

# МЭМС-ФОРУМ 2012

## "МОДЕЛИРОВАНИЕ. ПРОИЗВОДСТВО. ТЕСТИРОВАНИЕ"

В октябре 2012 года состоялся второй ежегодный международный МЭМС-форум, посвященный моделированию, производству и тестированию устройств на основе микроэлектромеханических систем. Мероприятие продолжалось два дня. В нем приняло участие более 100 представителей элиты зарубежной и отечественной МЭМС-индустрии, включая разработчиков, производителей и потребителей сложнейших микроустройств. Организатором форума традиционно выступила "Русская Ассоциация МЭМС" при поддержке НИУ "Московский энергетический институт". Хронология событий, обсуждаемые проблемы, мнения участников – обо всем этом в репортаже из мира высоких технологий.

### ДЕНЬ ПЕРВЫЙ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МЭМС-УСТРОЙСТВ, ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ И СИСТЕМ

Оживление возле стойки регистрации задолго до начала форума продемонстрировало высокий интерес участников к предложенным для рассмотрения темам. И это неудивительно – ведь программа МЭМС-форума тщательно разрабатывалась организаторами на основе анализа анкет с предыдущего мероприятия. Учитывались мнения и тех, кто в течение года сотрудничал с Ассоциацией, поднимая

наиболее актуальные проблемы отечественной МЭМС-индустрии.

Оценить заинтересованность целевой аудитории представителям РАМЭМС удалось еще на этапе подготовки, когда количество заявок на участие в мероприятии превысило показатели прошлого года и приблизилось к сотне. Не меньшую активность проявили и зарубежные партнеры Ассоциации, пожелав поделиться опытом с российскими коллегами. В результате в качестве спикеров выступили представители ведущих компаний и научно-исследовательских центров из Германии (в том числе





расположенных в Кремниевой долине (Silicon Saxony) – центре европейской микроэлектроники), США, Нидерландов, Финляндии и др.

География посетителей мероприятия включала Белоруссию, Украину и многие регионы России: от европейской части до Урала и Западной Сибири.

Торжественное открытие форума по традиции началось со вступительного слова Дениса Маратовича Урманова, исполнительного директора "Русской Ассоциации МЭМС". Поблагодарив присутствующих за доверие (многие из них уже не раз принимали участие в мероприятиях РАМЭМС), он подчеркнул главную особенность МЭМС-форума 2012. "В этом году мы попытались в рамках одного мероприятия охватить полный цикл изготовления МЭМС-устройства: от моделирования микросистемы, начинающегося

с выбора заготовки из библиотеки моделей чувствительного элемента МЭМС, до изготовления МЭМС-изделия на базе имитированного и проверенного технологического процесса и испытаний как отдельных изделий, так и систем на их основе. Все эти этапы нашли отражение в названии нашего мероприятия, определив тем самым ключевые направления для обсуждения", – пояснил Д.М.Урманов.

Приветствие участников продолжил Никита Васильевич Скибицкий, проректор по научной работе Московского энергетического института, член президиума МЭМС-форума 2012. Он отметил, что потребность в подобных мероприятиях обусловлена необходимостью кооперации с зарубежными специалистами, которая в свою очередь является фундаментом для дальнейшего развития микроэлектроники в России.



После завершения официальной части вниманию слушателей были представлены доклады, посвященные современным средствам проектирования МЭМС-устройств: от разработки производственного процесса до оптимизации системы. В качестве примера рассматривались гироскопы, акселерометры и резонаторы. Эти изделия выбраны не случайно – именно к ним, а также к датчикам давления и переключателям был проявлен наибольший интерес на предыдущих мероприятиях Ассоциации.

В выступлениях докладчиков были освещены следующие темы:

- моделирование микроэлектромеханических устройств с использованием мощных программных инструментов и специальных библиотек модулей электромеханических, оптических, микрожидкостных, СВЧ- и магнитомеханических компонентов, точность которых проверена лабораторными исследованиями;
- проектирование и анализ мультифизических взаимодействий, встречающихся в МЭМС-устройствах, с применением специального программного обеспечения;
- разработка послойных топологий и разнообразных 2D и 3D геометрических конструкций с использованием специализированного ПО;
- создание структурных и принципиальных схем с использованием поведенческих моделей электромеханических устройств посредством специализированного ПО;
- демонстрация моделирования виртуальных прототипов МЭМС-акселерометров, гироскопов, датчиков давления и др.;
- пошаговая эмуляция процесса изготовления МЭМС посредством программных модулей.

