.....	127
5.2.9. Проведите мероприятия по устранению брака	128
5.3. Почему потек вагон-дом?	129
5.3.1. Опишите ситуацию, как она видится.....	129
5.3.2. Сформулируйте исходную исследовательскую задачу	129
5.3.3. Выполните прием обращения задачи	129
5.3.4. Составьте портрет ресурса	129
5.3.5. Поищите готовые ресурсы.....	130
5.3.6. Поищите известные аналогичные решения в смежных областях. Проведите анализ физэффектов	130
5.3.7. Проведите поиск производных и комбинированных ресурсов	130
5.3.8. Используйте инструменты ТРИЗ. Постройте гипотезы и проверьте их.....	130
5.3.9. Проведите мероприятия по устранению брака	131
5.4. Что случилось на заводе пластиковых труб в Израиле?	131
5.4.1. Опишите ситуацию, как она видится.....	132
5.4.2. Сформулируйте исходную исследовательскую задачу	133

5.4.3. Выполните прием обращения задачи	133
5.4.4. Составьте портрет ресурса	133
5.4.5. Поищите готовые ресурсы.....	134
5.4.6. Поищите известные аналогичные решения в смежных областях. Проведите анализ физэффектов	134
5.4.7. Проведите поиск производных и комбинированных ресурсов	134
5.4.8. Используйте инструменты ТРИЗ. Постройте гипотезы и проверьте их.....	135
5.4.9. Проведите мероприятия по устранению брака	135
Краткие итоги главы 5.....	135

Глава 6. Решение исследовательских и научных задач..... 139

6.1. Классификация открытий (типов научных задач)	140
6.2. Кейс-стади исследовательских задач	143
6.2.1. Фальшивая картина.....	143
6.2.2. Странный дирижабль.....	144
6.2.3. Полет за одинокой звездой	145
6.2.4. Странная телепередача.....	146
6.2.5. Почему захромал Бог?.....	147
6.2.6. Почему приклеился шарик?.....	148
6.2.7. Откуда появилась медь?.....	148
6.2.8. Загадочный взрыв	150
6.2.9. Почему отравился человек?.....	150
6.2.10. Загадочные смерти	151
6.2.11. Как робот может убить человека?	153

Выводы..... 154

Послесловие 155

Приложение 1. Закон возрастания ресурсов 156

Рекомендуемая литература 164

Источники информации.....	164
Источники фото	165

Введение

Знакомая вам, дорогой читатель, народная мудрость: «голь на выдумки хитра», хорошо передаёт суть одного из сильных инструментов для решения изобретательских задач. В ТРИЗ этот инструмент называют «ресурсы». На первый взгляд, нет ничего проще! Просто постарайтесь решить задачу за счет того, что уже есть в системе или около неё. Если получится – максимально сократишь путь от решения до внедрения при минимальных затратах.

Однако на практике «просто постараться» – маловато будет. Уметь надо. А если уметь, то поможет и отыскать причину брака, и найти решение по устранению проблемы.

Ресурсы – универсальный инструмент. Проработав книгу, вы в этом убедитесь. Помощник в решении и сложных производственных задач, и сравнительно простых бытовых...

Пример

Эта история произошла совсем недавно. У меня на полу в кухне отпало несколько кафельных плиток. Закрепить их особой проблемы не было. Я купил в магазине строительных материалов специальную мастику для приклейки плитки и грунт (специальную сухую смесь с портландцементом), для заполнения швов. Работать я умею! Все не вызывало сомнений, кроме одной проблемы. Было невозможно четко подобрать цвет грунта для швов так, чтобы он не выделялся из остальных швов на полу, изрядно потертых и изменивших первоначальный цвет. Требование жены было неукоснительным. После ремонта новые швы не должны были выделяться!

В какой-то момент мне показалась задача невыполнимой, но... изобретатель я или не изобретатель!?

