

# «Работать с российскими инженерами – одно удовольствие!»

**AWR Corporation – ведущий разработчик инструментов для проектирования РЧ- и СВЧ-систем. Наш собеседник, директор по продажам в регионе EMEA компании AWR Табиш Хан (Tabish Khan), рассказал о компании, её программных продуктах и их конкурентных преимуществах, о присутствии на российском рынке и перспективах развития сотрудничества в ближайшем будущем.**

## Расскажите немного об истории компании.

В 1994 году в городе Фуллертон, Калифорния, Джозеф Пекарек, Тед Миракко, Стивен Маас и Пол Кэмерон основали компанию Applied Wave Research (позднее AWR). Сделав своей целью усовершенствование процессов разработки радиочастотных и сверхвысокочастотных устройств и систем, Джозеф и Пол взяли за основу идею создания современной объектно-ориентированной среды проектирования, которая позволила бы значительно ускорить разработку высокочастотных

устройств благодаря интеграции ввода схемы и работы с топологией, электромагнитного и схематехнического анализа, а также алгоритмов расчёта как в частотной, так и во временной областях. Спустя 23 года Джозеф – исполнительный директор, а Пол – вице-президент по ОКР компании AWR.

В настоящее время линейка продуктов AWR включает в себя Microwave Office, Visual System Simulator (VSS), Analog Office, APLAC, AXIEM, Analyst, а также AntSyn. Среди пользователей продуктов AWR – компании, занимающиеся разработкой и проектированием

полупроводниковых аналоговых схем и приборов смешанного типа, оборудования для беспроводной связи, а также систем аэрокосмического и оборонного назначения.

С 2011 года AWR является независимой дочерней компанией в составе National Instruments.

## Как компания позиционирует себя в мире и в России?

Революционный переход к беспроводным технологиям, подаривший нам смартфоны, управляемую по Wi-Fi технику и многое другое, произошёл во многом благодаря программному обеспечению AWR. Именно нашими инструментами пользуются инженеры-разработчики по всему миру для проектирования беспроводных устройств – от базовых станций и модулей смартфонов до систем радиолокации, спутниковой навигации и связи.

Организационно AWR присутствует на многих рынках мира как напрямую (к примеру, офисы в США, Великобритании, Франции, Финляндии, Израиле, Австралии, Японии, Китае и Корее), так и через посредников. Так, в России партнёрами компании являются Microwave Innovation Centre (Санкт-Петербург), «ПитерСофт Инжиниринг» (Нижний Новгород), НПП «Родник» (Москва), а также Softline. Партнёры AWR обеспечивают техническую поддержку клиентов, проводят обучающие семинары для пользователей и предлагают целый ряд услуг по поддержке процессов разработки. Сотрудники компаний-партнёров – профессионалы в области РЧ- и СВЧ-проектирования с опытом международного уровня.

## Насколько AWR интересен российский рынок?

Российский рынок обладает значительным потенциалом для реализации предлагаемых нами высокотехнологичных решений. Мы наблюдаем за появлением новых и новых компаний, акцентирующих своё внимание на различных областях применения беспроводных технологий – от устройств сетей 5G до систем оборонного назначения. Помимо этого, многие компании



Табиш Хан

с многолетним опытом работы на российском рынке теперь вкладывают значительные средства в разработку новых высокочастотных устройств. Я думаю, что кризис миновал и инвестиции в новые технологии становятся приоритетом для многих российских корпораций.

### Какие ключевые тренды в сфере современного ПО нашли отражение в программных продуктах AWR?

Качественное и точное моделирование является неотъемлемой частью проектирования любого высокочастотного устройства. В линейке продуктов AWR представлены все необходимые инструменты моделирования:

1. Microwave Office – проектирование печатных плат, СВЧ монолитных интегральных схем и модульных решений.
2. Analog Office – проектирование радиочастотных ИС.
3. AXIEM – электромагнитное моделирование в 2,5D.
4. Analyst – трёхмерное ЭМ-моделирование.
5. Visual Systems Simulator (VSS) – проектирование систем связи, радиолокации, фазированных антенных решёток.

