

Действие законов развития технических систем (ЗРТС) в системах передачи и обработки информации

Доклад на ТРИЗ Саммит 2008

О.Ю.Абрамов

2 июля, 2007



1. Введение: специфика ТС передачи и обработки информации как объекта ЗРТС-анализа
2. Особенности действия различных ЗРТС в области ТС передачи и обработки информации
 - Закон S-образного развития
 - Закон повышения идеальности
 - Закон полноты частей системы
 - Закон перехода в надсистему
 - Закон согласования ритмики частей системы
 - Закон повышения динамичности
 - Закон перехода с макро- на микроуровень
3. Пример: действие ЗРТС в ходе эволюции WiFi систем



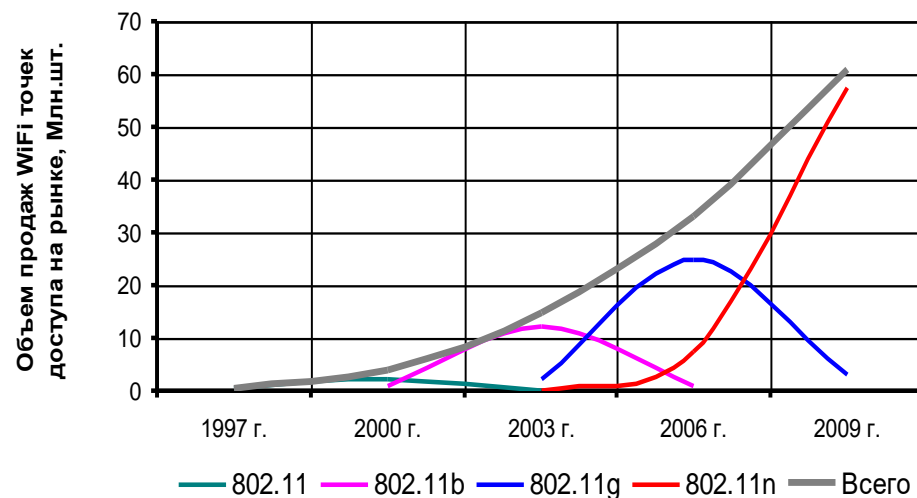
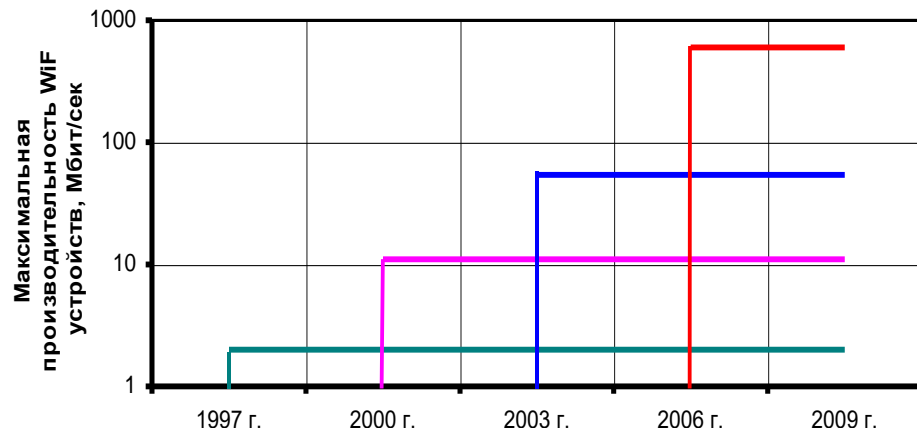
- *ТС передачи информации - это системы сотовой связи, беспроводные компьютерные сети (WiFi), и т.п.*
- *ТС обработки информации – это различные программные продукты.*

Специфика ТС передачи и обработки информации как объекта ЗРТС-анализа заключается в следующем:

1. Эти системы оперируют с абстрактным объектом – информацией, в то время как ЗРТС традиционно рассматривались применительно к ТС, работающими с материальными объектами.
2. Для этих систем природа материального носителя информации и/или аппаратной части, на которой производится обработка информации может не иметь значения.



Закон S-образного развития



- В части главного параметра, например производительности, ТС передачи и обработки информации могут практически не улучшаться т.к. этот параметр часто задается соответствующим стандартом при рождении ТС.

- Что касается числа ТС на рынке, каждое поколение систем передачи и обработки информации показывает такое же S-образное развитие, как и прочие ТС.