Налицо противоречие – новые швы должны быть того же цвета, что и старые и не должны быть, поскольку такого цвета в магазине в ассортименте нет. А какого цвета старые швы? Мы видим только поверхность шва – это оперативная зона. Цемент вытерся и поверх шва образовался серый слой грунта и грязи, прочно сцепившейся в цемент. Это и был цвет старых швов! То есть нам нужен не цвет грунта шва, а цвет

оперативной зоны – то есть цвет грязного цемента. А где взять грязь? Ну, этого ресурса у нас более чем достаточно! Я взял немного земли около дома, высушил ее, просеял через тонкое сито. Затем приклеил плитку, заполнил швы грунтом, а сверху посыпал швы землей и немного утрамбовал ее! После того как цемент застыл, я смёл лишнюю землю. Результат превзошел ожидания – жена не только не смогла отличить новые швы от старых, но даже не смогла определить место ремонта! А ведь самым важным ресурсом для «колеровки» была обычная земля (грязь!), которую я взял около дома.

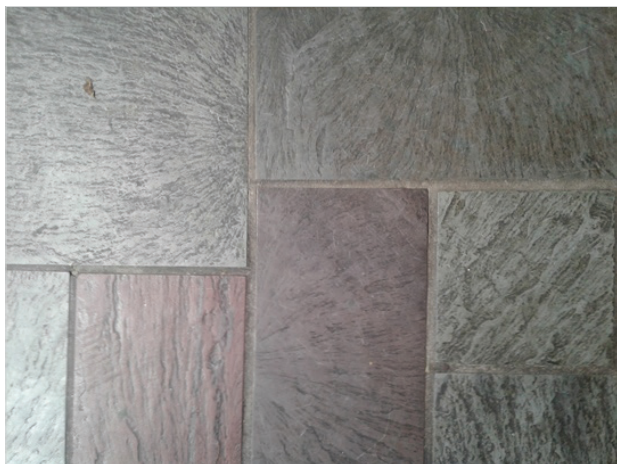


Рис. 1. «Жена не только не смогла отличить новые швы от старых, но даже не смогла определить место ремонта»

Откуда же берутся ресурсы и почему изобретатели не сразу их используют при создании системы, чтобы проблем не возникало?

У ресурсов есть несколько источников.

Во-первых, часто разные части системы разрабатывают разные инженеры. При этом они не учитывают, что возможности одной системы могут быть ресурсами для другой.

Пример

Работу по функционально-стоимостному анализу мы проводили на фабрике «Аямас» в Малайзии. Оно принадлежало филиалу известной американской компании «Кентукки фрайд

чicken». Фабрика занималась переработкой цыплят-бройлеров, в полуфабрикаты для ресторанов. Вот одна из задач, которую поставили перед нами.

Чтобы удалить перья с тушек цыплят, их поливают водой, нагретой до 80 °С. Дня нагрева воды используют пар с температурой 110–120 °С. Задача была связана с тем, что на предприятии шла борьба за экономию энергии, и требовалось сократить расход пара.

С самого начала было очевидно, что сам пар не нужен, а нужна горячая вода. Проблемы раздобыть воду не было, она шла без ограничений. Но чем нагреть воду, чтобы не тратить энергию? Мы начали изучать энергетические ресурсы фабрики. Среди оборудования была большая машина для производства льда, который использовался при транспортировке продукции. По существу, это большой холодильник.

В бытовом холодильнике, который стоит у каждого из нас дома, имеется конденсатор, в котором охлаждается фреон. Это тонкая трубочка в форме змейки, которая расположена на задней стенке холодильника. Роль охладителя выполняет воздух.



Рис. 2. Конденсатор на задней стенке холодильника

В фабричной машине для производства льда трубки конденсатора были гораздо толще, а роль охладителя выполняла

вода. При этом вода в конденсаторе нагревалась до 110 °С. Далее горячая вода поступала в градирню, расположенную на крыше завода, где охлаждалась воздухом, а также за счет испарения. Затем охлажденная вода снова поступала в теплообменник. Стоит отметить, что достаточно много воды терялось при испарении.

