

К. т. н. П. П. ЕРМОЛОВ

Украина, г. Севастополь, Оргкомитет конференции "КрыМиКо"
E-mail: weber@mail.tavrida.net

ДЕСЯТИЛЕТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ «СВЧ-ТЕХНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

– Что надо сделать для того, чтобы воплотить в жизнь подписанный в Днепрпетровске Меморандум о сотрудничестве между Россией и Украиной в области высоких технологий?

(Вопрос Нобелевскому лауреату Ж. И. Алфёрову на встрече с руководителями предприятий в Министерстве образования и науки Украины 19 января 2001 г.)

На этот вопрос Жорес Иванович деликатно ответил, что он не является специалистом в области международных экономических отношений. А неплохим вариантом ответа на этот вопрос был бы совет руководителям предприятий чаще встречаться на конференциях. Так, например, благодаря конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» была успешно развернута программа российско-белорусского сотрудничества, разрабатываются российско-украинские и белорусско-украинские проекты. Кроме этого, на наших конференциях традиционными стали семинары по новейшим технологиям в сфере менеджмента предприятий, ориентированные на их руководителей (или, как сейчас говорят, лиц, принимающих решения). Как здесь еще раз не процитировать многоуважаемого Нобелевского лауреата, который на этот счет сказал, что экономика также должна основываться на наукоемких технологиях.

Но об этом ниже. А сейчас хочу сказать о том, что существование нашей конференции (как и любой другой) невозможно без ее поддержки, и мне весьма приятно назвать здесь те организации и коллективы, которые наиболее активно и стабильно принимали и принимают в этом участие: ФГУП НПО «Орион» (Москва), НИИ телекоммуникаций НТУУ «КПИ» (Киев), ГосЦНИРТИ (Москва), Interface Co. (Москва), Министерство образования и науки Украины, Институт электроники и связи УАННП (Киев), Компания "Укрспецэкспорт", НИИ радиоматериалов (Минск), Таганрогский радиотехнический университет, IEEE MTT Society, IEEE Communications Society, IEEE ED Society, IEEE MTT/ED Central Chapter (Ukraine Section), IEEE AP Chapter (Russia Section), Севастопольский государственный технический университет, Севастопольский городской совет, Черноморский филиал Московского государственного университета (Севастополь), предприятие "Вебер" (Севастополь), редакция журнала «Теле-Спутник» (С.-Петербург), редакция журнала «Новости СВЧ-техники» (Фрязино), редакция журнала «Технология и конструирование в электронной аппаратуре» (Одесса).

Конференция также невозможна без личного участия большого коллектива ученых и специалистов в сложном процессе ее подготовки. В разное время активное участие в работе Организационного и Программного комитетов конференции принимали или принимают мои коллеги: проф. Абрамов И. И., д. т. н. Алыбин В. Г., Алыбина Н. Н., Артюхов П. В., д. ф.-м. н. Афонин Д. Г., к. т. н. Афонин И. Л., Бартко Л. Г., проф. Бобровский Ю. Л. (1938–1999), к. т. н. Брагчиков А. Н., к. т. н. Ветров И. Л., проф. Воскресенский Д. И., проф. Гвоздев В. И. (1945–2000), к. т. н. Гимпилевич Ю. Б., к. т. н. Григорьев В. М., д. т. н. Демченко А. И., проф. Денищенко И. Я., к. ф.-м. н. Еремка В. Д., к. т. н. Звершховский И. В. (1935–1997), к. т. н. Злотникова Е. А., чл.-корр. НАН Украины проф. Ильченко М. Е., к. т. н. Кищинский А. А., Кондрашова Н. П., проф. Липатов А. А., проф. Лобкова Л. М., к. т. н. Локшин Б. А., к. т. н. Лукьянчук А. Г., проф. Магда И. И., проф. Модельский Й., проф. Морозов Г. А., проф. Нарытник Т. Н., проф. Нефёдов Е. И., к. ф.-м. н. Обухов И. А., д. т. н. Обуховец В. А., Павлов А. А., проф. Пименов Ю. В., к. т. н. Пойгина М. И., проф. Поплавко Ю. М., проф. Сазонов Д. М., проф. Сундучков К. С., к. х. н. Трифонов В. А., к. ф.-м. н. Усталов В. В., д. ф.-м. н. Цветков Л. И., Черноморченко А. М., к. т. н. Шелковников Б. Н., проф. Янг Су Ю.

Немного истории и цифр

Юбилей конференции – хороший повод для того, чтобы оглянуться назад и вспомнить о том, «как это было».