Закон повышения идеальности

Идеальность ТС передачи и обработки информации повышается следующим образом:

1. На втором и в начале третьего этапа развития ТС:
 - Функциональные блоки, выполняемые первоначально в виде отдельных микросхем "переселяются" на один кристалл.
 - Часть функций ТС по обработке сигнала передается надсистемному процессору. Это в первую очередь функции, реализующие протоколы самого верхнего уровня.
2. На третьем и четвертом этапе развития ТС передачи информации объединяются с другими информационными ТС, в первую очередь с теми, с которыми они взаимодействуют в силу выполняемых ими функций.

Применительно к программным продуктам действие закона повышения идеальности может выражаться в том, что часть функций программы начинает выполняться аппаратной частью надсистемы.

Закон Полноты Частей Системы

Компонент ТС (по Г.С.Альтшуллеру)	Аналог в ТС передачи информации (примеры)	Аналог в программных продуктах (примеры)
Рабочий орган	Антенна (в беспроводных ТС передачи информации)	Модуль вывода информации
Трансмиссия	Модулятор-демодулятор, преобразователь частоты	Интерфейсы (программные и пользовательские)
Источник энергии	 Источник информации:	
	Пользователь, какая-либо программа или устройство	Пользователь, другая программа или база данных
Двигатель	 Модуль, реализующий повторяющиеся рутинные процедуры обработки информации:	
	Baseband processor, в MIMO системах – MIMO processor	В игровых программах – так называемый "движок"
Система управления	Контроллер доступа к среде (MAC)	Ядро программ (в игровых программах – модуль, реализующий сценарий игры)



Действие этого закона на ТС передачи и обработки информации такое же, как и на другие ТС:

- Например, WiFi устройства на конечном этапе своей эволюции перестают существовать самостоятельно и объединяются с другими устройствами – появляются WiFi принтеры, телефоны, фотокамеры и т.п.
- Многие устаревшие программы тоже не сразу уходят с рынка. Их перестают продавать как самостоятельный продукт, но включают в комплект, прилагаемый, к различным устройствам.



Закон согласования ритмики частей системы

Особенностью ТС передачи и обработки информации является то, что их части уже “от рождения” хорошо согласованы друг с другом по всем параметрам, поэтому резерв совершенствования этих ТС за счет улучшения согласования, как правило, невелик.

К специфическому проявлению действия закона согласования в области ТС передачи и обработки информации можно отнести требование "обратной совместимости" каждого следующего поколения ТС (включая программные продукты) с ТС предыдущего поколения.

ТС передачи и обработки данных предоставляют большие возможности для повышения динамичности и обычно именно повышение динамичности дает наиболее сильные технические решения в этих ТС.

Примеры:

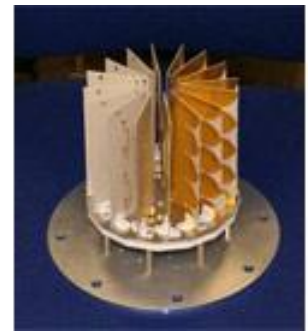
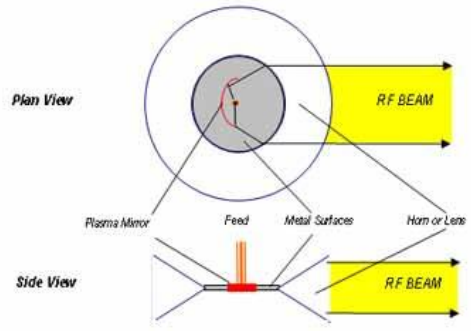
- Software-defined radio - динамизация функциональности.
- WRAN systems (стандарт IEEE 802.22) - динамизация используемого спектра частот.
- Smart Antennas -динамизация направления приема и передачи.



Закон перехода с макро- на микроуровень

Примеры действия этого закона:

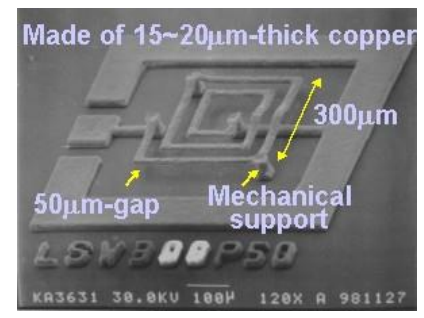
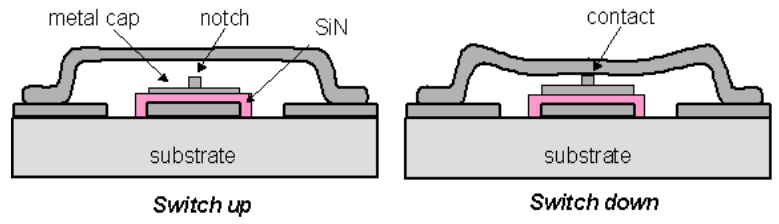
- Постоянная миниатюризация устройств, уменьшение размеров компонентов на кристалле.
- Plasma antennas



