

# Инновационные технологии выводят качество измерений на новый уровень

Александр Джей (Keysight Technologies)

В статье рассмотрены новые возможности проектирования и измерения эффективности технологий будущего.

Качество, эффективность и способность к взаимодействию – важные факторы развития в области проектирования и испытания электронных систем. При этом стоимость оборудования также играет значительную роль. Способность к взаимодействию приобретает всё большее значение в связи с ростом количества продуктов и решений, которые подключаются к другим устройствам. Поэтому они не только должны правильно функционировать сами по себе, но и обладать совместимостью с другими элементами систем, в которых они работают. Для критически важных систем (например, систем автономного вождения) вопрос взаимной совместимости всех аппаратных и программных компонентов играет особенно важную роль. Обеспечение совместимости, в том числе с использованием новых методов согласно требованиям передовых технологий, – одна из ключевых задач измерений в электронике.

Использование более высоких частот и уменьшение габаритных размеров электронных устройств (например, мобильных телефонов) открывает новый путь к обеспечению функциональной совместимости. Всем известно, что сегодня миллиарды транзисторов можно «упаковать» в одну кремниевую микросхему, а внутри современного смартфона помещается множество отдельных микросхем и прочих компонентов. Если ранее для испытаний таких продуктов использовались зонды и кабельное подключение, то в современных устройствах, как правило, для этого недостаточно места. Кроме того, существует риск ошибок, связанных с паразитными сигналами во время измерения (небольшие помехи, обусловленные самим процессом измерения). Поэтому для испытаний и измерений необходимо использовать бесконтактные методы (over-the-air (OTA) – беспроводное подключение), основанные на использовании

энергии излучения одной или нескольких антенн.

Технологии OTA потребовали создания новой отрасли измерений, в которой применяются специальные испытательные камеры, калибровочные процедуры, аналитическое программное обеспечение и многое другое. Эта отрасль тесно связана с проектированием и моделированием устройств и испытательного оборудования. Сложность новых технологий может навести на мысль о том, что старые методы измерений с помощью кабелей были намного проще. Но такова специфика данной отрасли: если мы хотим ускорить инновационное развитие наших клиентов, нам необходимо внедрять собственные инновации, чтобы всегда оставаться на шаг впереди.

В качестве противоположности OTA можно рассматривать другую отраслевую тенденцию – «измерение с помощью программных средств». Хотя развитие аппаратных средств продолжается, значительная часть базовых возможностей и дифференцированных функций современных продуктов реализуется посредством программного обеспечения. Это программное обеспечение необходимо испытывать на предмет качества, эффективности, совместимости и соответствия стандартам. Как правило, для этого используются другие программные продукты. В зависимости от типа системы при этом часто применяются и аппаратные средства. Как и в случае аппаратного обеспечения, программное обеспечение для тестирования нуждается в «калибровке» или сертификации, которая позволяет полагаться на выводы, получаемые при использовании данного программного обеспечения в том или ином проекте. Хороший пример: при испытании эффективности нового мобильного устройства необходимо «прогнать» сотни тестовых сценариев, соответствующих различным вариан-



там эксплуатации данного устройства в реальной сети. Разработка и техническая поддержка такого программного обеспечения теперь являются не менее важными задачами, чем разработка аппаратных средств для создания IP-потоков (например, интегральных микросхем и микропроцессорных наборов).


Какие новые технологии появятся в мире проектирования и испытаний электроники в ближайшее время? Многих специалистов интересуют вопросы квантовых вычислений и квантовой инженерии в целом. Технологические компании, коммерческие и правительственные структуры уделяют всё больше внимания квантовым вычислениям. Принципы измерений в электронике неразрывно связаны с представлениями о поведении квантов. Поэтому в настоящее время данная отрасль нацелена на нужды квантовых исследований, особенно в области квантовых датчиков и квантовой криптографии. Уже сейчас в этой сфере существуют очень специализированные технологии, но пока неясно, когда они смогут принести ожидаемую пользу, и будет ли от них польза вообще. Одно можно сказать точно: научный прогресс и технологии измерения часто идут рука об руку, поэтому для развития квантовой инженерии нам обязательно понадобятся новые подходы в области измерений.

В связи с этим тема программного обеспечения становится всё более важной. Программное обеспечение играет всё большую роль в области проектирования, разработки и развёртывания электронных продуктов и решений. Сбор необработанных данных измерений по-прежнему осуществляется

аппаратными средствами, но именно программное обеспечение делает возможными тщательный анализ и визуализацию, которые необходимы для принятия технических и коммерческих решений. Различные компоненты программного обеспечения, при-

меняемые на каждом этапе жизненного цикла устройств, сами интегрируются на платформах, обеспечивающих взаимную совместимость и обмен данными в течение всего рабочего процесса. Для многих компаний общая продуктивность рабочего процесса является

главным фактором улучшения показателей бизнеса.

Эти и другие области исследований привлекают к себе внимание всех участников экосистемы: от студентов, только собирающихся начинать карьеру, до специалистов с многолетней практикой. 

# Ключевые элементы инноваций нового поколения

**Кайлаш Нараянан (Keysight Technologies)**

**В статье рассказывается о трёх ключевых факторах успеха инноваций, которые смогут изменить образ жизни всего человечества и позволят перейти к мобильной связи нового поколения: о доверии, прозрачности и свободе мысли.**

В будущем нас ожидает всестороннее развитие технологий мобильного интернета (в том числе 5G и 6G), учитывающих особенности каждого пользователя и множество сценариев эксплуатации для вертикально интегрированных отраслей. Вспомогательные технологии – искусственный интеллект, квантовые вычисления и блокчейн – позволят нам легко и безопасно взаимодействовать с насыщенной технологической средой.

Сложная технологическая сеть изменит облик бизнеса, промышленности и повседневной жизни. Открытия на стыке дисциплин лягут в основу новой картины мира, который станет более безопасным, интегрированным и рациональным с экологической точки зрения. На пороге новой эры, которая изменит образ жизни всего человечества, мы можем говорить о трёх ключевых факторах успеха.

## 1. Необходимость взаимного доверия для реализации сложных бизнес-моделей и сценариев использования

Первый фактор успеха основан на представлении о том, что любой обмен продуктами и услугами требует взаимного доверия. Формы этого обмена постоянно усложняются по причине внедрения множества технологий и привлечения заинтересованных лиц из различных отраслей промышленности. Сложные бизнес-модели помогают реа-

лизовать сценарии эксплуатации, основанные на использовании новейших коммерчески доступных продуктов и технологий.

В обстановке растущей сложности мы надеемся найти новые решения, которые помогут заложить фундамент доверия между корпорациями, правительственными структурами и частными клиентами. Эти факторы доверия лягут в основу новых бизнес-моделей и сценариев использования, которые обеспечат устойчивое развитие и жизнеспособность бизнеса.

Ключевые факторы доверия – безопасность, конфиденциальность и надёжность. Сегодня наша отрасль переживает интереснейший переходный период, когда инновационные технологии и связанные с ними решения сходятся в одной точке, создавая условия взаимного доверия для различных бизнес-моделей и сценариев эксплуатации.

Решения для тестирования, измерения и оптимизации электронных систем обеспечивают непрерывную прозрачность сетей радиодоступа (RAN) – от каждого подключённого устройства до ядра сети, а также в каждой точке доступа данной сети. Эти решения обеспечивают необходимый уровень надёжности для продуктов, сервисов и бизнес-моделей, использующих компоненты технологий 5G, Интернета вещей (IoT), спутниковой и высокоскоростной цифровой связи, а также технологии



автомобильного транспорта, оптики и робототехники.

## 2. Для развития технологий и приложений необходима свобода мысли

Второй фактор успеха – понимание того, что культура, в которой поощряется многообразие, имеет больше шансов создать уникальные и взаимодополняющие решения. Такая культура обеспечивает свободу творческой мысли, которая выражается в революционных исследованиях и инновационных прорывах, приводящих к созданию новых бизнес-моделей и приложений.

Чтобы реализовать эти инновационные идеи в масштабах организации или экосистемы с совместным доступом к знаниям и технологиям, необходимо использовать общие платформы и целостные решения. Если связанная экосистема физических лиц или организаций использует интегрированные инструменты для обеспечения прозрачности, это приводит к новым открытиям и создаёт среду для инновационных прорывов.

Сети 5G становятся всё более неоднородными: в них используются сложные комбинации технологий и режимов работы (автономный и неавтономный), в то время как частоты варьируют в пределах от Sub-6 ГГц