

# Семинар по программному обеспечению AWR и CST

Юрий Потапов

В середине ноября 2006 года компания "ЭлекТрейд-М" ([www.eltm.ru](http://www.eltm.ru)) провела семинар, посвященный использованию современного программного обеспечения для проектирования СВЧ-устройств производства компаний Applied Wave Research и Computer Simulation Technology. Семинар проводился на базе Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, который является лицензионным пользователем обоих пакетов.

Ведущие специалисты компаний AWR и CST представили ряд интересных докладов. Большой интерес среди слушателей вызвал обзор перспектив схемотехнического и EM анализа СВЧ-устройств, сделанный Эндрю Уоллесом (Andrew Wallace), руководителем службы технической поддержки европейского представительства компании AWR. Был дан подробный анализ существующих методов EM моделирования, особенностей их применения для конкретных задач проектирования, а также о возможных проблемах их использования. Отдельно был рассмотрен модуль анализа нелинейных схем методом гармонического баланса, разработанный финским подразделением компании AWR (бывшей фирмой APLAC) и обеспечивающий на порядок большую производительность, чем продукты ближайших конкурентов.

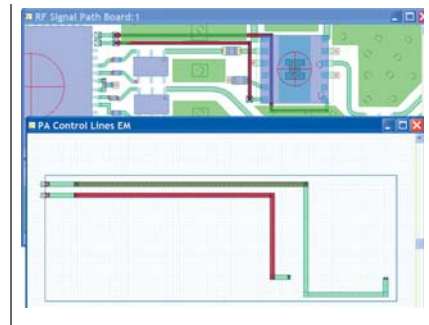
Другой представитель фирмы AWR, специалист по технической поддержке Грэм Ричи (Graeme Ritchie) обрисовал относительно новую область применения пакета AWR Microwave Office — анализ электромагнитной совместимости на высокоскоростных цифровых печатных платах. Традиционный подход к анализу целостности сигналов и перекрестных искажений использует ряд упрощений, позволяющих выполнить моделирование распространения сигналов на сложных многослойных топологиях.

Беспрецедентное быстродействие пакета Microwave Office, а также интеграция в нем различных вычислительных модулей, в том числе и полного EM-анализа, сделало возможным моделировать сигналы на таких частотах и скоростях, где обычные модели перестают работать. Кроме того, использование средств электромагнитного анализа позволило учесть неидеальную структуру слоев питания и заземления, например щели в областях металлизации или разделенные планы питания.

Адриан Скотт (Adrian Scott), ведущий инженер по приложениям компании CST, сделал обзор последних возможностей пакета CST Microwave Studio 2006B. Были рассмотрены особенности использования различных вычислительных модулей системы, взаимодействие с системами проектирования печатных плат, тепловое моделирование и экстракция SPICE моделей, а также интеграция с пакетом AWR Microwave Office.

В докладе, посвященном разработке WiMAX систем с помощью пакетов AWR MWO и VSS, был показан типовой путь проектирования современного телекоммуникационного оборудования, начиная с моделирования на системном уровне и заканчивая упаковкой схемы, состоящей из нескольких многокристальных модулей и монолитных СВЧ микросхем на миниатюрную печатную плату. Был продемонстрирован именно сквозной цикл проектирования, когда различные части проекта моделируются с различным уровнем детализации. Например, сначала СВЧ-тракт моделируется с использованием идеальных поведенческих моделей, затем блоки заменяются реальными схемами с учетом нелинейных эффектов, затем схемы анализируются с учетом реальной топологии (рис. 1).

В рамках семинара был также заслушан доклад представителя физического



**Рис. 1. EM моделирование сигнального такта платы WiMAX устройства**

факультета МГУ по оценке эффективности организации канала передачи данных при известном местоположении приемника и передатчика с помощью пакета AWR Visual System Simulator. Профиль физических задержек оценивался с помощью пакета CST Microwave Studio.