Насколько я могу судить, одной из последних тенденций в программном обеспечении является переход к облачным технологиям, что, благодаря доступу к большим по сравнению с рабочей станцией пользователем вычислительным мощностям, позволяет разработчику получить результаты моделирования значительно быстрее и, в некоторой степени, с меньшими затратами. Ещё одной тенденцией я считаю растущую популярность инструментов синтеза, дающих инженеру хорошую стартовую базу при работе над новым проектом.

Эти тенденции, в частности, побудили нас к выпуску AntSyn – облачной платформы синтеза антенн. Помимо этого, последняя версия AWR Design Environment включает обширный набор инструментов синтеза практически любых СВЧ-компонентов: ответвителей, делителей, смесителей и т.д.

### В чём преимущество решений AWR перед аналогичными программными продуктами конкурентов?

Решения других компаний, занимающихся разработкой программных

продуктов для СВЧ-проектирования, как правило, ориентированы на решение одной конкретной задачи, например, предлагая только электромагнитный анализ или только расчёт на схемотехническом и/или системном уровне.

Преимущества программного обеспечения NI AWR можно свести к трём простым пунктам:

1. Обладая интуитивно понятным интерфейсом, NI AWR Design Environment обеспечивает уникальный уровень взаимодействия пользователя и ПО. Клиенты по всему миру демонстрируют очень высокий уровень удовлетворённости нашим программным обеспечением, считая его интерфейс одним из самых удобных среди аналогичных САПР. Как мне однажды сказали, «интерфейс AWR улыбается пользователю, в то время как другие интерфейсы смеются над ним».
2. Среда проектирования предлагает полный набор тесно интегрированных инструментов разработки с возможностью совместного моделирования на схемном, топологическом, системном и электромагнитном уровнях.
3. Открытая платформа поддерживает инструменты сторонних разработчиков, обеспечивая большую гибкость и эффективность проектирования.

Благодаря этим особенностям NI AWR Design Environment существенно увеличивает производительность разработчика, не в последнюю очередь за счёт сокращения количества ошибок и излишних итераций, что позволяет ускорить и облегчить процесс проектирования.

### Полностью ли решения компании охватывают спектр проектирования ИС (чипов)?

AWR Design Environment покрывает весь маршрут проектирования интегральных схем – от эскизов в виде системных диаграмм, линейного и нелинейного моделирования на схемном уровне до работы с топологией готовой схемы с учётом контроля проектных норм и ЭМ-верификации для последующей передачи в производство. Встроенные 3D ЭМ-симуляторы могут использоваться даже для моделирования корпусированных ИС. AWR предлагает обширный ряд высокоточных библиотек производителей (PDK)

для всех производителей мирового уровня.

Одной из последних задач, над которыми трудились наши разработчики, было более эффективное использование данных load-pull в проектировании усилителей мощности и, в частности, усовершенствование алгоритмов оптимизации линейности усилителей на основе данных load-pull с модулированным сигналом. В результате такая возможность была добавлена в функционал последнего релиза (v.13).

AWR продолжает работу по нескольким направлениям, включая улучшения в моделировании на системном уровне, ускорение сходимости схемотехнического симулятора, упрощение работы с топологией и увеличение скорости и точности ЭМ-симуляторов.

### В чём уникальность Analog Office?

Analog Office – это инструмент сквозного проектирования радиочастотных (РЧИС) и монолитных интегральных схем (МИС). Благодаря уникальному формату работы с данными и мощнейшим возможностям электромагнитного моделирования Analog Office предоставляет разработчикам высокочастотных ИС наиболее полную и простую в использовании среду проектирования, обеспечивающую получение успешного результата с первой попытки. Доступные PDK от различных производителей содержат масштабируемые модели и топологические параметризованные ячейки, а также предустановленные электромагнитные параметры материалов структур.

