

АКТУАЛЬНО:

НИИМЭ провел «Школу молодых ученых»



РАБОЧИЙ МОМЕНТ:

ЦОК НИИМЭ разработает отраслевую методику внедрения инструментов национальной системы квалификаций в процедуры управления персоналом



РАСТИМ СМЕНУ:

Встреча студентов базовой кафедры МФТИ с преподавателями



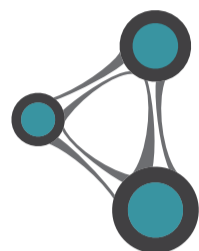
02

03

04

№ 4 (217) октябрь 2019

КОРПОРАТИВНАЯ ГАЗЕТА ГРУППЫ КОМПАНИЙ «НИИМЭ», РОССИЯ, МОСКВА, ЗЕЛЕНОГРАД



НИИМЭ
НИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ

Наука

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА – ОСНОВА ИННОВАЦИЙ

Газета выходит с 1992 года

В НОМЕРЕ:

АКТУАЛЬНО 02

РАБОЧИЙ
МОМЕНТ 03

РАСТИМ СМЕНУ 04

ТЕРРИТОРИЯ
ИННОВАЦИЙ 05

НОВОЕ В НАУКЕ
И ТЕХНИКЕ 06

СПОРТ 07

СОБЫТИЯ 08



РАЗРАБОТАНА МИКРОСХЕМА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПАСПОРТОВ РОССИЯН

В рамках проекта «электронный паспорт» в НИИМЭ разработана микросхема нового поколения. Разработка будет использоваться для изготовления чипов для электронных удостоверений личности гражданина, выдача которых начнется летом 2020 года в Москве.

Микросхема дает возможность размещения на ней до 144 килобайт данных и отличается повышенным быстродействием. В НИИМЭ также создана система защиты новой микросхемы от несанкционированного доступа к данным. Этот чип можно применять не только для, собственно, паспортов, но и для других электронных документов, требующих усиленной защиты данных владельца.

Проект по выдаче электронных удостоверений личности гражданина стартует в Москве летом 2020 года. Подать заявление на получение электронного паспорта можно будет в МФЦ, а выдача будет происходить в отделениях МВД, выдающих заграничные паспорта нового образца. Предполагается, что цифровой документ будет содержать в электронном виде сведения о месте проживания владельца, а также его

СНИЛС и ИНН. Все эти персональные данные нуждаются в повышенной защите, поэтому НИИМЭ было поручено разработать новый защищенный чип специально для документов такого рода. В итоге специалисты института разработали микросхему нового поколения с повышенным быстродействием, увеличенным объемом памяти и усиленным уровнем защиты данных. Кроме этого, была существенно обновлена операционная система, которая используется в микросхеме.

Ключевая особенность нового чипа – увеличенный объем памяти. В НИИМЭ была разработана новая конструкция ячейки энергонезависимой памяти, преимуществом которой является сокращение ее площади в два раза. На базе новой ячейки специалистами института был разработан блок памяти EEPROM объемом 144 килобайта. Этот модуль будет

применяться в серийно выпускаемых микросхемах отечественного производства I уровня. На топологию ИС, блок энергонезависимой памяти и на кристалл интегральной схемы получены все необходимые патенты и сертификаты.

«Мы создали такую конструкцию ячейки, что размер чипа и его защищенность остались прежними, а максимально возможный объем загружаемых данных повысился вдвое. Важно, что наше изделие выполнено по уже освоенной в России и широко применяемой технологии, с минимальным размером элемента 180 нанометров. Поэтому дополнительной разработки и освоения новых технологий не потребуется – можно сразу начинать массовое производство», – отметил заместитель генерального директора, главный конструктор НИИМЭ Александр Кравцов в интервью «Известиям».

Применение новых технологических и схемотехнических решений, а также использование аппаратных криптоускорителей позволили существенно повысить и быстродействие микросхемы.

Одним из ключевых требований, предъявляемых к новому изделию, является уровень защиты информации, хранящейся на чипе. Для этого специалисты НИИМЭ применили современные отечественные алгоритмы шифрования. Формирование приватного ключа для расшифровки происходит каждый раз при новом сеансе связи. Таким образом, потенциальный злоумышленник в лучшем случае сможет получить данные, переданные лишь за один конкретный сеанс связи, а остальная информация останется зашифрованной и не будет скомпрометирована. Кроме этого, микросхема защищена от несанкционированного физического вмешательства.

Начальник отдела разработки средств защиты информации НИИМЭ Константин Мытник рассказал корреспонденту «Известий», что все эти нововведения потребовали кардинального обновления операционной системы чипа. По уровню криптографической защиты информации микросхема соответствует требованиям класса защиты персональных данных КВ1. Помимо ускорения вычислений, новое ПО нейтрализует атаки на данные, тем самым защищая персональную информацию от перехвата.

Новая разработка НИИМЭ будет использоваться в электронных удостоверениях личности гражданина РФ. Кроме того, эти чипы могут использоваться и в других документах, в частности, в водительских удостоверениях, электронных свидетельствах о регистрации транспортного средства, загранпаспортах, удостоверениях сотрудников госорганов.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ»



С 21 по 23 октября в Вычислительном центре им. А.А. Дородницына ФИЦ УИ РАН состоится первая международная конференция «Математическое моделирование в материаловедении электронных компонентов». Это мероприятие организовано при поддержке АО «НИИМЭ», НИУ МАИ, Научного совета РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для их создания», а также Консорциума «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем».

В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ БУДУТ ПРЕДСТАВЛЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕМЫ:

1. Современные проблемы создания исследовательской инфраструктуры для синтеза новых материалов с заданными свойствами, включая применение новых методов и средств анализа больших данных
2. Проблемы развития материаловедения квантоворазмерных электронных гетероструктур
3. Математическое моделирование в структурном материаловедении (многоуровневые, многомасштабные модели, имитационные модели и т.д.)
4. Моделирование размерных, радиационных, поверхностных и других дефектов в полупроводниковой наноэлектронике
5. Моделирование работы многоуровневых элементов памяти для компьютеров следующего поколения
6. Моделирование структур и свойств композиционных материалов с нанокристаллами, нанокластерами, наноморфными включениями и т.д.

В конференции примут участие докладчики из Германии, Португалии и России.

Для посещения конференции в качестве слушателя (без доклада) необходимо зарегистрироваться, отправив заполненную заявку по адресу matmodel2013@gmail.com до 20 октября 2019 г.



БАНКОВСКИЙ ЧИП НИИМЭ ПОЛУЧИЛ СЕРТИФИКАТ НСПК

Национальная система платежных карт (НСПК) сертифицировала чип для бесконтактных платежей, разработанный специалистами нашего института, для использования в отечественной платежной системе «Мир».

Сертификация включала в себя несколько этапов: проверка на безопасность (возможность взлома и хищения данных), на функциональность (соответствие спецификациям НСПК по использованию приложения) и быстродействие. Согласно стандарту НСПК, время проведения одной транзакции не должно превышать 0,4 секунды. Такие же требования по быстродействию предъявляются и международным платежным системам. Разработка НИИМЭ соответствует этим требованиям. 29 июля разработка НИИМЭ появилась в списке рекомендованных чипов НСПК.

Банковский чип с дуальным интерфейсом Мiсhеrр.МТD.66 разработан специально для НСПК и имеет собственную операционную систему.

Представители платежной системы «Мир» давно подчеркивали необходимость разработки отечественного чипа для бесконтактных платежей, так как при использовании иностранных микросхем существует риск ограничения поставок зарубежных чипов. Кроме того, в импортные устройства возможна несанкционированная установка скрытых элементов, которые способны передавать данные о платежах россиян за рубеж.

НИИМЭ ПРОВЕЛ «ШКОЛУ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»

С 22 по 25 сентября в рамках Международного форума «Микроэлектроника – 2019» Научно-исследовательский институт молекулярной электроники провел «Школу молодых ученых», основными задачами которой было привлечение в науку о микроэлектронике талантливой молодежи, обсуждение важнейших проблем современной микроэлектроники, обмен новейшей научной информацией.

В работе Школы приняли участие более 80 студентов, аспирантов и специалистов 16 ведущих технических вузов и научных организаций России: НИИМЭ, ИПТМ РАН, ОИФ РАН, ОНИТ РАН, МФТИ, РТУ МИРЭА, НИЯУ МИФИ, НИУ ВШЭ, МГТУ им. Баумана, ФГАОУ ВО «Северо-кавказский государственный университет» и др.

Открывая работу Школы председатель Оргкомитета «Школы молодых ученых», заместитель заведующего базовой кафедры «Микро- и наноэлектроники» Физтех-школы электроники, фотоники и молекулярной физики (ФЭФМ) Московского физико-технического института (МФТИ), д.т.н., профессор Е.С. Горнев сказал: «Микроэлектроника является системообразующей от-

раслью в современном постиндустриальном обществе. Как наука и технология она уже стала настолько сложной, что для эффективного проведения исследований требует широких знаний не только в электронике, но и в физике, химии, материаловедении и многих других дисциплинах. Сегодня мы восстанавливаем давнюю традицию регулярного проведения научно-исследовательских конференций молодых ученых, где они представляют результаты научной деятельности, знакомятся друг с другом, устанавливают рабочие и неформальные контакты, обсуждают свои работы. Надеемся, что по итогам участия в работе Школы и многочисленных дискуссиях, студенты и аспиранты смогут сделать выводы о правильности направления их исследований, при необходимости скорректировать темы и найти новые возможности их дальнейшего развития».

На пленарной сессии и в семи рабочих сессиях участники Школы представили свои доклады, отражающие научные результаты, полученные ими по следующим направлениям:

- Проектирование интегральных микросхем и IP-блоков.
- Материалы для разработки и производства микро- и наноэлектроники.
- Технологии и компоненты микро- и наноэлектроники.



- Изделия микро- и оптоэлектроники общего и специального назначения.
- Моделирование электронных компонентов и систем.
- СВЧ интегральные схемы и модули.
- Микросистемы, сенсоры и актюаторы.
- Технологическое и контрольно-измерительное оборудование для производства микросхем и полупроводниковых приборов.
- Нейроморфные вычисления и искусственный интеллект.
- Дискретные полупроводниковые приборы.

Организаторами Школы выступили Научно-исследовательский институт молекулярной электроники (НИИМЭ), базовая кафедра «Микро- и наноэлектроника» Физтех-школы электроники, фотоники и молекулярной физики МФТИ, Научный совет Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания» и Консорциум «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем».

ЦЕНТР ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИЙ НИИМЭ РАЗРАБОТАЕТ ОТРАСЛЕВУЮ МЕТОДИКУ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИЙ В ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

30 июля 2019 года состоялось торжественное вручение свидетельств сотрудникам АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон», подтвердившим свой уровень квалификации по результатам прохождения профессионального экзамена в Центре оценки квалификаций АО «НИИМЭ». Соискатели успешно сдали профессиональные экзамены по 5 профессиональным стандартам. В общей сложности в процедуре независимой оценки по 15 квалификациям уже приняли участие 45 представителей АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон».

Помимо сотрудников АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» в процедуре независимой оценки квалификации приняли участие представители ОАО «НИИТМ», НИУ МИЭТ, АО НПЦ «ЭЛВИС» и Воронежского государственного университета. Они также успешно справились с экзаменами и в ближайшее время получат свои свидетельства о квалификации. В независимой оценке квалификации приняли участие как руководители, так и специалисты этих организаций.

В данный момент ЦОК НИИМЭ участвует в пилотном проекте по внедрению инструментов независимой оценки квалификаций (НОК) в компаниях нанотехнологического и связанных с ним высокотехнологических секторов экономики.

Сформированный по итогам реализации пилотного проекта отраслевой кейс будет доступен для работодателей на ресурсах Центра оценки квалификаций в nanoиндустрии и поможет внедрить инструменты независимой оценки квалификаций в инновационных компаниях и высокотехнологических секторах экономики. Это поможет работодателям объективно оценивать и своевременно повышать уровень квалификации персонала предприятий, используя в этих HR-процессах проверенные и отработанные практики. Осенью этого ЦОК НИИМЭ проведёт ряд публичных мероприятий по внедрению методик независимой оценки квалификаций для Межотраслевого объединения наноиндустрии, Национального агентства развития квалификаций и коммерческих компаний, работающих в сфере высоких технологий.

К слову, этим летом Центр оценки квалификаций НИИМЭ принял



ЛИЛИАНА ПОЛИКАРПОВА,
заместитель генерального директора
по организационному развитию
и управлению персоналом –
Руководитель Центра оценки
квалификаций НИИМЭ

– «Наша задача – разработать методику внедрения профстандартов и НОК в процессы управления персоналом и вовлечь компании своего отраслевого сектора к ее применению, при этом не аргументируя это применение обязательностью выполнения законов, а создавая мотивацию для кадровых служб применять данную методику. Для обоснования актуальности мы исследовали рынок и показали, как трансформируются задачи управления персоналом с учётом современных трендов цифровизации и автоматизации экономики: происходит исчезновение традиционных профессий, и будет повышаться спрос на специальности, требующие автономности принятия решений, аналитического склада ума и творчества, а такие профессии и есть 70% рынка высоких технологий. Для них необходимо создавать условия по ценностному предложению, прозрачным критериям оценки квалификации, формировать опережающее предложение по развитию профессиональных компетенций, стимулированию непрерывного обучения и выстраиванию индивидуальных планов профессионального развития сотрудников. Основная цель методики – показать, как с помощью инструментов национальной системы квалификаций можно эффективно решать задачи управления персоналом в современных реалиях».

активное участие в еще одном проекте, важном, как для отрасли, так и для интеграции системы НОК в систему подготовки кадров. В Воронежском государственном университете, на базе которого с февраля этого года действует Экзаменационный центр независимой оценки квалификаций в nanoиндустрии, успешно прошел первый экзамен в рамках пилотного проекта интеграции государственной системы аттестации (ГИА) с инструментами независимой оценки квалификаций «Вход в профессию». Более 40 студентов-бакалавров ВГУ прошли оценку по трём профстандартам и шести профессиональным квалификациям nanoиндустрии, подтверждая свои квалификации инженеров по микро- и наноразмерным электромеханическим системам, квантовой электронике и фотонике. Аналогичный проект, в котором приняло участие порядка 60 студентов, реализован в партнерстве с Томским государственным университетом систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР).

ФОНД «МИЛОСЕРДИЕ» ПОЛУЧИЛ ПОДДЕРЖКУ НА КОНКУРСЕ ГРАНТОВ МЭРА МОСКВЫ

17 сентября состоялась торжественная церемония вручения сертификатов победителям Конкурса Грантов Мэра Москвы для социально ориентированных НКО. В число победителей вошел региональный благотворительный фонд содействия социальной защите пенсионеров, инвалидов и малоимущих граждан «Милосердие», получивший поддержку для разработки интерактивного обучающего курса для психосоциальной адаптации перед выходом на пенсию.

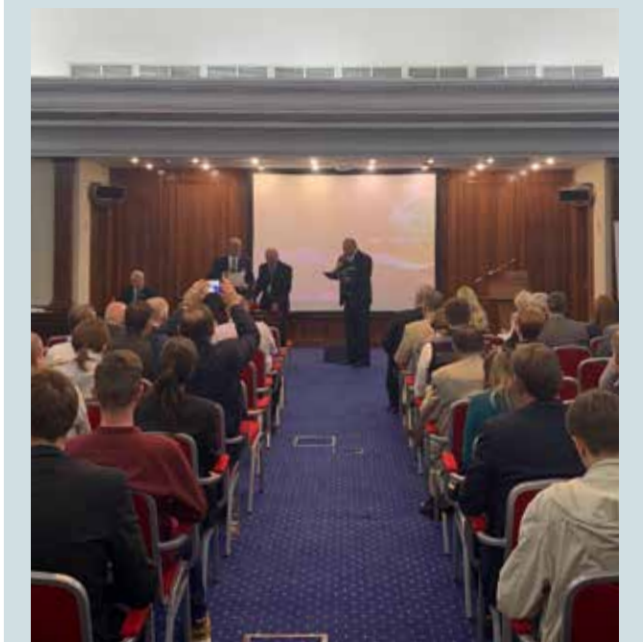
АО «НИИМЭ» – основной партнер БФ «Милосердие». Сотрудники института много лет участвуют в волонтерских программах Фонда и целевых сборах средств. Миссия фонда «Милосердие» заключается в улучшении качества жизни, финансовой и психологической поддержке ветеранов радиоэлектронной отрасли Зеленограда, в том числе бывших сотрудников АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон».

Заместитель генерального директора по организационному развитию и управлению персоналом АО «НИИМЭ» Лилиана Поликарпова отмечает, что многие исследователи поддерживают идею о том, что выход на пенсию — важнейший и один из наиболее травматичных этапов в жизни человека. Обучающий курс фонда «Милосердие» направлен на психосоциальную адаптацию работника. Курс позволяет оценить уровень подготовленности человека к переходу в новый для него статус, спланировать этапы выхода на пенсию и, в конечном счете, смягчит трудности такого перехода. Если человек перейдет к новому жизненному этапу осознанно, будучи уверенным в себе и подготовленным психологически и эмоционально, то для него не составит труда адаптироваться к новой реальности и другие стороны своей жизни, например, финансовую, социальную, бытовую. В фонде сформировано собственное видение того, как помочь людям предпенсионного возраста, как научить их использовать инструменты для



активизации собственных ресурсов при борьбе со стрессовыми состояниями, развить навыки самонализа и самопомощи. Благотворительный фонд «Милосердие» приглашает волонтеров из сотрудников АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» для участия в благотворительных программах. Также вы можете поддержать подопечных Фонда. Получить подробную информацию о работе Фонда вы можете на сайте zelmiloserdie.ru

НИИМЭ НА КОНФЕРЕНЦИИ HOLOEXPO 2019



С 10 по 12 сентября в Стрельне (Санкт-Петербург) состоялась международная конференция по голографии и прикладной оптике HoloExpo 2019. На секциях конференции было заслушано 64 доклада, продемонстрированы образцы оптомеханики, оптоэлектронных компонентов и лазерного оборудования. Организаторы и участники высоко оценили уровень прозвучавших докладов, а также выразили желание в будущем расширить круг тем для обсуждения.

В конференции принял участие инженер отдела проектирования фотосаблонов НИИМЭ Никита Балан. Он представил стендовый доклад «Форма осветителя как ключевой фактор при разработке методик дифракционной коррекции топологии в литографическом процессе и уровне 65 нм». По словам Никиты, основной целью посещения конференции было установление новых контактов и связей с коллегами, представителями научных школ по прикладной оптике со всей страны: «Налаживание перспективного сотрудничества с коллегами приведет к росту качества научных исследований, проводимых НИИМЭ в области повышения разрешающей способности проекционной оптической литографии», – считает инженер НИИМЭ.

- Участники HoloExpo 2019 обсудили актуальные отраслевые темы:**
- новые технологии получения защитных голограмм;
 - формирование изображений и отображение информации с помощью голограммной оптики и оптико-голографических систем;
 - голограммные и дифракционные оптические элементы, метаматериалы, нанотехнологии и плазменные структуры для голографии;
 - объемная голография и фоточувствительные материалы для голографии;
 - голографическая интерферометрия, голографическая память, оптико-голографическая обработка информации.

В конференции принимали участие ведущие компании-производители голограмм и оптических технологий и крупнейшие университеты и научно-исследовательские институты России, Белоруссии и других стран мира:

- Производители голограмм
- Производители оптических защитных технологий
- Университеты и научно-исследовательские институты
- Поставщики оборудования и материалов
- Профессиональные ассоциации
- Государственные структуры



Г. Я. КРАСНИКОВ РАССКАЗАЛ ВЫПУСКНИКАМ ВШСИ МФТИ О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Генеральный директор АО «НИИМЭ», академик РАН Г.Я. Красников провел мастер-класс «Будущее микроэлектроники» для выпускников Высшей школы системного инжиниринга МФТИ (ВШСИ МФТИ).

В рамках мастер-класса Геннадий Яковлевич обсудил со студентами перспективы развития микроэлектроники в России, рассказал о последних мировых тенденциях в этой отрасли, ответил на вопросы будущих специалистов в сфере наукоемких технологий.

Высшая школа системного инжиниринга МФТИ проводит обучение по магистерской образовательной программе «Прикладной системный инжиниринг», основной целью которой является подготовка технического менеджмента высшего и среднего звена:

- Главных конструкторов, главных инженеров, главных технологов;
- Руководителей технических проектов частных и государственных компаний;
- Руководителей государственных служб и органов, ответственных за реализацию технических и промышленных политик.



В НИИМЭ ПРОШЛА ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ БАЗОВОЙ КАФЕДРЫ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ МФТИ

Восемь бакалавров и девять выпускников магистратуры базовой кафедры микро- и нанозлектроники Московского физико-технического института (МФТИ) в июне-июле этого года представили свои выпускные квалификационные работы на рассмотрение Государственной экзаменационной комиссии под председательством академика РАН, генерального директора АО «НИИМЭ» Г.Я. Красникова. В состав комиссии вошли: д.т.н., профессор Е.С. Горнев, д.ф.-м.н., профессор А.Г. Итальянцев, к.т.н. Ю.И. Плотноков, к.ф.-м.н. доцент И.В. Матюшкин. На защите также присутствовали научные руководители и консультанты студентов: к.ф.-м.н. С.В. Ковешников (ИПТМ РАН), д.ф.-м.н. М.Ю. Барабанников (ИПТМ РАН), Ю.В. Шульга (АО «НИИМЭ»), к.т.н. А.С. Ключников (АО «НИИМЭ»), к.ф.-м.н. В.Г. Криштоп (МФТИ), А.Ю. Резник (АО «НИИМЭ»), к.ф.-м.н. А.А. Резванов (АО «НИИМЭ»), к.т.н. В.И. Эйнс (АО «НИИМЭ»).

Экзаменаторы отметили высокий уровень подготовки выпускников и их работ. Все работы были защищены на «отлично». Выпускникам бакалавриата было рекомендовано продолжить обучение на кафедре в рамках магистратуры, а выпускникам магистратуры – в аспирантуре.

В тесном сотрудничестве МФТИ и АО «НИИМЭ» готовят высококлассных специалистов в области микроэлектроники, имеющих не только мощную теоретическую, но и практическую подготовку. После окончания обучения многие выпускники кафедры продолжают свою научную деятельность в АО «НИИМЭ».

Защиту магистерских работ и перспективы развития базовой кафедры прокомментировал заместитель заведующего кафедрой, д.т.н., профессор Е.С. Горнев.

«Очень сильные работы были представлены к защите в этом году, что свидетельствует о качестве подготовки специалистов на кафедре. О высоком уровне обучения говорит и постоянно растущий интерес студентов МФТИ к данной программе».

Кафедра микро- и нанозлектроники была создана НИИМЭ в 2011 году на факультете Физической и квантовой электроники Московского физико-технического института. На кафедре работают 7 докторов и 11 кандидатов наук, а также ведущие специалисты АО «НИИМЭ». Студенты кафедры успешно совмещают образовательный процесс в МФТИ с научно-практической деятельностью в АО «НИИМЭ», принимают непосредственное участие в исследованиях и разработках компаний, участвуют во многих научных событиях в России и за ее пределами, стажированы в ведущих мировых научно-исследовательских центрах и лабораториях микро- и нанозлектроники.

Магистерская программа кафедры ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных работать с самыми современными процессами микроэлектроники в сфере организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований полупроводниковых микро- и наноструктур, а также в сферах моделирования, разработки и применения микро- и нанозлектронных схем и технологических процессов их создания по самым современным направлениям микроэлектроники.

В НИИМЭ СОСТОЯЛАСЬ ВСТРЕЧА СТУДЕНТОВ БАЗОВОЙ КАФЕДРЫ МФТИ С ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИМ СОСТАВОМ

Первый учебный день базовой кафедры «Микро- и нанозлектроники» Физтех-школы электроники, фотоники и молекулярной физики (ФЭФМ) Московского физико-технического института (МФТИ) начался в НИИМЭ со встречи студентов с профессорско-преподавательским составом кафедры.



В новом учебном году на кафедру «Микро- и нанозлектроники» были зачислены восемь студентов 4-го курса.

Семь выпускников бакалавриата продолжают обучение на кафедре уже в рамках магистерской программы. На первый курс аспирантуры МФТИ в этом году поступило восемь наших сотрудников и один в аспирантуру ИПТМ РАН.

Открыл встречу заведующий кафедрой, генеральный директор АО «НИИМЭ» академик РАН Г.Я. Красников. Он поздравил студентов с началом учебного года и подчеркнул важность исследований, которые они будут проводить в стенах института: «У вас высокая ответственность за результат работы: НИИМЭ определен ведущим институтом приоритетного технологического направления по электронным технологиям Российской Федерации. В последнее время государство уделяет очень много внимания развитию микроэлектроники, созданию новой элементной базы, так как от этого напрямую зависит технологическая независимость страны, ее безопасность.»



Заместитель заведующего кафедрой, д.т.н., профессор Е.С. Горнев рассказал студентам о достижениях кафедры в прошлом учебном году и выразил уверенность в поддержке высокого уровня образования на кафедре: «У нашей кафедры очень высокие требования к обучающимся: все студенты выполняют научно-исследовательские работы в институте. Мы готовим в первую очередь ученых-исследователей. Надеюсь, что новый поток студентов, поступивших на кафедру, внесет достойный вклад в развитие отечественной микроэлектроники.»

В завершение встречи студенты смогли задать насущные вопросы о доступных форматах обучения, а также получили напутствия преподавателей кафедры. «Старайтесь находить и показывать в своих работах что-то новое – это будет та «ниточка», которая потянет вас в научный мир», – порекомендовал учащимся начальник отдела функциональной электроники НИИМЭ, д.ф.-м.н., профессор А.Г. Итальянцев.

Е.С. Горнев, в свою очередь, пообещал поддерживать в дальнейшем хорошую традицию подобных встреч преподавателей и студентов.

БАЗОВЫЕ КРИСТАЛЛЫ И МАСШТАБИРОВАНИЕ ИС

В 14 выпуске аналитического журнала «Экспресс-информация по зарубежной электронной технике» опубликована статья «Базовые кристаллы и масштабирование ИС» с комментариями экспертов НИИМЭ – начальника лаборатории тестовых кристаллов отдела стандартных библиотек Аркадия Забабурин и начальника отдела моделирования Александр Потупчик. Приводим сокращенную версию материала. С полным текстом статьи вы можете ознакомиться на сайте instel.ru/izdaniya/zarubezhnaya-elektronnaya-tehnika

Базовые (контрольные) кристаллы для отработки конструкции схемы или технологии становятся все более распространенными и сложными по мере уменьшения топологических норм процесса. Это обусловлено тем, что проектировщики стремятся использовать ранние варианты конструкции для выявления возможных проблем до начала производства новых ИС. Однако возникает вопрос жизнеспособности данного подхода на технологических уровнях 7/5 нм – в свете роста стоимости перспективных технологий создания опытных образцов, включая затраты на обработку шаблонов и пластин.

Проектировщики полупроводниковых приборов уже давно делают базовые кристаллы для проверки тестовых структур, базовых элементов памяти, крупных блоков памяти, прецизионных аналоговых схем (например, схемы типа «токовых зеркал»), ФАПЧ, датчиков температуры и быстродействующих устройств ввода-вывода. Эта практика велась на технологических уровнях 90, 65, 40, 32, 28 нм и т. д., так что появление базовых кристаллов на топологиях 16–7 нм и менее не должно было стать сюрпризом. Однако по мере роста затрат возникают споры, которые можно свести к двум противоположным позициям:

- с учетом достижений в области инструментальных средств использование базовых кристаллов представляется излишним;
- базовые кристаллы с более совершенными средствами встроенной диагностики следует использовать еще больше.

Сами по себе базовые кристаллы массовой продукцией не являются, их никто не продает. Поэтому инвестиции в них представляют определенную трудность. В конце 1990-х гг. существовали базовые кристаллы на основе СОЗУ, которые довольно широко использовались благодаря достаточно плотной структуре матрицы. С их помощью можно было проверять самые плотные шаги элементов и контролировать дефектность непосредственно на производственной линии. Затем, когда корреляция между структурой СОЗУ и случайной логикой исчезла, многие специалисты посчитали эпоху базовых кристаллов завершённой и для анализа отказов перешли на сканирующую диагностику, однако она оказалась трудной и проблематичной в силу большой доли ручного труда. Поэтому данную технологию оптимизировали, для ее поддержки был создан ряд инструментальных средств, которые сейчас предлагает практически каждый поставщик САПР.

Помимо этого стало возникать больше вопросов, относящихся к конкретным продуктам, которые не могли быть решены с помощью базовых кристаллов. Сканирующая диагностика стала использоваться в большей степени для входного контроля используемых при производстве ИС материалов – с тем, чтобы увеличить выход годных.

Тем не менее базовые кристаллы продолжали использоваться – сначала в них встроили средства сканирующей диагностики, а потом – объемной диагностики, что приблизило их к сегодняшнему дню.

Все эти вопросы намного важнее на современных технологических уровнях, чем на более зрелых. Базовые кристаллы представляют собой средства, гарантирующие целостность конструкции на уровне блоков размером с бит. Лучше иметь дело с любыми потенциальными проблемами в меньших блоках, чем пытаться исправить их в конечной интегрированной SoC.

Изменчивость параметров процесса, существующая сегодня и связанная с конструкцией конкретных продуктов, является причиной того, что группы разработчиков теперь в каждом элементе совместно с диагностикой применяют машинное обучение. Цель состоит в получении статистического анализа, позволяющего выявить коренные причины возникновения отказов и изменений параметров процесса. При этом данные постоянно накапливаются.

Появилась тенденция использования контролепригодного проектирования (DFD3). Диагностическая часть по своей сути неоднозначна: если делать диагностику одного кристалла, есть вероятность, что из-за конструкции схемы, логического кода и т. д. дефект будет возникать в определенном месте. Именно поэтому на подобном кристалле можно осуществлять машинное обучение, рассматривать возможность изменения конструкции с целью ее совершенствования.

В последнее время был опубликован ряд работ по DFD. На базовом кристалле разрабатываются конкретные схемы, которые, с одной стороны, являются репрезентативными, а



АРКАДИЙ ЗАБАБУРИН, начальник лаборатории тестовых кристаллов отдела стандартных библиотек АО «НИИМЭ»

— Современное микроэлектронное производство – весьма ресурсоемкий процесс как в финансовом плане, так и в части потребляемой энергии и материалов. Особенно это касается изготовления приборов с нанометровыми размерами. Поэтому очень важно изготавливать работоспособные кристаллы «с первого предъявления», ведь ошибка разработчика может стоить компании десятков значащих сумм. Использование современных мощных САПР позволяет проводить моделирование работы проектируемых устройств еще до их серийного изготовления, максимально приближенно к процессам, происходящим в реальных кристаллах. Но помимо систем проектирования необходимы и средства проектирования: набор библиотек стандартных ячеек, различные модели, позволяющие симулировать техпроцесс и поведение приборов в кремнии, а также библиотеки сложнотехнологических блоков.

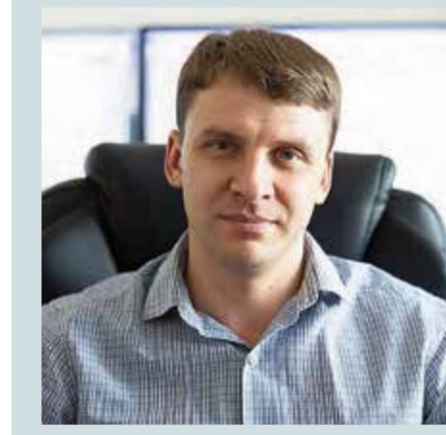
И прежде чем предложить разработчику весь этот инструментарий, мы должны быть твердо уверены, что все эти модели и библиотеки адекватно отражают процессы, происходящие в реальном кремнии. Для этого проводится регулярная аттестация всех составляющих элементов маршрута проектирования для каждой используемой технологии. Это делается путем проектирования и производства тестовых кристаллов, на которых проверяется соответствие параметров средств проектирования тем, которые показывает реальный кремний. Проектирование тестовых кристаллов – нетривиальная задача, поскольку

при минимальных затратах нужно получить максимально возможное количество измеренных параметров. Тестовый кристалл должен быть не только достаточно дешевым в проектировании и производстве, по возможности иметь простую и понятный алгоритм работы, но и оказывать при этом максимальное возможное количество вариантов проверки средств проектирования.

По результатам измерений и исследований тестовых кристаллов предприятие гарантирует максимальную идентичность средств проектирования соответствующим им технологиям, что дает возможность разработчикам создавать свои проекты практически со 100%-ной работоспособностью «с первого предъявления».

АЛЕКСАНДР ПОТУПЧИК, начальник отдела моделирования АО «НИИМЭ»

— Комплект средств проектирования (PDK), как составляющее концепции предоставления потенциальному заказчику возможности реализации своего проекта на современной полупроводниковой фабрике, подразумевает под собой обязательное наличие встроенных Spice моделей приборов. Это является стандартом в полупроводниковой отрасли. При этом в моделях учитывается электрофизическое поведение приборов, статистический разброс параметров технологического процесса и др. Разработка моделей, характеризующих технологический процесс, подразумевает использование тестовых структур, входящих в состав базового тестового кристалла. Подход к формированию состава FEOL группы тестового кристалла в части, предназначенной для экстракции Spice-параметров элементной базы (транзисторы, диоды, емкостные элементы и т.д.), принципиально отличается от подхода к разработке тестовых блоков для измерений SF-блоков, элементов памяти, и т.д. и ориентирован, в первую очередь, на особенности конечной модели (BSIM4, PSP, HICUM и др.).



Современные инструментальные средства САПР обладают высокими рабочими характеристиками, с их помощью можно моделировать и проверять с определенной степенью точности и правильности практически все. Ключ к получению хороших и точных инструментов, а также точных результатов проектирования – качество данных, предоставляемых кремниевыми заводами. Ключ к хорошим конструкциям (например, топологическим чертежам) – наличие высококачественного, точного пакета программ проверки соблюдения проектных норм, обнаруживающих все, чего не должно быть в топологии.

Большинство проблем новейших процессов со все меньшими топологиями относится к сфере небольших операций обработки полупроводниковых пластин (формирование транзисторной структуры – FEOL), где огромное значение имеют физика полупроводников и литография. То, что не было проблемой на более зрелых топологиях, может представлять серьезную трудность на уровне 7/5 нм. Изменение параметров процесса на всей поверхности пластины и изменчивость параметров на крупном кристалле также стали проблемой, хотя практически не имели значения на технологических уровнях с большими топологическими нормами.

В процессе осуществления производственными FEOL-группами диагностики, нахождения дефектов, проведения анализа отказов и работ по получению образцов первой производственной партии ИС базовые кристаллы – лишь одна из частей головоломки.

На прошедшей в 2018 г. Международной конференции по тестированию (International Test Conference) отмечалось, что в базовые кристаллы необходимо встраивать сложную случайную логику, увеличивая объем памяти, добавляя многие другие SF-блоки. При этом, хотя базовые кристаллы не так хороши, как внутрикристалльная (само)диагностика выпускаемых ИС, производителям необходимо обладать и тем и другим.

К стоящим сегодня перед сложными «системами-на-кристалле» (SoC) вопросам можно отнести следующие:

- какова роль базовых кристаллов при проектировании SoC;
- всем ли аппаратным SF-блокам требуются для аттестации базовые кристаллы;
- возрастает ли роль базовых кристаллов на новейших технологических уровнях по сравнению с более зрелыми;
- важна ли аттестация базовым кристаллом по отношению к конкретному типу
- протоколов SF-блоков;
- каковы риски отсутствия аттестации на физическом уровне?

Помимо аттестации характеристик протоколов SF-блоков тестовые кристаллы могут быть использованы для подтверждения устойчивости структур к электростатическому разряду, чувствительности к зашумлению и ухудшению характеристик на широком температурном диапазоне.

с другой – оптимизированы для диагностики с самым высоким разрешением.

В любом случае, базовые кристаллы становятся данностью при проектировании современных ИС. Основная мотивация создания базового кристалла – получить как можно больший объем информации по результатам его использования. Для этого важно задействовать все структуры базового кристалла, тогда на основе полученных данных разработчики будут знать, в каком направлении двигаться дальше. Не менее важно обладать необходимыми инструментальными средствами обработки данных – в настоящее время с базовых кристаллов собирается информация больше, чем способен воспринять человеческий мозг.

Ряд фирм уже разрабатывает алгоритмы и инструментальные программные средства, способные преодолеть этот разрыв. На практике это означает совершенствование таких методов, как обнаружение аномалий, анализ тенденций и формирование тепловых карт.

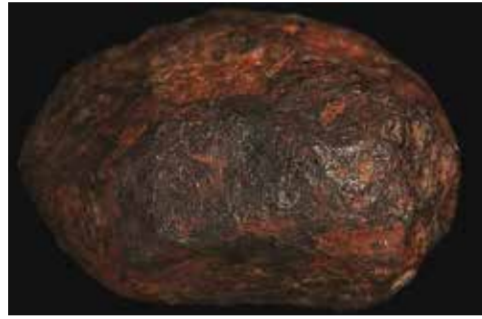
Базовые кристаллы будут по-прежнему играть жизненно важную роль в оказании помощи поставщикам SF-блоков и разработчикам SoC с точки зрения снижения рисков, связанных с их конструкциями, а также в обеспечении оптимального качества и производительности. По мере развития и совершенствования новых подходов группы разработчиков будут получать новые ресурсы для использования современных и зрелых технологических уровней с целью обеспечения максимальной рентабельности инвестиций.

ОБЗОР НОВОСТЕЙ МИРОВОЙ НАУКИ

Валерий Павлович Бокарев — ответственный секретарь журнала «Электронная техника». Серия 3. Микрораздел науки. Кандидат химических наук, начальник отдела АО «НИИМЭ»



Физики теоретически исследовали квазикристаллический сверхпроводник, помещенный в сильное магнитное поле при низкой температуре. Оказалось, что в таком случае в веществе должна возникнуть необычная форма сверхпроводимости, для которой характерна неоднородность в пространстве.



Квазикристаллы — это вещества с упорядоченной структурой, но отсутствием дальнего порядка. Они характеризуются запрещенными симметриями, то есть расположением атомов в них соответствует пересечению трехмерного пространства со строго периодической структурой в пространстве более высокой размерности.

В дополнение к отсутствию строгой периодичности квазикристаллы обладают свойством фрактальности на различных масштабах. Из-за этого, в отличие от обычных кристаллов, в них невозможно определить полноценное обратное пространство, координатами которого являются импульсы частиц. В связи с этим электронные свойства квазикристаллов сложно исследовать, так как для них неприменимы многие понятия, такие как поверхности Ферми.

Стандартная теория сверхпроводимости (модель Бардина — Купера — Шриффера, БКШ) предполагает объединение в пары электронов с противоположными импульсами. Так как в квазикристалле существуют проблемы с определением импульса, то такое вещество кажется неподходящим для возникновения сверхпроводящей фазы. Тем не менее, в 2018 году ученые выяснили, что связанные со сверхпроводимостью явления наблюдаются в сплаве квазикристаллической структуры, хотя в данном случае нельзя утверждать о строгой зависимости между этими феноменами.

Минерал получил название «эдскотит», в честь эксперта по метеоритам и космохимика Эдварда Скотта из Гавайского университета. Сегодня, благодаря последним исследованиям минеролога из Калифорнийского технологического института Чи Ма и геофизика UCLA Алана Рубина, мы твердо знаем: эдскотит имеет естественное происхождение. Просто он прилетел из глубин космоса, так как на Земле в природных условиях он появиться не может.

В работе физиков Сиро Сакаи (Shiro Sakai) и Ретаро Арита (Ryutaro Arita) из Института физико-химических исследований RIKEN в Японии теоретически исследуются свойства квазикристалла при низких температурах и сильных магнитных полях. Авторы рассматривают плоский слой из примерно 11 тысяч атомов, уложенных в мозаику Пенроуза — хорошо известный пример фрактального замощения плоскости при помощи двух одинаковых фигур, соответствующих одному из простейших вариантов квазикристалла.



Сакаи и Арита уже ранее изучали такую структуру в контексте сверхпроводимости, рассматривая ее в рамках модели Хаббарда, описывающей поведение частиц твердого тела и часто применяемой для обычных сверхпроводников. Они обнаружили, что отсутствие поверхности Ферми не мешает существованию сверхпроводящего состояния, которое, однако, невозможно описать теорией БКШ.

Но что, если представить себе экзопланету, с горячим металлическим ядром, которое было изолировано от внешнего мира надежной оболочкой? На ней случился быстрый катаклизм, вроде удара сверхбольшого астероида, который буквально расколот экзопланету на части. И фрагменты ее ядра, не успев трансформироваться, полетели через космос, а один в итоге упал близ Уэддерберна. Если учесть, что на Земле найдено не более 6000 видов минералов, а в лабораторных условиях синтезировано 500-600 тыс. видов, имеющих право на существование во Вселенной, это кажется весьма вероятным.

Добавление магнитного поля позволило предсказать существование нового режима сверхпроводимости при величине поля, близкой к критической, свыше которого сверхпроводимость разрушается. Этой фазе оказалось свойственно меняющееся в пространстве значение параметра порядка — ширины сверхпроводящей энергетической щели.

Физики из МФТИ сконструировали мемристор второго порядка к созданию аналогового нейромомпьютера. Легендарного, хотя пока и гипотетического устройства, которое копирует работу человеческого мозга при помощи ионных механизмов. Ранее российские физики доказали несостоятельность мемристоров первого порядка, но на второй тип возлагают большие надежды.

Международная минералогическая ассоциация официально внесла «невозможный» камень из Уэддерберна в список зарегистрированных минералов. Но это не значит, что на Земле есть еще хотя бы один такой образец — единственный камешек этого вида, доступный ученым, однозначно прилетел из космоса. Этот метеорит был найден еще в 1951 году, но сразу поставил геологов в тупик, поскольку исследования показали, что он просто не может существовать в природе. Метеорит из Уэддерберна (Австралия) представляет собой 210-граммовый камень черно-красного цвета. Это крайне редкая форма карбида железа с примесями золота,

недолговечны — они самопроизвольно разрушались в процессе эксплуатации. Для второго поколения взяли сегнетоэлектрический оксид гафния, который под влиянием электрических импульсов переходит в состояние низкого, либо высокого сопротивления. Сложнее всего было подобрать правильную толщину пластины — экспериментально ученые установили, что нужно 4 нанометра и ни одним нанометром больше.

Мемристор второго порядка успешно прошел 100 млрд. тестов на выносливость, далее продолжать испытания не стали. Но помимо долговечности он обладает еще одним интересным свойством — из-за несовершенства технологии на границе между оксидом гафния и кремниевой подложкой сохраняются дефекты. Пока импульсы проходят часто, они пробивают этот барьер, но при бездействии проводимость начинает ослабевать, что и позволяет имитировать свойство синапса «забыть» информацию через разрушение связи.

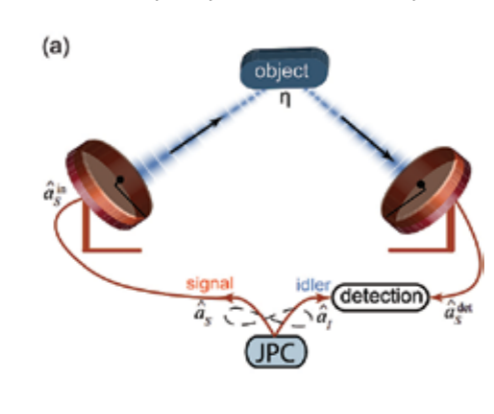
Практической пользы от мемристоров второго порядка пока немного. Например, ученые спорят о том, каким должен быть механизм переключения мемристоров. Затем нужно научиться создавать на их основе ячейки памяти, с которыми будет удобно работать. И, наконец, разработать архитектуру нейромомпьютера и проработать вопросы его интеграции с существующей электроникой.

В квантовом радаре все иначе, для работы ему нужны всего несколько пар запутанных фотонов с небольшой энергией. Температура в прототипе радара на уровне милликельвинов, в считанных шагах от абсолютного нуля, но он обнаруживает объект на расстоянии в целый 1 метр в помещении, где при комнатной температуре в пространстве одновременно находится минимум 1000 микроволновых фотонов, создающих фоновый шум. С такой чувствительностью можно изучать ткани и клетки живых существ без риска повредить их. Или создать сигнальное устройство, активность которого практически невозможно отследить.

Американское агентство DARPA провело второй из шести запланированных этапов учений по программе «OFFSET». В ее рамках для оперативной разведки на поле боя предлагается использовать рои мелких дронов — до 250 машин в одной миссии. Они должны действовать в связке с пехотинцами и наземными роботами.

Команда ученых под руководством Шабара Барзанджа из Института науки и технологий Австрии сконструировала и опробовала в деле радарное устройство, в котором в качестве сканирующего сигнала задействована пара запутанных фотонов. Тем самым они вышли на принципиально новый уровень квантовых технологий, одновременно создав предпосылки для разработки практического инструмента на их основе. Уже сейчас прототип квантового радара чувствительнее любых военных разработок, хотя дальность его работы пока невелика. Идея невероятно проста и логична. Используя устройство под названием «параметрический преобразователь Джозефсона», коллеги Барзанджа создали пару запутанных микроволновых фотонов. Один назвали «сигнальным» и запустили в сторону мишени, второй назвали «ждущим» и оставили на месте. Когда сигнальный фотон отразился от мишени и вернулся назад, он вступил во взаимодействие с ожидающим фотоном. Ученые изучили сигнатуру процесса, сравнили изменения в частицах и вычислили путь и расстояние, которое прошел сигнальный фотон.

Как сообщила газета Military Times, специалисты Пентагона работают над созданием боевых систем, которые используют лазеры для передачи звуковых сигналов и даже человеческой речи на больших расстояниях конкретным людям. В настоящее время ряд проектов посвящен способам воздействия на толпу с помощью лазерных и плазменных технологий. Технические подробности работы этих систем пока неизвестны.



Принципиальная особенность такого радара в том, что из пары запутанных фотонов очень сильная взаимосвязь, поэтому легко отследить и отфильтровать влияние на них фонового шума. Обычные микроволновые радары работают прямо наоборот — там используется максимально мощный сигнал, который гарантированно сможет пробиться через помехи. А это и существенный расход энергии, и демаскировка — и, самое главное, наличие физической опасности для близких объектов.

СОСТОЯЛСЯ ФУТБОЛЬНЫЙ МАТЧ МЕЖДУ КОМАНДАМИ «НИИМЭ» И «МИКРОН»

29 августа на футбольном поле спорткомплекса «Быково болото» команды «НИИМЭ» и «Микрон» встретились на традиционном товарищеском футбольном матче. Эта встреча собрала достаточно много болельщиков, которые активно поддерживали свои команды делами прогнозы исхода матча и делились своими впечатлениями от игры с комментатором.



Оба периода матча получились достаточно напряженными, в процессе игры было много острых моментов, но «Микрон» не допустил ни одной ошибки в защите и хорошо играл в нападении. В итоге команда «НИИМЭ» уступила со счетом 0:4. По итогам матча игроки обеих команд были награждены памятными подарками, а футболисты «Микрона» получили кубок победителя и медали. Призы командам вручили заместитель генерального директора, главный конструктор АО «НИИМЭ» Александр Кравцов и главный инженер ПАО «Микрон» Сергей Ульяченко, которые пожелали игрокам успехов и дальнейшего спортивного совершенствования.

После матча выступил ветеран зеленоградского футбола, заслуженный работник физической культуры и спорта и заместитель директора Центра физической культуры и спорта ЗелАО Вячеслав Васильевич Евтухин, который подчеркнул, что Зеленоград является самым спортивным округом столицы и пожелал игрокам обеих команд успехов.

Поздравляем игроков с состоявшимся товарищеским матчем и желаем им дальнейших спортивных успехов!

7 СЕНТЯБРЯ СОСТОЯЛСЯ XVII ЛЕТНЯЯ СПАРТАКИАДА АФК «СИСТЕМА»

Ежегодный спортивный праздник объединил более 3500 сотрудников дочерних компаний Корпорации и членов их семей.

Традиционно это яркое событие собирает вместе участников соревнований и болельщиков из всех компаний Группы АФК «Система» не только из Москвы, но и других регионов. В этом году мероприятие немного изменило формат и первый раз проходило не на стадионе «Янтарь», а на территории Эко-отеля «Изумрудный лес» в Клинском районе Московской области. Это сделало его еще более интересным и привлекательным для сотрудников и их семей.

Впервые в этом году сотрудники АО «НИИМЭ» принимали участие в Спартакиаде в составе сборной команды ООО «Элемент» вместе с представителями ПАО «Микрон» и АО «ЗПП» (Иошкар-Ола).

По традиции Спартакиада открылась эффектным парадом команд, обязательной частью которого был творческий номер. Для команды «Элемент» музыкальный номер приготвили сотрудники ПАО «Микрон» и АО «НИИМЭ». Большое спасибо автору идеи — экономисту ПАО «Микрон» Льву Брюзгину и всем, кто принял участие в исполнении номера. Далее гостей праздника ждала разнообразная спортивная

и развлекательная программа. В течение дня на нескольких площадках 20 команд соревновались в более чем 15 видах спорта, включая футбол, волейбол, стритбол, трейловый бег, настольный теннис, гольф, шахматы, домино, дартс, перетягивание каната, семейную эстафету и «Большие гонки». Для гостей всех возрастов были организованы увлекательные активности: йога, забег на саночках и роликах, посещение сафари-парка. Приятным дополнением стала лотерея с ценными призами.



КОЛЛЕКТИВ АО «НИИМЭ» ПРИНЯЛ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ В ПРАЗДНОВАНИИ ДНЯ ГОРОДА 2019



7 сентября Москва отметила свой 872-й день рождения, а Зеленоград – 61-летие. На традиционном праздничном шествии зеленоградских предприятий и организаций, посвященном Дню города, сотрудники АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» возглавили колонну «Наука, промышленность и предпринимательство». Такая честь выпадает нашей организации не в первый раз, город отдает должное вкладу института в его развитие и процветание. Праздничную колонну предприятий возглавил заместитель генерального директора ПАО «Микрон» по производству Сергей Ранчин. Колонна АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» была хорошо узнаваема и выглядела ярко и празд-

нично благодаря корпоративным футболкам, шарам и транспарантам. Многие сотрудники пришли на шествие с семьей и детьми. Жители города, как всегда, тепло принимали участников шествия, радуясь встрече с друзьями и знакомыми.

В августе в коллективе НИИМЭ был проведен конкурс на лучший слоган для праздничной колонны. В конкурсе приняли участие 11 сотрудников НИИМЭ, предложив 12 слоганов. По итогам конкурса лучшим был признан слоган «НИИМЭ – проектируем будущее», предложенный инженером-конструктором ОПФШ Евгенией Ипатовой.



В НИИМЭ ПРОШЕЛ «ДЕНЬ ПЕРВОКЛАСНИКА»



Наступила осень, и жизнь родителей новоиспеченных школьников круто изменилась. Вчерашние малыши-детсадовцы повзрослели и стали первоклассниками, открыв совершенно новую страницу детства. Поздравляем всех сотрудников АО «НИИМЭ», чьи дети и внуки в этом году пошли в первый класс. Желаем вам спокойствия, терпения и безграничной веры в ваших детей. Каждый из них уникален и талантлив в своей области. Уверены, что с вашей помощью ребята смогут найти свое призвание. В добрый путь!

30 августа состоялся традиционный «День Первоклассника», на который были приглаше-

ны дети и внуки наших сотрудников. Ребята помогли Профессору Леонардо подготовиться к конкурсу изобретений и смастерить генератор облаков. Попутно будущие первоклассники узнали некоторые законы физики, свойства химических веществ и поучаствовали в научных экспериментах. Наука в этот вечер была действительно, увлекательной и зрелищной. Кстати, ребята не только смотрели, но и выдвигали гипотезы, иногда спорили с Профессором о сути явлений. После окончания научного шоу ребятам было предложено угощение и подарок к началу учебного года – наборы Первоклассника и пенал с печеньем.

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ЮБИЛЯРОВ

ЩЕРБАКОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Заместитель генерального директора по модернизации и внедрению микросхем – главный инженер

САРКИСОВ АЛЕКСАНДР АШОТОВИЧ

Советник генерального директора

ФИЛАТОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

Начальник лаборатории

ЗВЕРЕВ КОНСТАНТИН ВИКТОРОВИЧ

Главный специалист

СИНИЦКИЙ ВАЛЕРИЙ ИГОРЕВИЧ

Главный специалист

СТЕПАНОВА ТАМАРА ДМИТРИЕВНА

Заведующая здравпунктом – фельдшер

БАРАБАНЕНКОВ МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ

Начальник лаборатории

ШИШКОВ СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ

Инженер-конструктор 3-й категории

РОЗИНОВА ИРИНА ЭРЛЕНОВНА

Ведущий инженер-конструктор

МАРКИН АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ

Начальник лаборатории

ПУЧКОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

Инженер-аналитик 1-й категории

ГРЯЗНОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ

Советник генерального директора

НИКИШИН ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

Специалист по техническому обеспечению

ОВЧИННИКОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ

Ведущий научный сотрудник