Мы сразу поняли, что этого водного ресурса нам хватит не только для уменьшения расхода пара, но и даже для полного исключения его использования. Достаточно просто было установить теплообменник, и перегретой водой от установки для производства льда нагревать воду, используемую для удаления перьев. Так мы и энергию сэкономим, да еще и сократим расход воды, которая испарялась в градирне.

Самым смешным было то, что машина по производству льда находилась в соседнем помещении с линией пропарки тушек!

Почему же это не сделали малайзийские инженеры? Все очень просто – систему удаления перьев проектировали одни инженеры, а систему производства льда – другие. И каждый добросовестно выполнил свою работу¹.

Во-вторых, постоянно появляются новые материалы и технологии, новые технические системы. Все это приводит к появлению новых ресурсов [1].

Пример

Появление полиэтилена и полипропилена в середине прошлого века полностью изменило мир техники. Появилось множество приборов с использованием этих материалов. Например, многие элементы автомашин изготавливаются сейчас из пластика, пластиковые окна, и многое другое.



Рис. 3. Одноразовые шприцы из пластика

¹ Из практической работы Л. Певзнера в компании KFC в Малайзии в 2000 году.

И таких примеров – бесконечное множество. Так что, с развитием науки и техники, постоянно появляются все новые и новые ресурсы².

В-третьих, при разработке новых технических систем трудно все учесть, и некоторые ресурсы, имеющиеся при создании системы, не сразу удается использовать.

Пример

То, что жидкость, охлаждающая двигатель автомобиля, используется для подогрева воздуха в салоне зимой, знают все автолюбители. Но вероятно не все догадываются, что так было не всегда. Например, в автомобиле ЗАЗ-968 было специальное устройство – печка, которая использовала бензин, чтобы подогревать зимой воздух в салоне автомобиля. Ну не сразу догадались советские инженеры использовать охлаждающую жидкость двигателя в качестве ресурса для отопления салона!

Итак, ресурсы.

Определение: Под ресурсами понимаются все вещества, поля³ и другие свойства и возможности, которыми располагает техническая система и ее элементы, а также находящиеся рядом с ней системы или внешняя среда, и которые могут быть использованы для улучшения системы, или для решения поставленной задачи.

Специалисты ТРИЗ используют два подхода в поиске ресурсов:

- 1. паспортизация ресурсов** (используется при совершенствовании технических систем и проведении функционально-стоимостного анализа);
- 2. направленный поиск ресурсов** (используется при решении проблемных ситуаций и поиске причин брака или аварийных ситуаций).

В данной книге мы рассмотрим оба эти подхода, а также методы решения исследовательских задач и поиска причин брака, основанные на использовании ресурсов.

² Подробно закон возрастания ресурсов изложен в Приложении 1.

³ Понятие поле в ТРИЗ отличается от общепринятого. Поля в ТРИЗ – это любые энергетические взаимодействия между элементами технической системы, а также воздействия на систему со стороны надсистемы или внешней среды. Полями являются – гравитационное, акустическое, электромагнитное, тепловое, поле центробежных сил, механические силы, химические, и любые другие воздействия.

А чтобы говорить с вами на одном языке, мы сначала познакомимся с классификацией ресурсов, разработанной исследователями компании Ideation International Incorporation (США) Светланой Вишнепольской и Борисом Злотиним.

Глава 1. Классификация ресурсов по Злотину-Вишнепольской



К основным характеристикам любого ресурса относятся:

- вид ресурса;
- источник ресурса;
- количество ресурса;
- ценность ресурса;
- готовность ресурса к использованию.

1.1. Основные виды ресурсов

13

К основным видам ресурсов относятся – вещественные, энергетические, пространственные, временные и функциональные ресурсы. Специалисты выделяют и другие виды ресурсов – ресурс изменения, системный ресурс, информационный ресурс и многие другие, но мы их пока рассматривать не будем.

Вещественные ресурсы

Определение: Под **вещественными ресурсами** понимаются все вещества, которые есть в технической системе или около нее.