Конечно же, конференция возникла не на пустом месте – ее основой стали семинары по более узким направлениям (радиоизмерения на СВЧ, автоматизация проектирования СВЧ-устройств, объемные интегральные схемы СВЧ, спутниковый прием и др.), которые проводились в восьмидесятые годы (теперь уже прошлого века) на базе Севастопольского филиала РДЭНТП. Автор этих строк принимал участие в ряде таких семинаров, в том числе и в работе их оргкомитетов. Однако складывающаяся в конце восьмидесятых «экономическая ситуация» в вузах и на предприятиях оборонного комплекса показала неэффективность такого рода разобщенности, поэтому вполне естественным было принятие в 1990 году (на семинаре по спутниковому приему) решения о проведении, начиная с 1991 года, конференции, которая бы интегрировала в себе основные направления СВЧ-техники и их приложения (по аналогии с Европейской микроволновой конференцией). Так, если говорить коротко, было положено начало конференции.

О названии конференции. Вторая его часть отражала и отражает наиболее значимое приложение СВЧ-техники, и за всю ее историю видоизменялась два раза. В 1991–1995 гг. конференция носила название «СВЧ-техника и спутниковый прием» и «СВЧ-техника и спутниковые телекоммуникационные технологии» – в те времена деятельность многих коллективов была связана с разработкой оборудования этого направления (представлялось, что спутниковые технологии станут основой для решения большинства телекоммуникационных задач). Но жизнь расставила все по своим местам, в СВЧ-диапазоне стали массово создаваться не только спутниковые системы, и с 1996 г. по настоящее время конференция имеет устоявшееся название «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». Кроме этого, конференция имела и второе имя – Крымская Микроволновая Конференция, от которого произошло ее сокращенное название "КрыМиКо".

Теперь цифры. Регистрационная картотека конференции насчитывает 703 участника из Беларуси, Молдовы, России и Украины, в числе которых 88 докторов и 237 кандидатов наук. В последние годы в работе конференции стали принимать участие ученые и специалисты из Болгарии, Великобритании, Германии, Канады, Кореи, Турции и Объединенных Арабских Эмиратов. Ежегодно в работе конференции принимают участие около 150 человек. Ежегодно, несмотря на существовавшие ранее проблемы гиперинфляции, издавался сборник материалов конференции. Общий объем опубликованных за 10 лет материалов составил более 6000 страниц. Начиная с 1995 года сборники материалов конференции начали издаваться на двух языках (русском и английском), с 1999 года они стали снабжаться номерами ISBN и IEEE. С этого же времени ежегодно, помимо обязательной рассылки, 30 экземпляров сборников отправлялось в ведущие зарубежные библиотеки и от 20 до 30 комплектов распространялось бесплатно по библиотекам городов СНГ, являющихся ведущими в области СВЧ-техники и телекоммуникационных технологий. С 1998 года информация о конференции публикуется в Интернете.

Тематика конференции

В этом разделе предпринята попытка, если можно так выразиться, компактной констатации основной направленности материалов, которые были представлены на пленарных и секционных заседаниях конференции в 1996–2000 гг. Достаточно детальный анализ первых пяти конференций (1991–1995 гг.) опубликован в материалах Варшавской конференции 1996 г. [1]. (Я призываю своих коллег по Программному комитету конференции выступить с более подробным анализом по более узким направлениям конференции, как, например, это сделано в публикации [2]).

Итак, на протяжении рассматриваемого периода Программным комитетом было сформировано 8 основных

направлений, для получения большего представления о которых ниже проведена заявленная в предыдущем абзаце «компактная констатация».

1. *Твердотельные приборы и устройства СВЧ (в том числе интегрированные устройства для средств связи и локации, а также для сопряжения с оптоволоконными и цифровыми устройствами):* гетероэлектронные приборы, широкополосные усилители мощности, монолитно-интегральные устройства, функциональная и технологическая интеграция в микроволновой оптоэлектронике, гибридно-монолитные устройства, лавинно-протлетные диоды с распределенными параметрами, СВЧ-приборы на основе эпитаксиальных алмазных подложек, диоды Ганна, автоматизированное проектирование и производство.

2. *Электроракумные и микроракумные приборы СВЧ:* магнетроны и магнетронные триоды, ЛБВ, ЛОВ, клистроны (в т. ч. с синхронной расстройкой резонаторов), приборы со скрещенными полями, приборы с холодным катодом, генераторы дифракционного излучения, релятивистские приборы, гибридные электронные приборы, эмиттеры электронов и автоэмиссионные катоды для вакуумных приборов СВЧ, измерения параметров электронных пучков, моделирование, анализ и синтез вакуумных приборов СВЧ.