Все доклады имели практическую направленность и представляли собой сочетание уникальных знаний и готовых бизнес-решений, полученных ведущими мировыми специалистами на протяжении многолетней работы. Так,

своим опытом в области высоких технологий поделились заместитель заведующего кафедрой лазерных, измерительных и навигационных систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ" им. В.И.Ульянова (Ленина), представители кафедры теоретической механики и мехатроники НИУ "Московский энергетический институт", инженер-проектировщик американской компании-разработчика и производителя программных средств для проектирования и моделирования чувствительных элементов МЭМС. Языковой барьер не стал преградой для участников форума, так как каждый доклад иностранного спикера дублировался на русский язык профессиональным переводчиком.

По сложившейся традиции в завершение первого дня работы МЭМС-форума организаторы подготовили культурную программу для всех посетителей мероприятия – обзорную экскурсию по историческим местам Москвы.

## ДЕНЬ ВТОРОЙ. РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ МЭМС-УСТРОЙСТВ, ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ И СИСТЕМ

Как уже говорилось выше, программа МЭМС-форума 2012 была разработана таким образом, чтобы наиболее полно осветить возможности новейших платформ для проектирования МЭМС, а также уделить должное внимание различным аспектам технологических процессов производства. На второй день участникам мероприятия были предложены доклады на следующие темы:

- технологии изготовления МЭМС (литография, глубокое травление, корпусирование и др.);
- методы испытаний микросистем, а также проектирование испытаний систем, основанных на чувствительных элементах МЭМС;
- тенденции развития производства современных изделий МЭМС в России; концепция



по развитию производства МЭМС-изделий в России на период до 2017 года.

Многие члены крупнейшей европейской Ассоциации предприятий электронной и микросистемной индустрии Silicon Saxony не раз делились опытом с российской аудиторией на других мероприятиях РАМЭМС. Некоторые же, например представители компаний, специализирующихся на корпусировании и плазменной очистке, выступили перед коллегами из России впервые.

Участникам МЭМС-форума были предложены как проекты проводимых работ, так и готовые решения, например, тестовая система FT-17HF для параметрического и функционального контроля ИМС широкой номенклатуры. Данное оборудование появилось на рынке сравнительно недавно (официальная презентация тестера состоялась в апреле 2012 года), но уже сегодня можно отметить ряд преимуществ, которые позволяют этой системе достойно конкурировать с существующими аналогами.

Немалый интерес участников форума вызвали и стенды с образцами, о которых шла речь в докладах. Например, варианты корпусирования нового поколения изделий на основе микроэлектромеханических систем или же последние МЭМС-устройства и др.

Подводя итоги мероприятия, исполнительный директор "Русской Ассоциации МЭМС" представил результаты открытого обсуждения "Концепции развития производства МЭМС-изделий в России на период до 2017 года". "Главной задачей поэтапной реализации Концепции является создание в России полноценного цикла серийного производства МЭМС, начиная от моделирования прототипов и заканчивая испытанием готовых изделий. А такие мероприятия, как МЭМС-форум, помогают нам приближаться к данной цели", — сказал Денис Маратович Урманов.

\* См. наст. вып., с.192.

## ПРЕДСТАВИТЕЛИ МЭМС-ИНДУСТРИИ О ФОРУМЕ

**С.В.Серебрянников**, ректор НИУ "Московский энергетический институт": "Проведение подобных мероприятий способствует успешному развитию научного потенциала отечественных исследователей в области разработок новых перспективных микроэлектромеханических систем, а также налаживанию научных связей с ведущими зарубежными компаниями и университетами. Надеемся на дальнейшее тесное сотрудничество и взаимодействие".

**А.А.Бебяков**, инженер-исследователь ОАО "Ульяновское конструкторское бюро приборостроения": "Все прошло на высоте! Отличный форум, великолепная организация, прекрасная атмосфера. Спасибо!"

**Герман Марш**, спикер МЭМС-форума (Германия): "Выражаю благодарность "Русской Ассоциации МЭМС" за профессиональный подход в организации МЭМС-форума. Мне, как докладчику, было крайне приятно получить хорошую оценку аудитории, видеть ее заинтересованность в нашей работе. Хотелось бы пожелать Ассоциации чаще организовывать подобные мероприятия".

**Делегация от Silicon Saxony**: "Мы остались очень довольны МЭМС-форумом. В следующем году представители группы компаний от нашей ассоциации, несомненно, посетят мероприятие снова".

"Русская Ассоциация МЭМС" выражает благодарность НИУ "Московский энергетический институт" за помощь в организации и проведении форума, отраслевым СМИ, оказавшим информационную поддержку, и надеется в следующем году увидеть всех участников этого мероприятия на третьем международном МЭМС-форуме.

Информация пресс-центра  
"Русской Ассоциации МЭМС"  
[info@mems-russia.ru](mailto:info@mems-russia.ru)