Analog Office позволяет инженерам использовать различные подходы к моделированию пассивных устройств и межсоединений в рамках стандартного маршрута проектирования, будь то экстракция RLCK паразитных компонентов, использование квазистатических моделей линий передачи или анализ методом граничных или конечных элементов. Используя интерфейс блока экстракции, можно легко разграничить использование наиболее оптимальных методов решения для каждого из элементов. Так, перед запуском моделирования может быть запущен один или несколько ЭМ-симуляторов для расчёта пассивных элементов, после чего результаты будут включены в итоговый список соединений (netlist) и будет проведён схемотехнический анализ всей схемы.



Если задача стоит шире, чем анализ интегральной схемы, можно смоделировать влияние корпуса ИС или провести анализ модульной структуры, состоящей из нескольких блоков на основе различных технологий, в рамках единой симуляции. Можно пойти ещё дальше и исследовать характеристики устройства как части системы, например частоту битовых ошибок или модуль вектора ошибок. Для этого достаточно добавить созданную РЧИС на системную диаграмму и запустить моделирование в Visual System Simulator (VSS), используя один и тот же пользовательский интерфейс. В целом и целом, уникальность наших решений заключается в непревзойдённой интеграции всех инструментов проектирования. Для электромагнитного, схемотехнического и системного моделирования используется единый интерфейс, при этом не требуется никаких дополнительных настроек для их совместной работы.

**Каковы перспективы технологий GaAs монолитных ИС?**

Разработчики уделяют большое внимание выбору наиболее подходящей технологии (GaAs, GaN, SiGe и т.д.) в самом начале проекта. Не меньше внимания уделяется вопросам использования полезной площади кристалла и потребления мощности, то есть речь идёт о растущей тенденции к миниатюризации проектов.

МИС на основе арсенида галлия какое-то время будет оставаться доминирующей на рынке полупроводниковых СВЧ-интегральных схем, но рост популярности других соединений группы Аз-В5 сложно не заметить.

Главной задачей разработчиков САПР по-прежнему остаётся создание мощных и быстрых инструментов проектирования, использование которых остаётся простым и понятным для инженера. Наши специалисты также работают над усовершенствованием алгоритмов моделирования корпусов МИС, экстракции паразитных компонентов и импедансов портов при помощи совместного электромагнитного моделирования и анализа методом гармонического баланса.

**В чём специфика российского рынка и как компания собирается его завоевывать?**

Российские разработчики обычно подходят к решению задач нестандар-

тно, используя более творческий подход к возникающим проблемам. Во многом это возможно благодаря высокому уровню технического образования российских специалистов, которое остаётся одним из лучших в мире.

К каждой компании в России мы ищем индивидуальный подход, стараясь понять, с какими проблемами сталкиваются её инженеры, и предлагая наиболее подходящие для этого инструменты из линейки продуктов AWR. Помимо этого, наши партнёры проводят специализированные семинары для клиентов компании, нацеленные на обучение инженеров максимальной эффективности работе с нашим ПО.

Локализованной версии программного обеспечения у нас нет. Большинство российских инженеров обладают достаточно хорошим уровнем понимания технических терминов на английском языке. Тем не менее мы занимаемся локализацией документации, и на русском языке уже доступны руководства по всем модулям AWR Design Environment.

Мы расширяем представительство в России через наших партнёров в различных регионах страны, которые, обладая высоким уровнем инженерного опыта, помогают нам обеспечивать техническую поддержку и организовывать обучение клиентов в России. Я надеюсь, что качественная техподдержка и индивидуальный подход к каждому клиенту помогут нам завоевать его лояльность и наладить взаимовыгодное долгосрочное сотрудничество.