3. *Системы СВЧ-связи, вещания и спутниковой навигации (в т. ч. методики оценки эффективности сетей связи):* радиочастотное обеспечение спутниковых систем связи, вещания и навигации, единая спутниковая система передачи информации на Украине, телекоммуникационные технологии миллиметрового диапазона волн, сети SDH, ISDN, полносвязные спутниковые системы связи по технологии ABCS, низкоорбитальная спутниковая система передачи экстренных сообщений и сбора данных ORBCOMM, универсальная система подвижной связи UMTS2000, совмещенная аппаратура спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС, системы цифрового телевидения, модемы, радиорелейные системы, беспроводные локальные вычислительные сети микроволнового и оптического диапазонов, информационная безопасность в системах связи, электромагнитная совместимость, автоматизированное проектирование сетей.

4. *Антенны и антенные элементы (в т. ч. оптические технологии в антенной технике):* апертурные антенны, фазированные антенные решетки, рамочные антенны, микрополосковые антенны, всенаправленные антенны, антенны для приема телевизионного вещания, излучающие модули для установок СВЧ-энергетики, бортовые антенны космических аппаратов с термостабильными характеристиками, многодиапазонные зеркальные антенны, антенны радиотелескопов, фрактальные антенны, измерительные антенны, антенны сверхкоротких импульсов, системы беспроводной передачи энергии через фазированные антенные решетки, адаптивные антенные решетки, антенны для радиоакустического зондирования атмосферы.

5. *Пассивные компоненты, материалы, технология изготовления СВЧ-приборов и нанотехнология:* линии передачи, фильтры, элементы связи, резонаторы, аттенюаторы, согласующие цепи, вентили, переключатели, акустооптические устройства, фазовращатели, полимерные устройства с полевым управлением; композитные материалы, ферритовые материалы, магнитопрозрачная сверхпроводящая керамика, радиопоглощающие материалы, ма-

1. Yermolov P. P., Ilchenko M. Ye., Sunduchkov K. S. et al. The results of five Crimean conferences on microwave and telecommunications technology. – Proceedings of the 11th International Microwave Conference MICON-96, Warsaw, 1996, p. 272–278.

2. Алыбин В. Г. Российские ученые на 9-й Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'99). – Радиотехника, № 2, 2000, с. 89–91.

териалы наноэлектроники, СВЧ-диэлектрики с высокой проницаемостью, алмазные материалы; плазмохимические реакторы для производства элементов с субмикронными размерами, проектирование многономенклатурных изделий на основе допускового анализа, надежность комплексов изделий СВЧ, формирование нанообъектов в сканирующем туннельном микроскопе, оборудование для обработки сверхпроводящих ускоряющих структур, устройства позиционирования высокой точности, методы создания наноразмерных элементов с использованием атомно-силовой и интерференционной фототермической литографии; приборы на основе квантово-размерных структур, когерентный электронный транспорт с самоорганизацией в наноструктурах, приборы на основе квантовых проводов (релаксационные квантовые приборы), устройства на основе индуцированных Мотт-Пайерлсовских переходов, приборы на резонансно-туннельных структурах (доклад о генераторе шума на РТД был впервые сделан на нашей конференции в 1996 г., а в 1998 г. этот уникальный прибор был удостоен золотой медали на торгово-промышленной выставке в Женеве).

6. *СВЧ-электроника сверхбольших мощностей и эффекты*: источники излучения и их элементы, влияние СВЧ-излучения на структурные, физико-химические и электрофизические свойства полупроводниковых материалов и приборных структур, влияние импульсов сверхкороткой длительности на функциональные сбои персональных компьютеров.

7. *СВЧ-измерения*: национальная эталонная база Украины, участие Украины в работе международных организаций в области электронных измерений, погрешности измерений параметров сигналов, материалов и устройств, измерительные преобразователи и элементы, неразрушающий контроль, аттестация методик измерений, тестирование спутниковой цифровой сети распределения программ телевидения, автоматизация измерений.

8. *СВЧ-техника в экологии, медицине, промышленности и на транспорте*: системы электромагнитного экологического мониторинга, радиолокационные средства для обнаружения разливов нефтепродуктов в морских акваториях, сети мониторинга экологических систем, микроволновые информационные технологии в агробиологии и медицине, очистка труб нефтяных скважин электромагнитным полем СВЧ, ближнепольная подповерхностная радиолокация и радиометрия, системы СВЧ-томографии биологических объектов, микроволны и натуральная гигиена.

Семинары

Начиная с 1996 г. в рамках конференции проводились и проводятся семинары по направлению, для которого до настоящего времени отсутствует устоявшаяся, общепринятая терминология. «Микроволновые интегрированные телерадиоинформационные сети», «инфотелекоммуникационные сети», «сети полных услуг», «сети с комплексным предоставлением услуг», «мультисервисные кабельные сети», «интерактивные сети кабельного телевидения», «широкополосные мультисервисные сети», «сети абонентского доступа», «интегрированные телекоммуникационные сети» – таков неполный перечень терминов, используемых для определения данного направления в разных публикациях. Наши семинары в течение 1996–1998 гг. проходили под первым названием, в 2000 г. – под последним. В 1999 г. семинар вообще имел «круг-

лое» название – «Новые технологии вещания, связи и управления городским хозяйством». Но, если говорить проще, это направление ставит своей целью самое широкое внедрение микроволновых и телекоммуникационных технологий *в повседневную жизнь каждого человека, независимо от того, богат он или беден, молод или стар, здоров или болен* (в отличие от мобильных телефонов, пейджеров и персональных спутниковых терминалов, которые, конечно же, тоже нужны, но далеко не всегда и далеко не всем). А для абонента по своей технической сути это – кабель (на сегодня – коаксиальный), по которому он получает эти самые «полные услуги», в первую очередь, многоканальное телевидение, телефонию, Интернет. Такие сети являются во много крат более сложными, чем существующие еще в большинстве городов СНГ подъездные «системы коллективного приема», строительством которых могли заниматься даже (по образному сравнению, приведенному в журнале «Сети») специалисты банно-прачечного хозяйства.

Справедливости ради стоит сказать, что так же, как и в ситуации со спутниковыми технологиями, о чем шла речь в первом разделе, в ситуации с мультисервисными сетями кабельного телевидения – МСКТ (назовем это для определенности так) понимание того, что использование только микроволновой (беспроводной) технологии транспортировки сигнала не решит все проблемы, пришло не сразу. Проблем здесь остается достаточно – как «политических» и «околополитических», связанных с использованием радиочастотного ресурса и лицензированием, так и технических. Очень коротко обозначу только последнее: необходимость существования прямой видимости между источником и приемником сигнала резко снижает возможности покрытия городской территории (при экономически целесообразной высоте размещения головной антенны) даже в условиях равнинной местности, хотя разрабатываемая в последнее время COFDM-технология, дающая возможность использования отраженного сигнала, в большинстве случаев позволяет снять эту проблему.

Итак, на первых трех семинарах (1996–1998 гг.), в основном, были представлены доклады по различным аспектам создания и функционирования разработанной в Украине микроволновой интегрированной телерадиоинформационной системы (МИТРИС), а также ее близкого аналога – системы MMDS. На четвертом семинаре (1999 г.), кроме этого, был представлен доклад специалистов из Канады о цифровых системах MMDS и MVDS с обратным каналом, на пятом (2000 г.) – доклады о реализованных в Российской Федерации сети абонентского доступа на основе оборудования серий MB-600/MB-800 и об интегрированной телекоммуникационной сети на основе технологии ATM (как перспективной основы для создания МСКТ при переходе на цифровые технологии вещания). На пятом семинаре был также сделан обзор программных продуктов для проектирования МСКТ. Кроме этого, начиная с 1999 г. на семинарах были представлены комплексные системы управления предприятием, уже успешно зарекомендовавшие себя в ряде регионов Российской Федерации. Планируется, что с 2001 г. последнее направление выделится в отдельный семинар (в его работе намерены принять участие также специалисты украинских представительств «Rank Xerox» и «Minolta» с докладами о комплексных решениях по совершенствованию документооборота предприятий).

1-я КРЫМСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СВЧ—ТЕХНИКА И СПУТНИКОВЫЙ ПРИЕМ

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Понедельник, 4 ноября — среда, 6 ноября 1991 г.