Пример

Все живые организмы, переработав пищу, выделяют экскременты. Рыбы не являются исключением, поэтому на дне бассейнов в рыбоводческих хозяйствах скапливается так называемый активный ил, который утилизируют, или, проще говоря, вывозят на свалку – и тратят на это деньги.

На Верх-Исетском металлургическом заводе в подсобном хозяйстве, организованном в бывших очистных сооружениях, выращивали рыбу. Там и образовывался этот активный ил, причинявший хлопоты. А если рассмотреть ил как ресурс – как его использовать? Во-первых, он применим для биоочистки сточных вод городского водного хозяйства. А, во-вторых, он

применим в самом рыбоводческом хозяйстве. Для выкармливания мальков не годится комбикорм, которым кормят подрастающую рыбу. Они едят только живой корм, а его надо специально выращивать. Выяснилось, если смешать активный ил с обрывками сетей, в которых выращивают рыбу, то на этой массе активно размножается трубочник, который и является живым кормом для мальков.

Так что в рыбоводческом хозяйстве теперь ничего не пропадет¹.



Рис. 4. Рыбоводство в бывших очистных сооружениях

Пример-анекдот

Как-то Наполеон беседовал с актрисой, и она, окончательно осмелев, попросила у Наполеона его портрет на память.

– Нет ничего проще, – ответил император, и дал ей золотую монету со своим изображением.



Рис. 5. Наполеондер. Золотая монета 20 франков 1812 год

¹ Из опыта работы автора на Верх-Исетском металлургическом заводе.

Энергетические ресурсы

Определение: Под энергетическими ресурсами понимается любая энергия, которая не подводится извне и не вырабатывается специальной новой системой, а уже есть в совершенствующейся технической системе или около нее.

Пример

Самые опасные места на дорогах – перекрестки. Особенно в период зимы, когда на дорогах возникает гололед.

Как избежать гололеда? Как обогреть хотя бы наиболее опасные участки дорог? Именно над этим задумались инженеры из автомобильной компании «Даймлер-Бенц». Они предложили обогревать перекрестки устройством, которое использует подземное тепло! Как это работает? Очень просто!

Под асфальтом в землю вертикально вкопаны длинные (около 10 метров) тепловые трубы. На глубине 8–10 метров в мягком климате южной Германии температура не опускается ниже 10 °С. Жидкость, находящаяся в трубе стекает на дно и выкипает. Пары поднимаются поднимаются вверх и конденсируются на верхней торцевой поверхности тепловой трубы. Эта поверхность подогревается, нагрывая асфальт, находящийся над ней на перекрестке.

Этого тепла хватает, чтобы обогреть перекрестки и не допустить обледенения. Устройство очень надежно (в нем нечему ломаться!), хотя и дорогое [2].

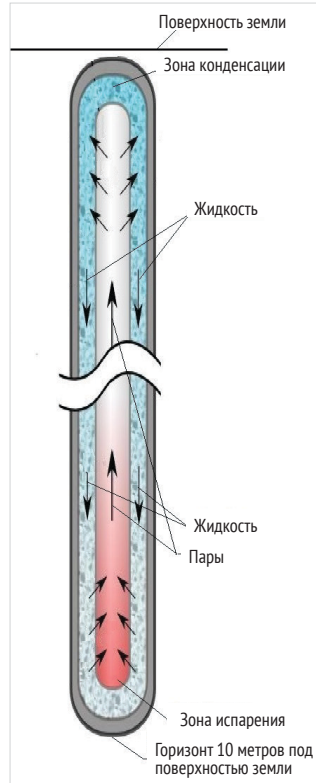


Рис. 6. Схема работы тепловой трубы при обогреве перекрестка

Пример-анекдот

Не знаю, что за люстру повесили соседи снизу, но благодаря им у меня на кухне теперь есть теплый пол!