К сожалению, большинство российских компаний недооценивают преимущества сопровождения программного обеспечения, которое означает, что у компании всегда есть в наличии актуальная версия AWR Design Environment, имеется доступ к последним моделям, возможность получить комплексную техническую поддержку или организовать обучающий семинар для сотрудников, а в случае если компании требуется расширить функционал приобретённой лицензии, её стоимость будет учтена в формате trade-in. Такой подход, увы, не играет на руку российским разработчикам, которые зачастую используют сильно устаревшие версии, не обладающие актуальным функционалом. К примеру, новые технологии load-pull версии 13 значительно упрощают жизнь разработчикам усилителей мощности, однако они недоступны пользователям без контракта на сопровождение ПО.

**Насколько решения AWR соответствуют требованиям российских разработчиков к программным продуктам?**

Одним из ключевых требований от разработчиков является наличие качественных моделей компонентов, используемых в их проектах. Во встроенные библиотеки AWR Design Environment мы добавили модели компонентов практически всех мировых производителей, включая российских.

Каждый год мы выпускаем новую версию программного обеспечения с улучшениями в области пользовательского интерфейса, новым функционалом и примерами проектов. Большая часть этих улучшений производится по запросам и предложениям наших клиентов. Мы стараемся не только отвечать их актуальным требованиям, но и предугадывать их будущие потребности при работе с новыми технологиями следующих поколений.

**Каким вы видите российского партнёра?**

Работать с российскими инженерами – одно удовольствие. Вопросы, задаваемые ими во время презентаций и семинаров, могут быть столь интересными и сложными, что мне при ответе на них кажется, будто я сам являюсь участником процесса разработки на их предприятии и вовлечён в решение их актуальных проблем.

Какого-то общего образа российского партнёра у меня нет. Некоторые из них – стартапы, разрабатывающие высокотехнологичные продукты, которые могут задать тренд в СВЧ-проектировании на ближайшее будущее. Помимо них, есть и солидные корпорации, разрабатывающие продукты стратегического назначения как в пределах страны, так и на международном уровне. Тем не менее всех их объединяет необходимость в инновационных программных продуктах – современному инженеру требуется мощный инструмент, позволяющий ему не тратить время на бесконечное прототипирование, а оптимизировать свой труд так, чтобы получить успешный проект с первой итерации.

**Поделитесь планами на ближайшую перспективу.**

Мы планируем повысить уровень удовлетворённости пользователей и их осведомлённости о новых технологиях и продуктах AWR. Мы хотим органи-

зовать больше мероприятий, акцентирующих внимание на задачах, стоящих перед разработчиками СВЧ МИС, РЧИС, усилителей мощности, а также специалистами, работающими над системами радиолокации и сетей 5-го поколения. Также мы хотели бы провести ряд семинаров на русском языке, на которых инженеры смогли бы в режиме учебного класса получить опыт решения определённых задач при помощи AWR Design Environment. Помимо этого, мы работаем над созданием новых примеров и технических материалов на русском языке.

#### Каким образом компания планирует выстраивать работу с российскими заказчиками?

Для начала мы работаем с инженерами предприятий для определения их требований к САПР и поиска оптимальных программных решений для них. Мы предлагаем 30-дневную пробную лицензию, включающую весь доступный функционал, и в течение этого срока инженеры могут самостоятельно оценить все особенности и возможности наших программных продуктов. Обычно после приобретения лицензии мы организуем обучающий семинар на территории клиента или в одном из наших офисов. Ежегодно мы проводим мероприятия в формате форума, где даём возможность нашим

клиентам выступить с презентациями и поделиться своими достижениями. Аналогичным образом мы приглашаем некоторых из них продемонстрировать успехи в использовании программного обеспечения AWR на международных конференциях, в частности European Microwave Week.

#### Расскажите о планах работы на российском рынке в ближайшее время.

Некоторые из наших клиентов планируют создать внутреннюю облачную инфраструктуру с целью обеспечения доступа ко всем инструментам проектирования для всех сотрудников и дочерних компаний, которые могут быть расположены в различных частях страны. Мы хотим активно информировать наших ключевых клиентов и партнёров о такой централизованной системе лицензирования, которая позволит им оптимизировать затраты на использование программных продуктов. Подобное решение может быть весьма удобным для крупных холдингов, которым необходим лучший контроль над расходами на ПО. В этом есть удобство и для конечного пользователя, который получает доступ к полному функционалу ПО и, следовательно, не должен будет запрашивать дополнительное финансирование на приобретение индивидуальной лицензии в случае необходимости. Отме-

чу, что такое лицензирование включает в себя и техническую поддержку.

