

Министерство промышленности и торговли РФ
Межведомственный совет главных конструкторов
по электронной компонентной базе
«Ростех»
АО «Российская электроника»
АО «НИИМА «Прогресс»
ОАО «НИИМЭ и Микрон»
НИУ МИЭТ

**Международная конференция
«Микроэлектроника-2015»**

**Интегральные схемы и микроэлектронные модули:
проектирование, производство и применение.
Сборник докладов**

г. Алушта, Крым
28 сентября – 3 октября 2015 г.

ТЕХНОСФЕРА
Москва
2016



УДК 621.3.049.77

ББК 38.844.1

М43

М43 Международная конференция «Микроэлектроника-2015».

Интегральные схемы и микроэлектронные модули: проектирование, производство и применение.

Сборник докладов

г. Алушта, Крым, 28 сентября – 3 октября 2015 г.

Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2016. – 670 с. + 6 с. цв. вкл. ISBN 978-5-94836-433-9

В сборник включены доклады конференции, освещающие актуальные вопросы разработки, производства и применения отечественных интегральных схем и высокоинтегрированных микроэлектронных модулей.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРГКОМИТЕТ:

Президент Международной конференции академик РАН Г.Я. Красников

Председатель оргкомитета д.т.н., проф. В.Г. Немудров.

Сопредседатели:

член-корр. РАН Ю.А. Чаплыгин, д.т.н., проф. Н.А. Шелепин,

зам. председателя оргкомитета: к.э.н. В.В. Шпак, к.ф.н. С.Л. Фоттелер

Состав оргкомитета:

д.т.н., проф. Е.С. Горнев; д.т.н., проф. М.Г. Путря; член-корр. РАН С.Г. Русаков;

к.т.н. И.Л. Корнеев; к.т.н. П.П. Куцько; д.т.н., проф. В.М. Исаев; к.т.н. М.И. Критенко;

д.т.н., проф. С.Е. Власов; к.т.н. В.Б. Стешенко; д.т.н. Я.Я. Петричкович;

М.И. Павлюк; д.т.н., проф. К.О. Петросянц; к.т.н. А.К. Ким; В.М. Царев;

к.т.н. Ю.Г. Малафеев; В.В. Бодин; д.т.н., проф. Ю.В. Колковский; к.т.н. В.И. Эннс;

к.т.н. И.И. Мухин; Ю.В. Завалин; О.А. Казанцева; к.т.н. Г.В. Самарин;

к.э.н. В.В. Груздов; к.х.н. В.П. Бокарев, Н.С. Савищев

© 2016, АО «НИИМА «Прогресс»

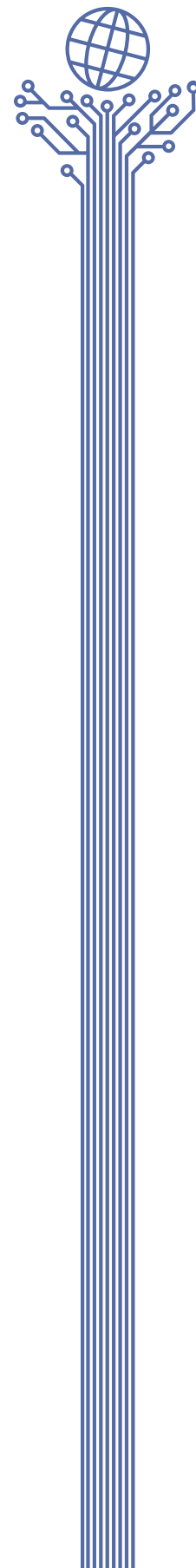
© 2016, ОАО «НИИМЭ и Микрон»

© 2016, Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

© 2016, ЗАО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА», оригинал-макет, оформление

ISBN 978-5-94836-433-9

Не забывая, а преумножая лучшие традиции отечественной микроэлектронной школы!



Прежде всего, предваряя это уникальное издание трудов 1-й Международной конференции «Микроэлектроника-2015», прошедшей в Крыму в г. Алушта, я хотел бы поблагодарить всех участников за проделанную совместную работу.

Кроме того, необходимо отметить оказанную академиком Красниковым Геннадием Яковлевичем и членом-корреспондентом РАН Чаплыгиным Юрием Александровичем всестороннюю поддержку в организации и проведении конференции, а также заинтересованное активное содействие целого ряда руководителей микроэлектронной и радиоэлектронной промышленности.

Отдельную благодарность выражаю редакторскому коллективу издательства «Техносфера» за техническую подготовку сборника трудов конференции к изданию.

Проводя историческую параллель прошедшей конференции, хотелось бы вспомнить широко известные в кругу специалистов по микро- и радиоэлектронике встречи по различным актуальным проблемам отрасли, которые ежегодно в мае и сентябре организовывал в крымском Гурзуфе профессор Глориозов Евгений Леонидович, легендарный советский борец самбо, заслуженный мастер спорта СССР. Эти ежегодные форумы получили известность под названием Гурзуфской всесоюзной школы микроэлектроники и САПР.

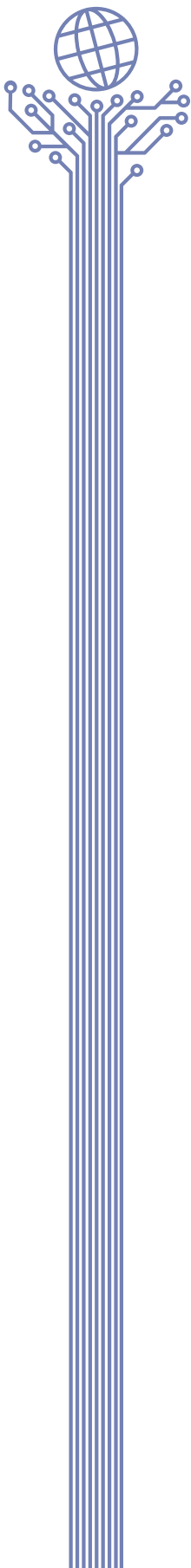
Здесь в демократичной атмосфере собирались и заслуженные ученые-мэтры (академики, доктора, профессора), и ведущие разработчики микросхем и аппаратуры, специалисты в области САПР-электроники.

Гурзуфский формат позволял охватить широкий круг актуальных проблем бурно развивающейся отечественной микро- и радиоэлектронной отрасли и задавать эффективный, положительный импульс ее развитию.

За два десятилетия работы Гурзуфской всесоюзной школы сформировалось целое поколение высококвалифицированных специалистов в разных областях микроэлектроники и САПР. Многие амбициозные молодые инженеры и аспиранты, участвовавшие в этих форумах, по прошествии времени стали известными академиками и докторами наук.

К сожалению, после начала 90-х годов и катастрофического спада в России промышленного и, в частности, микроэлектронного производства многие из них оказались за рубежом. Основная часть — в калифорнийской Silicon Valley. Прервалась связь поколений прежних и современных разработчиков-системотехников, замедлилось развитие науки в отрасли.

Важность существующей проблемы осознает и руководство страны. Так, в конце сентября 2015 года в ходе совещания по вопросу развития рынка микроэлектроники президент Российской Федерации Владимир Путин заявил, что отечественные производители занимают сейчас только 16% гражданского сектора



микроэлектроники, что сравнительно мало и создает очевидные риски для импортонезависимости страны. В связи с этим глава государства поручил усилить позиции отечественных производителей на национальном рынке.

Именно поэтому так важно уже сегодня отнестись к решению проблем развития микроэлектроники в России со всей серьезностью и объективностью, без пропагандистских лозунгов и победных реляций, вдумчиво, комплексно и концептуально.

Прошедшая конференция подтвердила, что отечественная микроэлектроника вновь активно развивается, и есть все основания ждать достижения мирового уровня развития отрасли и дальнейшего движения по пути ускорения прогресса.

Мне представляется, что создание в России качественно нового уровня отечественного триумвирата системотехника — микросхемотехника — технология — важнейшая задача для успешного решения вопроса обеспечения аппаратуры и микросистемной техники нового поколения отечественными высокоинтегрированными системами на кристалле собственной разработки.

Считаю, что в дальнейшем встречи специалистов радиоэлектронной промышленности должны проходить на регулярной основе. В сложившихся условиях возрожденная площадка для диалога, в первую очередь среди разработчиков микроэлектронной техники, должна стать локомотивом в преодолении проблем отрасли.

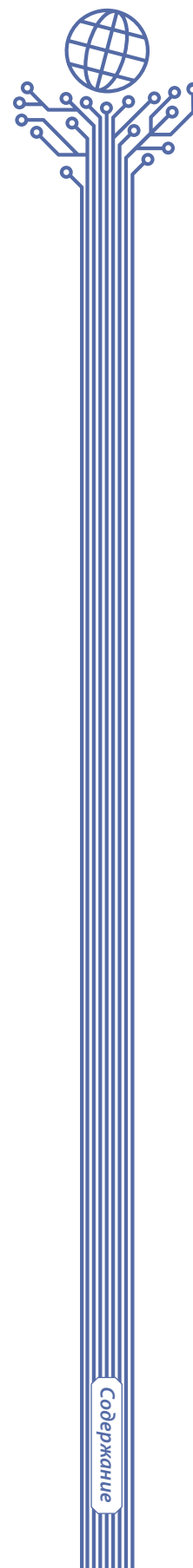
Выражаю надежду на встречу на очередном форуме осенью 2016 года как с теми, кто уже побывал на прошедшей конференции, так и с новыми участниками нашего сообщества.

Заслуженный деятель науки и техники РФ,
д. т. н., профессор В. Г. Немудров

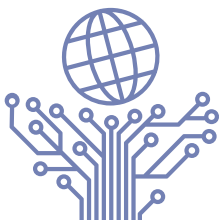


28.03.16.

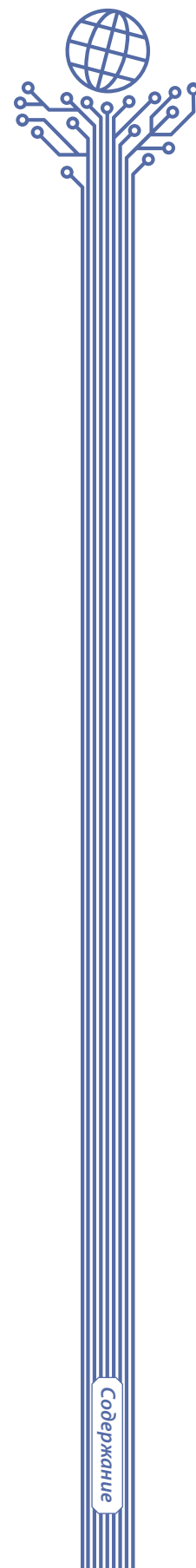
Содержание



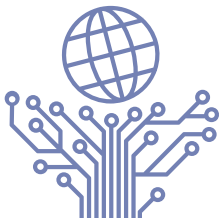
Не забывая, а преумножая лучшие традиции отечественной микроэлектронной школы!.....	3
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	13
Перспективы развития навигационно-связных СБИС и модулей в России <i>Немудров Владимир Георгиевич, д. т. н., профессор, Корнеев Игорь Леонидович, к. т. н.</i>	13
Особенности суб-100-нанометровых технологий СБИС <i>Шелепин Николай Алексеевич, д. т. н.</i>	22
Нитрид-галлиевые технологии для РЛС с АФАР <i>Груздов Вадим Владимирович, Колковский Юрий Владимирович</i>	31
Серия отечественных СВЧ SiGe-микросхем и перспективы развития SiGe-технологии <i>Мухин И. И., к. т. н.</i>	34
Нормативно-правовая база развития специальной микроэлектроники <i>Исаев Вячеслав Михайлович, д. т. н., профессор</i>	45
Особенности верификации современных систем на кристалле <i>Путря Федор Михайлович, к. т. н.</i>	49
НАВИГАЦИОННО-СВЯЗНЫЕ СБИС И МОДУЛИ	58
Самоорганизующиеся авиационно-космические сети: навигация, мониторинг, управление, связь <i>Корнеев Игорь Леонидович, к. т. н., Фальков Эдуард Яковлевич, к. т. н., Егоров Валерий Васильевич, к. т. н.</i>	58
Высокоточные технологии ГНСС в навигационно-управляющих системах различного назначения <i>Дубинко Татьяна Юрьевна, к. ф.-м. н.</i>	62
СБИС на базе ядра NMC3 для программного приемника навигационных сигналов <i>Косоруков Дмитрий Евгеньевич, Эйсымонт Алексей Леонидович, Осипов Владимир Геннадиевич, Панфилов Аркадий Павлович, Черников Владимир Михайлович, Вискне Павел Евгеньевич, Шелухин Александр Михайлович, Насонов Илья Игоревич</i>	67
Опыт разработки электронно-компонентной базы и аппаратуры для локальных систем навигации <i>Корнеев Игорь Леонидович, к. т. н., Егоров Валерий Васильевич, к. т. н.</i>	76
Многоканальная программная обработка сигналов ГНСС на многопроцессорных специализированных СБИС с гетерогенной структурой <i>Ландышев Сергей Владимирович, Глазов Виктор Николаевич</i>	84
Преимущества технологии внутреннего монтажа при производстве СБИС SnK и GPS/ГЛОНАСС-приемников <i>Назаров Евгений Семенович, Вертянов Денис Васильевич</i>	89
Антенные модули аппаратуры потребителей ГНСС <i>Авдонин Виталий Юрьевич, Бойко Сергей Николаевич, к. ф.-м. н., Исаев Андрей Викторович, Косякин Сергей Владимирович, к. т. н., Кухаренко Александр Сергеевич, к. т. н., Яскин Юрий Сергеевич, к. т. н.</i>	96
Особенности построения ГНСС-модулей для коммерческого использования <i>Польщиков Вадим Петрович</i>	104



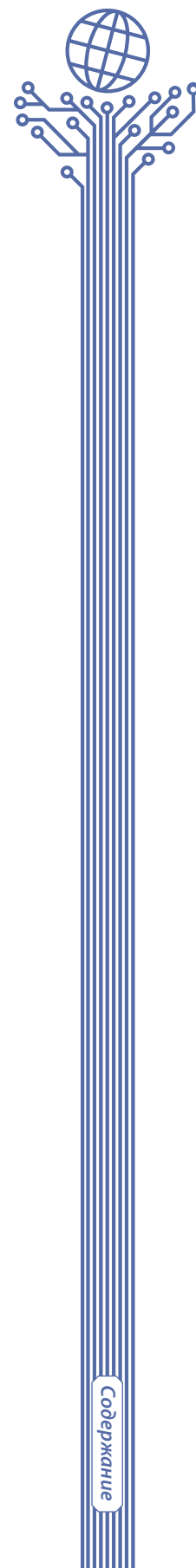
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	112
Модуль управления исполнительными механизмами <i>Иванов Николай Андреевич, Мартынов Дмитрий Сергеевич, Шишкин Олег Николаевич</i>	112
Особенности процесса контроля стойкости ЭКБ космических применений к воздействию ионизирующих излучений космического пространства <i>Анашин Василий Сергеевич, к. т. н., Чубунов Павел Александрович, Козюков Александр Евгеньевич</i>	117
Разработки НПК «Технологический центр» для применения в аппаратуре космического назначения <i>Денисов Андрей Николаевич, к. т. н., Коняхин Валерий Вячеславович</i>	120
Радиационно-стойкие КМОП-КНИ-АЦП разрядностью 12–16 бит и частотой преобразования 100–1000 МГц с автоматической калибровкой <i>Кононов Владимир Сергеевич</i>	125
Радиационно-стойкие 1 Гц цифровой приемник и программируемый 100 МГц конвертер со встроенным 18-разрядным АЦП <i>Тюриков Дмитрий Александрович</i>	128
Новые отечественные интегральные микросхемы мультиплексного канала по ГОСТ Р 52070-2003 в радиационно-стойком исполнении <i>Харин Вадим Анатольевич</i>	132
Радиационно-стойкие аналоговые ключи для аппаратуры космического назначения <i>Доманский Юрий Федорович, к. т. н., Коннов Вячеслав Николаевич, Клевцов Валерий Алексеевич, к. т. н., Усталов Александр Владимирович, Шведов Сергей Васильевич</i>	141
ПОЛУЗАКАЗНЫЕ СБИС, АНАЛОГОВЫЕ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ, МИКРОПРОЦЕССОРЫ, МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И СИСТЕМЫ НА КРИСТАЛЛЕ.....	149
Полузаказные СнК — основа мелкосерийного производства СБИС специального назначения <i>Завалин Юрий Викторович, Немудров Владимир Георгиевич, д.т.н, профессор, Гришаков Александр Геннадьевич, Куликов Дмитрий Васильевич, к. т. н.</i>	149
Проектные решения для микропроцессора и сервера на его основе <i>Бычков Игнат Николаевич, к. т. н., Воробьев Антон Сергеевич, Молчанов Игорь Анатольевич, Маняхин Дмитрий Васильевич</i>	154
Решение проблемы выбора между производительностью, функциональностью и мощностью в отечественной СнК для мобильных приложений <i>Функнер Александр Александрович, Ведерникова Оксана Игоревна, Кузнецов Денис Александрович, Меньшенин Леонид Владимирович, Беляев Андрей Александрович, д. т. н., Петричкович Ярослав Ярославович, д. т. н., Солохина Татьяна Владимировна, д. т. н., Гусев Владимир Валентинович</i>	163
Проектирование интегральных быстродействующих операционных усилителей <i>Хромов С. С., Бойнов В. Н., Миронов Н. Ю., Токарев В. Е., Шляпин А. В.</i>	173
Разработка первого отечественного восьмиядерного микропроцессора по технологии 28 нм <i>Альфонсо Д. М., Кожин А. С., Кожин Е. С., Костенко В. О., Поляков Н. Ю., Смирнова Е. В., Смольянов П. А.</i>	180
Семейство серий БМК НПК «Технологический центр» <i>Денисов Андрей Николаевич, к. т. н., Коняхин Валерий Вячеславович</i>	192



Перспективы развития систем радиочастотной идентификации на основе карт памяти и микропроцессорных карт <i>Нуйкин А. В., Кравцов А. В.</i>	196
Системы радиочастотной идентификации: применение, разработки, развитие <i>Коротков Александр Станиславович, д. т. н.</i>	201
Микропроцессор MC_30SF6 семейства «Мультикор» с коммутатором SpaceWire/SpaceFibre и подсистемой обработки сигналов и сжатия изображений <i>Беляев Андрей Александрович, д. т. н., Глушков Александр Валентинович, Меньшенин Леонид Владимирович, Солохина Татьяна Владимировна, д. т. н., Суворова Елена Александровна, к. т. н., доцент, Фролов Дмитрий Сергеевич, Шейнин Юрий Евгеньевич, д. т. н.</i>	211
Библиотека функциональных ячеек для самосинхронных БМК-СБИС <i>Степченков Юрий Афанасьевич, к. т. н., Дьяченко Юрий Георгиевич, к. т. н., Морозов Николай Викторович, Степченков Дмитрий Юрьевич, Денисов Андрей Николаевич, к. т. н., Гаврилов Сергей Владимирович</i>	220
Компиляторы запоминающих устройств для систем на БМК <i>Переверзев Леонид Евгеньевич</i>	229
Создание доверенной аппаратно-программной платформы <i>Мышкин А. С., Татаринов А. В.</i>	233
Физическое проектирование микропроцессора «Эльбрус-8С» <i>Парахин Юрий Николаевич, Севальнев Олег Сергеевич, Мороз Ярослав Николаевич, Токарев Дмитрий Сергеевич, Ноздрин Илья Михайлович, Сидоров Илья Ильич</i>	236
Заказные блоки памяти на технологии 28 нм для кэш-памяти первого уровня микропроцессора серии «Эльбрус» <i>Кристовский Гунтис Викторович, Погребной Юрий Лаврентьевич, Потовин Юрий Михайлович, Соин Сергей Анатольевич</i>	245
Автоматизация верификации СНК на основе платформенного подхода <i>Жезлов Кирилл Александрович, Колбасов Ярослав Сергеевич, Николаев Артём Валерьевич, к. т. н., Путря Федор Михайлович, к. т. н., Фролова Светлана Евгеньевна</i>	252
Особенности маршрута перепроектирования ПЛИС в радиационно-стойкие СБИС отечественного производства <i>Глушков Александр Валентинович, Петричкович Ярослав Ярославович, д. т. н., Солохина Татьяна Владимировна, д. т. н., Фролова Светлана Евгеньевна, Шелепин Николай Алексеевич, д. т. н.</i>	261
Методика автоматизированного поиска архитектуры базовых конструктивов защиты от ЭСР <i>Новиков Антон Алексеевич, Кочанов Сергей Константинович, к. т. н., Ильин Сергей Алексеевич, Ласточкин Олег Викторович, к. т. н.</i>	266
О взаимодействии разработчиков и производителей РЭА с разработчиками и производителями сложно-функциональной ЭКБ <i>Комаров Александр Сергеевич</i>	271
Микросхемы для устройств преобразования энергии. Анализ состояния рынка отечественных ИС <i>Мануйлов Александр Владимирович</i>	282
Практический метод формальной верификации арифметических блоков <i>Колбасов Ярослав Сергеевич</i>	288



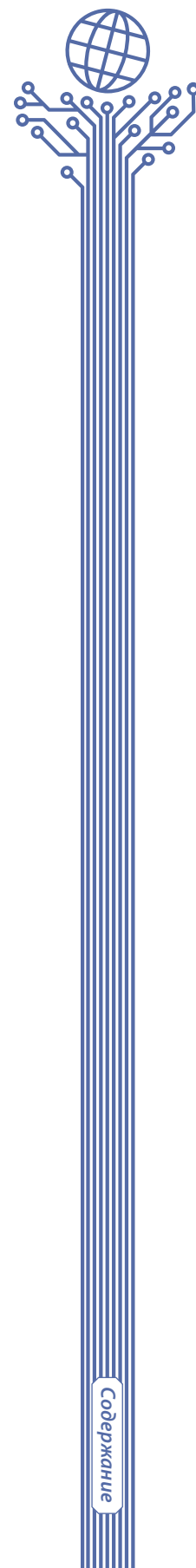
СВЧ-МОДУЛИ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ.....	293
Перспективы развития SiGe-технологии <i>Тимошенко Валерий Петрович, д. т. н., профессор</i>	293
Элементная база приемопередающих модулей АФАР S- и Р-диапазонов <i>Королев А. В., к. т. н., Коршиков Я. В., Костючик Д. А., Эйдюкевич С. Е.</i>	300
Разработка многофункциональных СВЧ МИС для приемопередающих модулей Ka- и V-диапазонов на гетероструктурах AlGaN/GaN <i>Федоров Юрий Владимирович, Гнатюк Дмитрий Леонидович, Матвеев Ольга Сергеевна, Бугаев Александр Сергеевич, Галиев Ринат Рафикович, Зуев Алексей Викторович, Карманов Сергей Юрьевич</i>	310
Высокочастотный аналого-цифровой преобразователь на SiGe БиКМОП-технологии <i>Алексеев Герман Владимирович, Репин Владимир Валериевич, к. т. н., Мухин Игорь Игоревич, к. т. н.</i>	312
Сверхмаломощные усилители и преобразователи для радиоастрономии <i>Давидов Рамаз Гурамович, Кирпичников Александр Иванович, к. т. н., профессор</i>	318
Разработка МИС МШУ X-диапазона на основе технологии RF CMOS 0,18 мкм <i>Вертегел Валерий Викторович, к. т. н., доцент, Гимпилевич Юрий Борисович, д. т. н., профессор, Лялюк Дмитрий Владимирович, Начаров Денис Владимирович</i>	323
Сверхширокополосный автономный антенный переключатель для коротких видеоимпульсов <i>Кириллов Алексей Васильевич, к. т. н., Кардо-Сысоев Алексей Федорович, д. ф.-м. н., Клевцов Валерий Алексеевич, к. т. н.</i>	331
Технология 3D-интеграции как перспективное направление развития российской микроэлектроники <i>Сухов Виталий Леонидович</i>	335
СВЧ СБИС малогабаритного локатора малой дальности <i>Попов Юрий Николаевич, Черепанов Антон Аркадьевич</i>	343
Проектирование МОП-переключателей СВЧ-диапазона с высоким уровнем развязки <i>Репин Владимир Валериевич, к. т. н., Мухин Игорь Игоревич, к. т. н., Дроздецкий Максим Геннадиевич</i>	351
Мощные GaN-транзисторы для применения в модулях L- и S-диапазона мобильных средств связи <i>Тарасов Сергей Викторович, Цоцорин Андрей Николаевич, к. ф.-м. н., Кожевников Владимир Андреевич, к. т. н., Дикарев Владимир Иванович, Чалый Виктор Петрович, Красовицкий Дмитрий Михайлович</i>	355
Монолитные интегральные схемы со встроенными антеннами для V-диапазона на гетероструктурах AlGaN/GaN <i>Мальцев Петр Павлович, Федоров Юрий Владимирович, Матвеев Ольга Сергеевна, Гнатюк Дмитрий Леонидович, Павлов Александр Юрьевич, Крапунин Дмитрий Владимирович, Путинцев Богдан Геннадьевич</i>	358
Реализация приборного тестирования при разработке гетероструктур <i>Архипова Ирина Владимировна, Батулин Антон Владимирович, Уханов Алексей Владимирович, Ямщиков Юрий Анатольевич, Гаврилов Антон Сергеевич, Дудин Анатолий Леонидович, Кацавец Николай Иванович, к. ф.-м. н., Красовицкий Дмитрий Михайлович, к. х. н., Кокин Сергей Владимирович, Пушкица Илья Сергеевич, Фазылханов Олег Рафикович, Чалый Виктор Петрович, к. ф.-м. н.</i>	361
Анализ устойчивости ПС СВЧ-диапазона к воздействию внешних факторов <i>Кагирина К. А., Федоров Ю. В., Лаврухин Д. В., Гнатюк Д. Л., Зуев А. В., Рубан О. А.</i>	368



Экспериментальные исследования дефектов и моделирование гетероструктур с GaN <i>Беспалов Алексей Викторович, к. т. н., Индришенок Валерий Иванович, к. ф.-м. н., доцент, Певцов Евгений Филиппович, к. т. н., Ходорович Владислав Геннадьевич</i>	373
Разработка GaAs и SiGe СВЧ монолитных интегральных схем, библиотек элементов и модулей САПР в Томском университете систем управления и радиоэлектроники <i>Бабак Л. И., Черкашин М. В., Шеерман Ф. И., Добуш И. М., Коколов А. А., Сальников А. С., Калентьев А. А., Гарайс Д. В., Горяинов А. Е., Жабин Д. А.</i>	383
Особенности проектирования гетеродина с петлей ФАПЧ Ку-диапазона <i>Баронов Алексей Алексеевич, Шадский Владимир Александрович, к. т. н., профессор</i>	395
Микроэлектронное устройство разделения поляризации С-диапазона <i>Брагарь Андрей Павлович, Шадский Владимир Александрович, к. т. н., профессор</i>	400
FORMULA@HF Ultra — новое российское средство измерений ультравысокочастотных СБИС <i>Елисеева Наталья Павловна, к. т. н., Шелевер Дмитрий Васильевич, Климовских Антон Владимирович, Григорьев Олег Александрович, Шарипов Рашит Шарипович, Коваль Андрей Николаевич, Косилов Роман Александрович, к. т. н.</i>	404
Расширение динамического диапазона малошумящего усилителя X-диапазона <i>Кондукторов Александр Андреевич, Кирпиченков Александр Иванович, к. т. н., профессор</i>	411
МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ САПР СБИС.....	415
Моделирование элементов БИС с учетом радиационных эффектов. Часть 1. Приборно-технологические модели (TCAD-модели) <i>Петросяц Константин Орестович, д. т. н., профессор</i>	415
Технология проектирования цифровых специализированных СБИС БМК-ПЛИС-БМК <i>Денисов Андрей Николаевич, к. т. н., Коняхин Валерий Вячеславович, Тикашкин Владимир Викторович</i>	432
САПР специализированных СБИС «Ковчег» <i>Коняхин Валерий Вячеславович, Гаврилов Сергей Владимирович, Алёшина Валентина Ивановна, Макарецца Мария Михайловна</i>	436
Подсистемы электротеплового моделирования СБИС и печатных плат, расширяющие возможности коммерческих САПР <i>Петросяц Константин Орестович, д. т. н., профессор, Козылко Петр Александрович, к. т. н., Рябов Никита Иванович, к. т. н., доцент, Харитонов Игорь Анатольевич, к. т. н., профессор</i>	439
Разработка методов схемотехнического моделирования радиотехнических интегральных схем с нанометровыми проектными нормами <i>Гурарий Марк Моисеевич, к. т. н., Жаров Михаил Михайлович, к. т. н., Русakov Сергей Григорьевич, чл.-корр. РАН, д. т. н, Ульянов Сергей Леонидович, д. т. н.</i>	449
Применение приборно-технологического моделирования при проектировании фоточувствительных ПЗС и КМОП-фотодиодных СБИС <i>Кононов Алексей Андреевич, Поспелова Марина Алексеевна, к. х. н., Пугачёв Андрей Алексеевич, к. т. н., Соколов Сергей Викторович</i>	462
Моделирование КНИ МОП-транзисторов для высокотемпературных КМОП интегральных схем (до 300 °С) <i>Лебедев Сергей Валентинович, Петросяц Константин Орестович, д. т. н., профессор, Попов Дмитрий Александрович, Самбурский Лев Михайлович, к. т. н., доцент, Стахин Вениамин Георгиевич, к. т. н., Харитонов Игорь Анатольевич, к. т. н., доцент</i>	470



МИКРОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ.....	475
Формирование информационного сигнала пьезоэлектрического акселерометра при комбинированных инерционных перегрузках <i>Итальянцев Александр Георгиевич, д. ф.-м. н., Шульга Юлия Викторовна, Буканов Александр Геннадьевич, Константинов Вячеслав Сергеевич</i>	475
Лазерная модификация монокристаллического кремния в МЭМС <i>Зуев Егор Владиславович, Кузнецова Людмила Игоревна, Тимошенко Сергей Петрович, Калугин Виктор Владимирович, профессор, Чжо Мьё Аунг</i>	482
Разработка технологических процессов изготовления микроакселерометров и датчиков угловой скорости (микрогироскопов) <i>Тимошенко Сергей Петрович</i>	487
Магнитные сенсоры на основе анизотропных магниторезистивных пленок для систем автоматики и управления <i>Дюжев Николай Алексеевич</i>	494
Проблема полимеризации при травлении Si* в плазме CHF ₃ <i>Гиниятуллин Руслан Маратович, Путря Михаил Георгиевич</i>	499
Тепловой МЭМС-датчик для измерения расхода газа <i>Дюжев Николай Алексеевич</i>	503
Датчики на ПАВ большой дальности <i>Анцев Иван Георгиевич, к. т. н., Богословский Сергей Владимирович, д. т. н., профессор, Сапожников Геннадий Анатольевич, д. т. н., профессор</i>	507
МАТЕРИАЛЫ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ. ТЕХНОЛОГИЯ И ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА СОВРЕМЕННЫХ СБИС И ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ.....	517
Ускоренные электромиграционные испытания металлических проводников <i>Сафонов Сергей Олегович, Путря Михаил Георгиевич, д. т. н., профессор</i>	517
Исследование повреждений low-k-диэлектриков при криогенном травлении <i>Резванов Аскар Анварович, Мяконьких Андрей Владимирович, Вишневецкий Алексей Сергеевич, Гуцин Олег Павлович, Бакланов Михаил Родионович</i>	527
Компьютерное моделирование и экспериментальные исследования функционирования КНИ МОП-транзисторов при высоких температурах <i>Бенедиктов Александр Сергеевич, Игнатов Павел Викторович</i>	532
Физические особенности и конструкции низкоразмерных транзисторных структур <i>Баранов Глеб Владимирович, Итальянцев Александр Георгиевич, д. ф.-м. н., Красников Геннадий Яковлевич, академик РАН, д. т. н.</i>	538
Элементы резистивной памяти на основе нестехиометрического оксида кремния <i>Захаров Павел Сергеевич, Итальянцев Александр Георгиевич, д. ф.-м. н., Красников Геннадий Яковлевич, академик РАН, д. т. н.</i>	542
Исследование и разработка элементов энергонезависимой памяти ReRAM, FRAM на основе использования процессов ALD <i>Орлов О. М., Маркеев А. М., Зенкевич А. В., Егоров К. В., Черникова А. Г., Воронов Д. Д., Измайлов Р. А.</i>	547
Матричные углеродные катоды на кремниевых пластинах <i>Орлов С. Н., Горнев Е. С., Яфаров Р. К., Яфаров А. Р., Тимошенко В. П., Жигалов В. А.</i>	553
Локальное формирование медных проводников шириной 90 нм <i>Гвоздев Владимир Александрович, Кузнецов Павел Игоревич, Валеев Адиль Салихович</i>	555



Формирование медной металлизации с ultra low-k-диэлектриком <i>Кузнецов Павел Игоревич, Гвоздев Владимир Александрович, Валеев Адиль Салихович</i>	559
Исследование и разработка оборудования и технологии глубокого травления кремния <i>Гущин О. П., Валеев А. С., Чамов А. А., Мицын Н. Г., Долгополов В. М., Одинокое В. В., Немировский В. Э., Иракин П. А.</i>	561
Акустический метод неdestructивного считывания в сегнетоэлектрической памяти <i>Итальянцев Александр Георгиевич, д. ф.-м. н., Константинов Вячеслав Сергеевич</i>	565
Перспективы использования полиимидных слоев для устройств микросистемной техники космического назначения <i>Козлов Дмитрий Владимирович, к. т. н., Смирнов Игорь Петрович, Жуков Андрей Александрович, д. т. н., Корпухин Андрей Сергеевич, к. т. н.</i>	569
Анализ надежности паяных соединений ЭРИ при автоматизированной технологии поверхностного монтажа <i>Пахомов Александр Сергеевич, Иванов Андрей Васильевич</i>	576
Отработка технологии сушки влагочувствительных компонентов <i>Пахомов Александр Сергеевич, Иванов Андрей Васильевич</i>	583
Проблема переосаждения кобальта при формировании спейсера <i>Красников Г. Я., академик РАН, д. т. н., Кирюшина И. В., Егоров А. А., Ранчин С. О., Е. С. Горнев</i>	587
Исследование подложек полуизолирующего 6H-SiC для применения в СВЧ-электронике <i>Вьюгинов Владимир Николаевич, к. ф.-м. н., Ребров Андрей Николаевич, Зыбин Андрей Артурович, Травин Николай Константинович</i>	593
Моделирование и экспериментальные исследования GaN СВЧ-транзисторов <i>Тихомиров Владимир Геннадьевич, Земляков Валерий Евгеньевич, Цацульников Андрей Федорович, Волков Владимир Владимирович, Парнес Яков Михайлович, Янкевич Виктор Болеславович</i>	596
Исследование многослойных структур TiN/Ti рентгеновскими методами <i>Петров Андрей Сергеевич, Бегишев Александр Рустемович, Ломов Андрей Александрович, д. ф.-м. н.</i>	599
БОРТОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ	604
Концепция построения миниатюрных бортовых информационно-управляющих систем <i>Переверзев А. Л., д. т. н., Якунин А. Н., к. т. н., доцент</i>	604
Высоконадежные бортовые ЭВМ <i>Куликов С. В., Пряничников С. В., Сильянов Н. В.</i>	611
Концепция и состояние исследований сети наземных радиолокационных датчиков малой дальности <i>Сизов Владимир Иванович, к. т. н., Гуреев Александр Васильевич, д. т. н., доцент</i>	615
Алгоритм оценки коэффициента функционала энергии при решении задачи сегментации изображений <i>Туркин Андрей Владимирович, к. ф.-м. н., доцент, Сотников Александр Васильевич, Шипатов Андрей Владимирович, к. т. н., доцент</i>	627
Повышение точности измерения дальности в РЛС с ЛЧМ <i>Орлов А. Н., Метельков П. В.</i>	632
Особенности применения лазерных дальномерных систем в неконтактных датчиках цели <i>Беклемишев Дмитрий Николаевич, Переверзев Алексей Леонидович, доцент</i>	635



Мультиплатформенное HDL-описание модуля БПФ <i>Силантьев Александр Михайлович, Переверзев Алексей Леонидович, профессор</i>	640
Универсальный вычислительный модуль на основе СБИС К1879ХБ1Я отечественной разработки <i>Словик А. Ю., Залетов В. Ю., Шевченко П. А., Лысенко Т. Л.</i>	648
Радиоэлектронные модули монолитного исполнения с решениями микрофотоники для перспективных образцов бортовых информационно-управляющих систем <i>Даниленко Дмитрий Александрович</i>	654
Основные проблемы разработки двухканального приемопередающего модуля X-диапазона <i>Соколов И. А., Скичко Д. Ю., Бац А. В.</i>	659
Разработка четырехканального приемопередающего модуля L-диапазона на основе GaN-технологии <i>Соколов Игорь Алексеевич, Скичко Денис Юрьевич, Фонда Владимир Николаевич</i>	662
Перспективы применения отечественной электронной компонентной базы при проектировании аппаратно-программных комплексов для отладки и тестирования интегрированных информационно-управляющих систем <i>Янин В. И., Кудров А. А., Зосимов В. В.</i>	665

По вопросам получения полного издания сборника просим обращаться к Организаторам мероприятия!

**Оргкомитет
Международной Конференции
"Микроэлектроника 2015"**