<http://www.plasmaantennas.com/Howdoesitwork.html>

<http://www.dcjenn.com/pubs/PlasmaReportFinal.pdf>

- Микроэлектромеханические переключатели

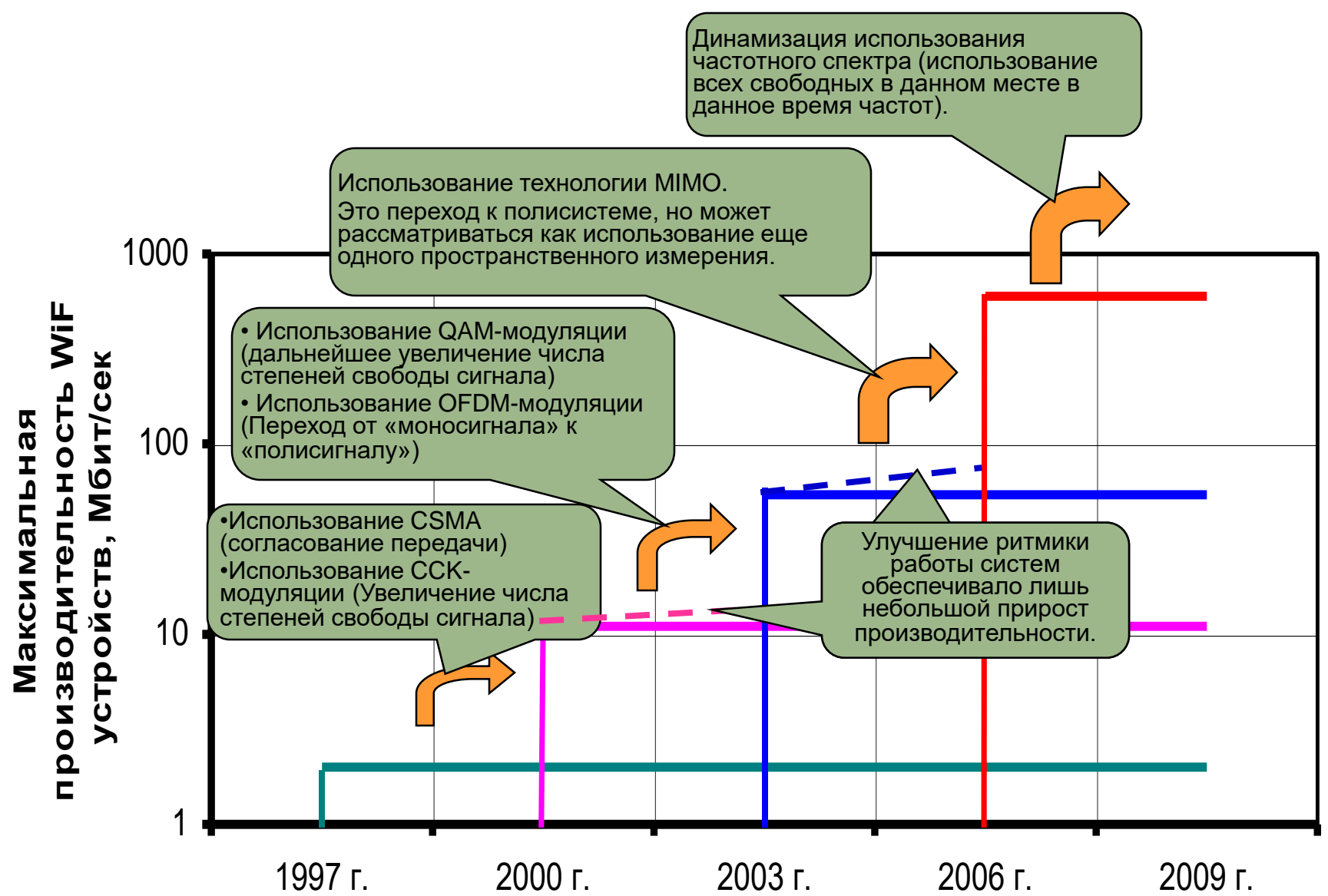


http://my.ece.ucsb.edu/yorklab/Projects/MEMS/alternative_MEMS_structure.html

<http://heim.ifi.uio.no/~oddvar/rfmems.htm>



Пример: действие ЗРТС в ходе эволюции WiFi систем





The End