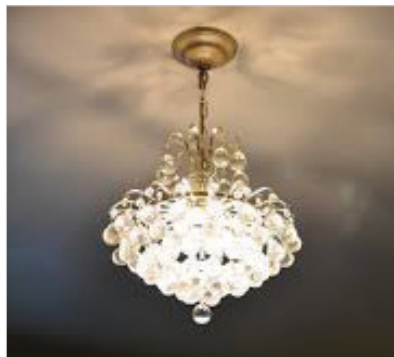


Рис. 7. Благодаря им у меня на кухне теперь есть теплый пол!

Пример-анекдот

*Две блохи выходят из ресторана
– Так что, – говорит одна, – пешком пойдем или подождем собаку?*



Рис. 8. Пешком пойдем или подождем собаку?

Пространственные ресурсы

Определение: пространственные ресурсы – свободное пространство в технической системе или около нее, которое можно использовать для размещения элементов данной системы или для решения поставленной задачи.

Пример

Есть старая легенда о строительстве синагоги в Вильно. В 1630 году евреям с большим трудом удалось получить разрешение на ее постройку. И непременным было условие: она не должна быть выше ратуши. Однако евреям не хотелось уступать. Через некоторое время синагога была построена – и действительно ее высота снаружи была немного ниже ратуши. Условие властей было соблюдено. Но это только снаружи! А внутри пол синагоги находился намного ниже уровня земли, поэтому зал внутри синагоги был выше зала ратуши.



Рис. 9. Старая синагога в Вильно (1934 год)

Пример

Потолок в гараже – прекрасный пространственный ресурс, если он из дерева или ДСП. Под ним можно хранить спиннинги или лыжи (предварительно сделав специальные крепления), а так же, если он не очень высокий – можно сделать целый склад для крепежа. Для этого достаточно взять стеклянные банки с завинчивающимися жестяными крышками, и крышки прибить или прикрутить к потолку. Теперь вы будете хорошо видеть все банки и брать ту, которая нужна. Чтобы ее снять, достаточно открутить банку. И вернуть на место легко – одним движением руки!

Пример-анекдот

Двое заключенных разговаривают в маленькой камере.

– Вы не поверите, если я скажу, сколько я платил за такую же комнату в Нью-Йорке.



Рис. 10. «Вы не поверите...

Временные ресурсы

Определение: Временные ресурсы – время до выполнения производственного процесса, время самого процесса, а также время после него, если это время возможно использовать для решения возникающих проблем или совершенствования технической системы.

Пример

Чтобы подавать клиенту холодное пиво, бармены в пивных барах держат массивные стеклянные кружки в морозильниках. Когда клиенту наливают пиво, оно дополнительно охлаждается.



Пример

Обычно для стерилизации молока применяют пар или кипяток. Это требует специального оборудования, занимающего производственную площадь, и связано с потерями тепла при подаче энергоносителей к оборудованию.

Фирма Туомо Халонен пропустила по трубам молокопровода электрический ток, который нагревает их и стерилизует молоко. Для повышения эффективности нагрева трубы выполнены из сплава, плохо проводящего электрический ток [3].

Пример

Простым и очень знакомым примером использования временного ресурса является использование рассады. Короткого лета недостаточно, чтобы капуста, помидоры и огурцы созрели, поэтому в теплице или на окне выращивают рассаду. А весной она высаживается на поля.



Рис. 11. Рассада на окне и в теплице

Пример-шутка

Судья:

- Чем вы можете доказать свою невиновность?
- Можно подумать?
- Хорошо, у вас есть на это 5 лет!



Рис. 12. Хорошо, у вас есть на это 5 лет!

Функциональные ресурсы

Определение: Функциональные ресурсы – способность технической системы и ее подсистем выполнять, кроме основной функции, некоторые другие функции, которые не использовались ранее.

Пример

При работе процессора выделяется большое количество тепла, а при перегреве он быстро выходит из строя. Поэтому эффективный отвод тепла от процессора – одна из важнейших задач изготовителей современных компьютеров. Особенно сложно это в ноутбуках, где пространство ограничено. Красивое решение связано с использованием тепловых труб, которые быстро и эффективно переносят тепло, выделяемое процессором, на корпус ноутбука. Корпус начинает выполнять функцию радиатора.

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru