

АКТУАЛЬНО:

Особенности менеджмента качества в научной организации



03

КОНФЕРЕНЦИИ И ФОРУМЫ:

Научная сессия в честь 55-летия «НИИМЭ»



04

СОБЫТИЯ:

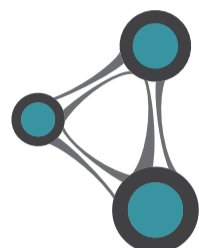
Сотрудники НИИМЭ отметили 23 февраля и 8 марта



08

№ 1 (215) февраль – апрель 2019

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



НИИМЭ
НИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ

Наука

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА – ОСНОВА ИННОВАЦИЙ

Газета выходит с 1992 года



Уважаемые коллеги, поздравляем вас с 55-летием НИИМЭ!

Научно-исследовательский институт молекулярной электроники (НИИМЭ) был основан в 1964 году в Зеленограде для разработки и опытного производства монокристаллических интегральных схем.

Под началом своего первого руководителя академика АН СССР К.А. Валиева институт молекулярной электроники получил уникальный статус и дальнейшее развитие как передовая отечественная научная школа в области разработки базовых технологических процессов и изделий микроэлектроники.

За выдающиеся научные разработки в области проектирования интегральных схем и создания цифровых интегральных схем широкого применения многие сотрудники НИИМЭ были удостоены государственных премий, а за разработку элементной базы для Единой системы электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ) институт в 1984 году был отмечен государственной наградой - орденом Трудового Красного Знамени.

В 1990-2000 годы НИИМЭ активно развивал технологический уровень производства интегральных микросхем и сегодня является единственной в России организацией, успешно освоившей базовые технологии производства микросхем с топологическим уровнем 180-90-65 нм.

НИИМЭ проводит научные исследования и опытно-конструкторские работы по федеральным программам Минпромторга РФ, Минобрнауки РФ, ГК Роскосмос, обеспечивая элементной базой отечественную высокотехнологичную промышленность, а также разрабатывает RFID-метки и инте-

гральные микросхемы высокой функциональной сложности для электронных паспортов, банковских карт, транспортных приложений и пр.

Институт отличается уникальным кадровым и научно-образовательным потенциалом: здесь трудятся более 400 высококвалифицированных специалистов микроэлектронной отрасли. В разное время в институте работали академики Академии наук СССР и Российской академии наук Ю.В. Копаев, А.Л. Стемковский, члены-корреспонденты академии наук Б.В. Баталов, В.Г. Мокеров, Б. Г. Грибов. Сотрудники института неоднократно становились лауреатами Государственных и премий СССР и России, премий Совета министров СССР и Правительства РФ, получали поощрения и благодарности от профильных министерств и ведомств. Уже много лет институт ведет целенаправленную подготовку молодых специалистов и ученых в сотрудничестве с вузами, готовящими специалистов в сфере наноиндустрии: НИИМЭ создал и поддерживает базовые кафедры в ведущих технических вузах страны - МФТИ и МИЭТ.

В 2016 году генеральный директор НИИМЭ, руководитель межведомственного Совета главных конструкторов России по электронной компонентной базе академик РАН Г.Я. Красников решением Президента РФ В.В. Путина был назначен руководителем приоритетного технологического направления по электронным технологиям РФ, а НИИ молекулярной электроники постановлением Правительства РФ было определено головным предприятием приоритетного технологического направления.

Поздравляем коллектив института с 55-летием! Желаем крепкого здоровья, благополучия и новых достижений!

В НОМЕРЕ:

КОРОТКО О ГЛАВНОМ	02
АКТУАЛЬНО	03
КОНФЕРЕНЦИИ И ФОРУМЫ	04
ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ	05
СПОРТ	06
НОВОЕ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ	07
СОБЫТИЯ	08

2 МАРТА УШЕЛ ИЗ ЖИЗНИ АКАДЕМИК ЖОРЕС АЛФЕРОВ, СОВЕТСКИЙ И РОССИЙСКИЙ ФИЗИК, ЛАУРЕАТ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИКЕ

Жорес Иванович Алферов был гордостью российской и мировой науки, выдающимся физиком современности, внесшим огромный вклад в развитие всего человечества. Его научные достижения легли в основу технологического рывка мировой цивилизации, определили на многие десятилетия вперед развитие физики и стали основой для современного информационного общества.



Жорес Иванович Алферов открыл явление сверхинжекции в гетероструктурах и показал, что в полупроводниковых гетероструктурах можно принципиально по-новому управлять электронными и световыми потоками, за что в 2000 году был удостоен Нобелевской премии. Без совершенных им открытий сегодня не было бы мощных вычислительных систем, оптоволоконной связи и массово доступного интерне-

та, спутниковой радиосвязи и солнечных батарей, светодиодов и смартфонов и многих других современных электронных устройств, ставших сегодня привычными для миллиардов пользователей.

Жорес Иванович создал и развивал передовую научную школу в области нанотехнологий: его исследованиями фактически было создано новое направление в физике - гетеропереходы в полупроводниках. Он был идейным вдохно-

вителем и создателем Санкт-Петербургского Академического университета – мощного научно-исследовательского центра, где воспитал сотни молодых ученых, которые сегодня продолжают дело своего учителя.

Жорес Иванович Алферов был убежденным популяризатором науки: читал лекции, писал книги и статьи, продвигая российскую науку в международном сообществе. Он всегда выступал с позиций защиты научной истины и интересов самих учёных, а своей целеустремленностью и принципиальностью заслужил высочайший авторитет среди коллег.

До последних дней жизни Жорес Иванович продолжал вести важнейшие научные исследования в области нанотехнологий, и его скоростная смерть – огромная потеря для российской и мировой науки.

Мы глубоко скорбим со всем мировым научным сообществом и выражаем глубочайшие соболезнования родным, близким, коллегам и друзьям Жореса Ивановича Алферова.

«Я много раз говорил, что наш народ очень талантлив, но главное условие развития науки – это востребованность ее со стороны общества и государства. Только на базе современных научных исследований мы можем вернуть стране и новые технологии, и новые компании» Ж.И. Алферов

российскими учеными, в том числе для развития Фонда «Сколково». Как сопредседатель Консультативного научного совета Фонда он был инициатором выездных заседаний в Америке, в Германии, в Израиле, почти во всех странах СНГ. И везде, где мы рассказывали о наших достижениях, находили совместные проекты с зарубежными учеными.

Конечно, в последние годы самым значимым делом для него был Санкт-Петербургский Академический университет, история которого началась в 1987 году с Физико-технического лицея, основанного сотрудником ФТИ им. А. Ф. Иоффе. Жорес Иванович сделал важное и благородное дело: создал уникальное образовательное учреждение, где готовят высшие кадры для науки, дал нашей молодежи правильный вектор развития. Из стен этого университета вышло 65 лауреатов международных олимпиад, более ста человек стали кандидатами и докторами наук, а один из его учеников избран член-корреспондентом РАН.

До последних дней его жизни мы обсуждали с Жоресом Ивановичем научные проблемы: он постоянно искал направления исследований, где можно добиться синергетического эффекта. Его очень захватывала идея объединить возможности материалов группы АЗВ5



АКАДЕМИК Г.Я. КРАСНИКОВ В ИНТЕРВЬЮ «РОССИЙСКОЙ ГАЗЕТЕ» О Ж.И. АЛФЕРОВЕ:

Я познакомился с Жоресом Ивановичем еще в 80-х годах, а с начала 90-х мне посчастливилось более плотно взаимодействовать с ним по многим вопросам. Он был многоплановым человеком и все эти годы – до самых последних дней – остро переживал за состояние нашей электронной отрасли. Не только за исследования в области микро- и нанoeлектроники, но и за машиностроение, материаловедение, производство, разработку новых технологий, постоянно излагал свои мысли о возможностях и перспективах развития.

Его знали как прекрасного популяризатора науки: он проводил Нобелевские чтения, приглашал выступать в свой университет нобелевских лауреатов. Но Жорес Иванович еще был очень значим как коммуникатор. Он соединял лучшие зарубежные научные школы с

и кремниевой микроэлектроники, то есть создать на кремнии гетероструктуры на основе нитрида галлия, арсенида галлия. Мы четко видели возможность прорывных достижений от объединения таких мощных направлений. Он специально закупил технологическую установку молекулярной эпитаксии для проведения исследований в этой области.

К сожалению, эта работа осталась незаконченной и сейчас становится вызовом для его учеников. Нам нужно обязательно решить эту проблему, так как в перспективе это направление может быть новым технологическим прорывом.

Жорес Иванович ушел из жизни, оставив нам свои незавершенные дела, которые теперь становятся и уже стали своего рода «мяском развития» для его учеников и первоочередными задачами для российского научного сообщества.



СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НИИМЭ – НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

Главный контролер – директор по управлению качеством и технической поддержке АО «НИИМЭ» Виталий Панасюк рассказал об особенностях системы менеджмента качества в научной организации.

- Виталий Николаевич, раньше существовала единая система менеджмента качества для НИИМЭ и Микрона, как обстоят дела сейчас, ведь предприятия продолжают тесно сотрудничать?

- После того как АО «НИИМЭ» выделилось в отдельное юридическое лицо, была сформулирована его Миссия, в которой указаны цели и направления развития: создание и внедрение передовых технологий проектирования и производства сверхбольших интегральных схем и формирование и развитие АО «НИИМЭ» как безусловного национального научно-технологического лидера Российской Федерации, признаваемого в мировой среде. Сегодня институт очень быстро развивается в соответствии со своей миссией, соответственно развивается и усложняется организационная структура, создаются новые направления и подразделения. Возникает проблема расширения области сертификации на новые направления и продукты, и соответственно, на новые подразделения, что требует соответствующей доработки СМК. То есть единая система менеджмента качества продолжает функционировать, но будет доработана часть, относящаяся непосредственно к АО «НИИМЭ» и отвечающая его целям. Безусловно, требуется четкое взаимодействие подразделений института между собой. Но высокую важность имеет и формирование новых процессов системы менеджмента качества, отражающих новые требования и разделение ответственности между НИИМЭ и Микром. Для этого сейчас ведется разработка новых документов, например, положения о взаимодействии между АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» при выполнении ОКР и оказании технической и технологической поддержки.

- В чем особенность построения системы менеджмента качества в научной организации, которая непосредственно не изготавливает разработанные продукты, и у которой на первом этапе продуктом является информация в виде конструкторской, технологической и другой документации?

- Отличия существенные, и они – следствие особенностей процесса разработки и проектирования в таких организациях. Во-первых, здесь разрабатываются новые технологии и новые продукты, совершенствуется процесс проектирования с использованием большого набора компьютерных моделей. Все более значительная часть проектирования ведется «в виртуальном пространстве» компьютерных моделей. Во-вторых, разрабатываемые технологии и БИС, а также процесс их моделирования, становятся настолько сложными, что резко возрастает роль человеческого фактора, его компетенции и мотивации, способности к самоконтролю и позитивному взаимодействию. Цена ошибки может быть очень высокой, но эти ошибки не могут быть выявлены обычными методами производственного контроля на ранних этапах, а обнаружение на поздних этапах связано с ростом потерь ресурсов и времени. Необходимо разрабатывать и внедрять новые методики проверки проектных решений, встроенные в САПР, снижающие вероятность пропуска ошибок. Подразделения для решения этих задач уже созданы. Кроме того, должна быть обеспечена высокая степень самоконтроля со стороны разработчиков.

- Как добиться, чтобы уровень самоконтроля был высоким?

- С одной стороны, при создании новых процессов и продуктов разработчики должны постоянно вести поиск новых возможностей (конструктивных, технологических, на уровне элементной базы, физики приборов, методов испытаний и измерений и в других областях). То есть для достижения серьезных результатов или даже прорывов они должны в определенной мере руководствоваться условием, сформулированным Илоном Маском: «Нужно сосредоточиться на оптимизме и отвергнуть ограничения». И только такой подход способствует генерации по-настоящему новых идей в этих областях. С другой стороны, новые разработки неизбежно связаны с возникновением повышенных рисков. Чем больше уровень новизны, тем больше дефицит необходимой при разработке информации и выше риски. Поэтому после генерации новых идей необходим тщательный анализ рисков и поиск способов их снижения и/или парирования. Сотрудники должны понимать культуру и специфику работы в области инноваций, но в тоже время знать о проблемах внедрения нового, которые могут быть связаны с качеством разработок. Кроме того, разработчики должны четко понимать, кто их конечный потребитель и осознавать его требования. Для повышения компетенции ключевого персонала должен быть организован регулярный процесс обучения в области качества, отражающий специфику научной организации. Например, обучение методам ТРИЗ (теории решения изобретательских задач).

- Существуют ли какие-то объективные средства контроля в данном случае?

- Конечно, существуют контрольные точки, требования к новым работам формализуются в виде технического задания, плана работ, различных протоколов проверки. Но, тем не менее, не вся важная информация попадает в проверяемые документы. Все равно, что-то остается скрыто между исполнителями. Контрольные точки проверяются самим персоналом подразделения



разработчика, что еще раз подчеркивает важность превентивной работы с сотрудниками, направленной на повышение уровня ответственности и самоконтроля.

- То есть критерии качества работ устанавливают сами работники?

- Да, во многом так оно и есть, особенно во внутренних процессах проектирования. Что касается критериев качества к итоговым результатам процесса проектирования, то они установлены в нормативной базе и могут быть дополнены конкретными требованиями потребителей, службы качества, других контролирующих служб и государственным заказчиком. Поэтому разработка может быть успешно завершена только при полном соответствии разрабатываемой БИС всем требованиям. Тем не менее, результативность внутренних процессов проектирования весьма важна, т.к. это позволяет избежать позднего обнаружения ошибок. Формализация и документирование процессов помогает выявить слабые места и усовершенствовать взаимодействие подразделений. Если процессы не формализовать, то их невозможно анализировать. Между тем, формализация – это одна из проблем взаимодействия с разработчиками. Система менеджмента качества в инновационных областях должна быть достаточно гибкой и адаптивной. Избыточная формализация может затруднить выдвижение новых идей и творчество, и наоборот, неконтролируемый энтузиазм может привести к нерациональному расходованию ресурсов компании, поэтому должен быть найден оптимальный баланс.

- Какие другие особенности построения СМК научной организации важны?

Можно выделить еще два важных аспекта, а именно:

- организацию технической и технологической поддержки новых продуктов и технологий при их внедрении в производстве и применении у потребителей, так как внедрение нового всегда связано с организационно-техническими трудностями.

- управление знаниями в организации, причем не только, формализованными в виде определенных внутренних документов и различных баз, быстрый доступ к которым (а также к различным внешним источникам нужной информации) должен быть обеспечен, но и недокументированными знаниями, которыми обладают высококвалифицированные сотрудники. Следует сформировать и поддерживать состав экспертов по различным важнейшим областям научно-практической деятельности института, повышать их статус, и, в первую очередь, сотрудников, выполняющих функции главных конструкторов разработок, обладающих не только техническими знаниями и опытом решения технических проблем, но и опытом руководства проектами выполнения ОКР.

- Каковы ближайшие планы развития системы менеджмента качества института? Что-то уже удалось сделать?

- Проведен инспекционный контроль СМК НИИМЭ в системе сертификации «Электронсерв». Получен сертификат соответствия требованиям ГОСТ РВ 0015-002-2012, ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ЭС РД 009-2014 с расширенной областью сертификации. В декабре планируется проведение надзорного аудита на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001-2015. Уже начаты работы совместно с ОИИМП по разработке части СМК для области разработки и производства материалов для микроэлектроники. Эта работа выполняется впервые. Завершение этой работы планируется на 3 квартал 2019 г.



НАУЧНЫЙ СОВЕТ И НАУЧНЫЙ СЕМИНАР «СИСТЕМЫ МЕТАЛЛИЗАЦИИ» ПРОШЛИ В МИРЭА

27 марта Научный совет РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания» совместно с отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН и Консорциумом «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем» под председательством заместителя председателя Научного совета член-корреспондента РАН, директора ФТИАН им. К.А. Валиева РАН В.Ф. Лукичева, провел в РТУ МИРЭА заседание и научный семинар по теме «Системы металлизации».

Во вступительном слове академик РАН, президент РТУ МИРЭА А.С. Сигов подчеркнул важнейшую роль систем металлизации в формировании современных многоуровневых структур интегральных схем, а также упомянул прошедший в 2018 году конкурс РФФИ на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований по теме «Фундаментальные проблемы многоуровневых систем металлизации ультрабольших интегральных схем». Многие работы, победившие в том конкурсе, получили развитие в докладах спикеров.

В работе семинара приняли участие более 60 ученых из 21-й профильной организации: ФТИАН им. К.А. Валиева РАН, ФИАН РАН, ИСВЧПЭ РАН, ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, ИФТТ РАН, ИОФ РАН, АО «НИИМЭ», РТУ МИРЭА, НИУ «МИЭТ», МФТИ, НИИЯФ МГУ, НИТУ «МИСиС» и других.

БЫЛИ СДЕЛАНЫ 7 ДОКЛАДОВ:

1. д.х.н. Михаил Родионович Бакланов (Северно-Китайский Технологический Университет (Пекин), РТУ МИРЭА), д.т.н. Константин Анатольевич Воротилов (НОЦ «Технологический центр», РТУ МИРЭА), академик РАН Александр Сергеевич Сигов (РТУ МИРЭА). Материалы для межсоединений в суб-10 нм технологиях
2. Академик РАН Геннадий Яковлевич Красников, д.т.н. Евгений Сергеевич Горнев, Аскар Анварович Резванов, Павел Игоревич Кузнецов, Владимир Александрович Гвоздев (АО «НИИМЭ»). Новые подходы формирования системы металлизации
3. д.ф.-м.н. Михаил Владимирович Логунов, член-корр. РАН Сергей Аполлонович Никитов (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН), Магнитооптический пленки и пленочные наноструктуры для интегрально-оптических невзаимных устройств верхнего уровня УБИС
4. д.ф.-м.н. Ильдар Искандерович Амиров (ЯФ ФТИАН им. К.А. Валиева РАН). Влияние ионно-плазменной обработки на проводимость, микроструктуру и распыление тонких пленок кобальта
5. д.ф.-м.н. Аркадий Алексеевич Скворцов (Московский Политех). Тепловая деградация систем металлизации полупроводниковых приборов
6. к.ф.-м.н. Андрей Валерьевич Мяконьких, к.ф.-м.н. Александр Евгеньевич Рогожин, д.ф.-м.н. Константин Васильевич Руденко (ФТИАН им. К.А. Валиева РАН). Перспективные технологии для структур многоуровневой металлизации суб-10 нм УБИС: прецизионное плазмохимическое травление и плазмостимулированное атомно-слоевое осаждение
7. д.ф.-м.н. Александр Турсунович Рахимов (НИИЯФ МГУ), д.х.н. Михаил Родионович Бакланов (Северно-Китайский Технологический Университет (Пекин), РТУ МИРЭА), к.ф.-м.н. Сергей Михайлович Зырянов (НИИЯФ МГУ). Процессы взаимодействия плазмы с нанопористыми пленками с низкой диэлектрической проницаемостью

Участники заседания отметили важную роль развития перспективных отечественных подходов в области совершенствования систем металлизации для создания элементной базы отечественных информационно-вычислительных и управляющих систем, а также для обеспечения технологической независимости России.

При подведении итогов заместитель председателя Научного совета, член-корреспондент РАН, директор ФТИАН им. К.А. Валиева РАН В.Ф. Лукичев отметил высокий научно-технический уровень докладов и выразил уверенность в усилении сотрудничества между организациями и предприятиями в области совершенствования систем металлизации для создания элементной базы.

НАУЧНЫЙ СЕМИНАР «КОРРЕКЦИЯ ЭФФЕКТОВ ОПТИЧЕСКОЙ БЛИЗОСТИ В ЛИТОГРАФИИ»

Научный совет РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания» совместно с отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН и Консорциумом «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем» под председательством руководителя приоритетного технологического направления по электронным технологиям, генерального директора АО «НИИМЭ», академика, члена Президиума РАН Г.Я. Красникова провел 30 января научный семинар по теме «Коррекция эффектов оптической близости в литографии». Во вступительном слове Г.Я. Красников подчеркнул важную роль поиска и реализации путей улучшения разрешающей способности в литографии при создании элементной базы. В работе семинара приняли участие 67 представителей из 16 ведущих профильных организаций и предприятий: ИПТМ РАН, ИФМ РАН, ИФТТ РАН, ФИАН, АО «НИИМЭ», ПАО «Микрон», МФТИ, НИУ «МИЭТ», ОАО НИИТМ, АО «Швабе», РТУ МИРЭА, ФГУП ЭЗАН, АО НИИ ЭСТО, НОЦ «Технологический центр», ООО НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», ООО «Интерфейс».