#### Что нужно AWR для успешного продвижения на российском рынке?

Есть ряд выставок и конференций, в которых мы принимаем участие и которые спонсируем. К сожалению, на мой взгляд, у них два недостатка: как правило, они посвящены слишком обширной области электроники, а также проводятся только в Москве и Санкт-Петербурге. Я бы хотел расширить проведение таких мероприятий на другие регионы. Посетив такие города, как Красноярск, Челябинск и Томск, я с удовольствием отмечаю высокий потенциал компаний в этих регионах. Учитывая успешный опыт проведения семинаров в России в октябре, я бы хотел провести один из наших будущих семинаров в каком-нибудь из этих городов, что было бы гораздо удобнее для наших нынешних и будущих партнёров. Также мы хотим значительно увеличить число технических статей, публикуемых как компаниями, так и университетами, чтобы дать им возможность сравнить полученные результаты с российскими и мировыми и просто рассказать о возможностях программных продуктов AWR в решении стоящих перед разработчиками задач.



## НОВОСТИ МИРА

### В единую базу ЭК «Росэлектроники» включено 50 тыс. изделий

На сегодняшний день в единую базу данных электронных компонентов отечественного производства, формируемую специалистами холдинга «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех», внесена информация о 50 000 изделий.

Данные содержат полное описание электрических, габаритных и эксплуатационных характеристик электронных компонентов по следующим разделам: «Микросхемы интегральные», «Приборы полупроводниковые», «Резисторы и конденсаторы», «Соединители электрические, изделия электроустановочные и присоединительные», «Трансформаторы, дроссели, линии задержки», «Приборы оптоэлектронные».

Разработчик информационной системы – петербургское АО «Российский НИИ «Электронстандарт» – предоставил доступ к базе данных сотрудникам 77 предприятий радио-

электронной промышленности. При этом 39 предприятий заключили договоры использования ресурсов системы на постоянной основе, остальные знакомятся с её возможностями в режиме временного доступа.

В число пользователей базы данных входят как производители компонентов, так и разработчики радиоаппаратуры на их основе. В частности, ресурсы системы используют специалисты предприятий «Росэлектроники», например, петербургского АО «НИИ «Вектор» и нижегородского АО «НПП «Салют», холдингов Госкорпорации «Ростех» – АО «НПП «Элтом» (Томилино, Московская область, входит в холдинг КРЭТ), ОАО «НПО «Молния» (Москва, входит в холдинг «Технодинамика»), АО «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения» (ЦКБА, Омск, входит в холдинг «Высокоточные комплексы»).

Кроме того, доступ к базе данных получили, в частности, ООО «ГК «Спецэлектрон» (Москва), ОАО «Казанский завод «Электроприбор» (входит в холдинг «Ак Барс»),

ООО «КБ «Техника» (Санкт-Петербург), АО «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь» (Каменск-Уральский, Свердловская область, входит в корпорацию «Тактическое ракетное вооружение»).

Система оснащена целым рядом опций, ориентированных на сокращение расходов и ускорение процесса выбора компонентов, оптимальных для разработки того или иного вида радиоэлектронной аппаратуры. В частности, в системе реализованы сервисы личного кабинета разработчика, классификатора в соответствии с Перечнем ЭКБ, утверждённым Минпромторгом, а также поисков по названию типоминимала компонентов, их ТУ и диапазонам электрических характеристик или по предприятию-изготовителю.

Кроме того, система позволяет осуществлять учёт запросов пользователей, что обеспечивает изготовителям компонентов возможность осуществления адресного маркетинга.

РНИИ «Электронстандарт»