Севастопольский филиал Республиканского дома
экономической и научно-технической пропаганды

в сотрудничестве с
Морским гидрофизическим институтом АН УССР,
Севастополь.
Приборостроительным институтом, Севастополь.
Крымским республиканским правлением НТО РСФСР
им. А. С. Понкина

совместно с
Государственным жалым научно-производственным
предприятием «Старт»
335000, Севастополь, ул. Ленина, 28
Телефон: (0690) 52-00-15

10-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КРЫМСКАЯ МИКРОВОЛНОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СВЧ-ТЕХНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
2000 10th INTERNATIONAL CRIMEAN MICROWAVE CONFERENCE
«MICROWAVE & TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY»

11-15 сентября 2000 г., Севастопольский государственный технический университет, Крым, Украина

КримМікРо 2000 Crimeia

11-15 September 2000, Sevastopol State Technical University, Crimea, Ukraine

Материалы конференции Conference Proceedings

Организаторы:

ФГУП НПО «Орион» (Москва)
Interface Co. (Москва)
НИИ радиоматериалов (Минск)
«Укрспецэкспорт» (Киев)
Министерство образования и науки
Украины
НИИ телекоммуникаций НТУУ «КПІ»
(Киев)
ГосЦИНТИ (Москва)
НИИ «Орион» (Киев)
Севастопольский государственный
технический университет
Предприятие «Бобер» (Севастополь)

Технические спонсоры:

IEEE ED Society
IEEE MTTED Central Chapter, Ukraine
Section
IEEE AP Chapter, Russia Section
Журнал «Технологии и конструирование
в электронной аппаратуре»

Organized by:

SPC «Orion» (Moscow, Russia)
Interface Co. (Moscow, Russia)
SRI of radiomaterials (Minsk, Belarus)
«Ukrspetsexport» (Kiev, Ukraine)
Ministry of Science and Education of
Ukraine
SRI of telecommunications of NTUU
«KPI» (Kiev, Ukraine)
SCRRTI (Moscow, Russia)
SRI «Orion» (Kiev, Ukraine)
Sevastopol State Technical University
(Ukraine)
Webat Co. (Sevastopol, Ukraine)

Technical Co-Sponsorship:

IEEE ED Society
IEEE MTTED Central Chapter, Ukraine
Section
IEEE AP Chapter, Russia Section
«Electronic Equipment Technology and
Design» Magazine

Титульные страницы сборников материалов 1-й и 10-й конференций

Формирование программ

Программы семинаров формировались, как правило, из заказных или планируемых заранее докладов. На конференциях же такие доклады составляли совершенно незначительную часть, и все остальные предложения подвергались экспертизе Программного комитета. Отбор докладов и включение их в программу производились группами экспертов по направлениям. Решение о вынесении доклада на пленарное заседание, о присвоении ему статуса «пленарно-секционного» или об отклонении доклада принималось коллегиально всем составом Программного комитета.

Конечно, такая процедура формирования программ конференций имела соответствующие издержки (связанные, в первую очередь, с тем, что члены комитета работают в разных городах и странах СНГ), поэтому до 1996 г. Программный комитет собирался «фрагментарно» в Киеве, Москве и Харькове, после чего согласовывалось окончательное решение. Но начиная с 1997 г., после некоторой стабилизации «экономической ситуации», Программный комитет стал собираться полным составом (в 1997–1998 гг. — в Киеве, в 1999–2000 гг. — в Минске). В 2001 г. заседание Программного комитета состоится 15–16 июня в Таганроге.

О планах на будущее

По тематике конференции. На рубеже столетий произошло мало кем замеченное событие: тактовые частоты процессоров персональных компьютеров пересекли ру-

беж СВЧ-диапазона (сегодня на рынке процессоров «в широкой продаже» предлагаются устройства с тактовой частотой до 1 ГГц). Актив конференции надеется, что тематикой конференции в скором времени будет охвачено и это важное приложение, что даст возможность специалистам (в первую очередь, представляющим 5-е направление) расширить сферу своей деятельности. Приоритетным, безусловно, останется 3-е направление, где «цифровизация» также вносит существенные коррективы в теорию и практику телекоммуникаций (выше я уже упоминал о возможностях COFDM-технологии). Ну и, конечно же, сохранятся и, я надеюсь, получат развитие устоявшиеся на нашей конференции направления.

По организации конференции. За 10 лет Оргкомитетом накоплен немалый опыт, но это не означает, что комитет почивал или намерен почивать на лаврах. Начиная с 2001 года издание материалов конференции планируется дополнить электронной версией на компакт-диске, а с 2002 года — и в Интернете. Оргкомитет намерен продолжать работу так, чтобы конференция становилась еще более интересной, не теряя при этом своей доступности.

Я приглашаю всех, кого заинтересовала наша конференция, на сайты

<http://iee.orbita.ru/aps/crim01r.htm>

<http://iee.orbita.ru/aps/crim01e.htm>

где можно получить самую свежую информацию (программа конференции 2001 г. и условия участия будут опубликованы на сайтах в первой половине июля).