БЫЛИ СДЕЛАНЫ 9 ДОКЛАДОВ:

1. Академик РАН Г.Я. Красников, Д.В. Синюков (АО «НИИМЭ») «Проблемы и перспективы развития методов коррекции оптической близости для современных уровней технологии».
2. Член-корреспондент РАН Н.Н. Салашенко, д.ф.-м.н. Н.И. Чхало (ИФМ РАН) «Оптика дифракционного качества для коротковолнового диапазона: проблемы, состояние, перспективы».
3. В.В. Иванов, к.т.н. О.А. Тельминов (АО «НИИМЭ») «Подготовка управляющей информации для изготовления фотомасок: перспективные методы и автоматизация».
4. Д.ф.-м.н. А.Г. Витухновский (МФТИ, ФИАН), к.ф.-м.н. Д.А. Чубич, Р.Д. Звагельский, Д.А. Колымагин (МФТИ), Б.В. Катанчиев (НИУ «МИЭТ») «Новые возможности двухфотонной нанолитографии при использовании прямого лазерного письма (DLW) в сочетании с подавлением спонтанного испускания (STED)».
5. А.В. Кузовков (АО «НИИМЭ») «Использование методов коррекции оптической близости в современной технологии».
6. Д.ф.-м.н. С.И. Зайцев, к.ф.-м.н. А.А. Свинцов (ИПТМ РАН), к.ф.-м.н. Б.Н. Гайфуллин (ООО «Интерфейс») «Коррекция эффекта близости как метод кардинального увеличения производительности электронной литографии (30 лет эксплуатации)».
7. К.А. Медведев, А.В. Кузовков, В.В. Иванов (АО «НИИМЭ») «Алгоритм и методика повышения эффективности рецепта коррекции эффектов оптической близости».
8. Е.Л. Харченко (АО «НИИМЭ») «Моделирование и оптимизация источника освещения произвольной конфигурации в фотолитографии».
9. Д.т.н. Е.С. Горнев, Е.С. Шамин (АО «НИИМЭ») «Разработка средства расстановки вспомогательных непечатаемых структур для технологии 90 нм».

Доклады отразили уровень проводимых исследований в области улучшения разрешающей способности литографии при создании элементной базы в России, что может составить объективные и научно-обоснованные планы развития российской микроэлектроники.

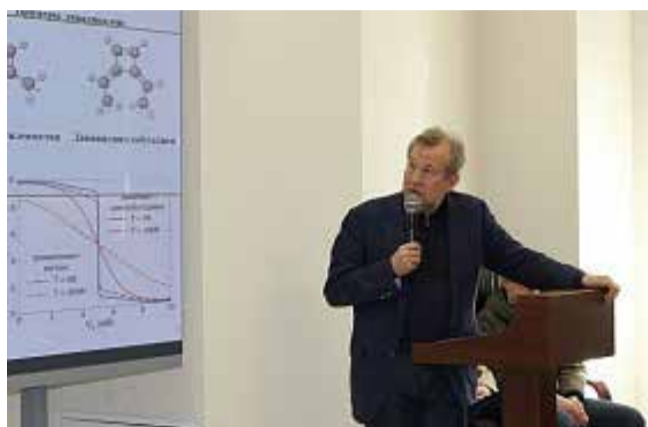
Присутствующие отметили важную роль развития отечественного математического, программного и метрологического обеспечения в области улучшения разрешающей способности литографии для создания элементной базы в развитии отечественных информационно-вычислительных и управляющих систем, а также для обеспечения технологической независимости России.

Рекомендовано создать в АО «НИИМЭ» постоянно действующую отечественную школу по улучшению разрешающей способности литографии с привлечением выпускников МФТИ и НИУ «МИЭТ» с целью поддержки импортозамещения и повышения производительности работы программного обеспечения в условиях снижения топологических норм и минимизации ошибок.

Доклады, сделанные на семинаре, будут опубликованы в журнале «Микроэлектроника» и «Электронная техника. Серия 3. Микроэлектроника» под редакцией Г.Я. Красникова.

При подведении итогов председатель Совета, руководитель приоритетного технологического направления по электронным технологиям, генеральный директор АО «НИИМЭ», академик РАН Г.Я. Красников отметил высокий научно-технический уровень доложенных результатов и выразил уверенность в усилении сотрудничества между организациями и предприятиями в области улучшения разрешающей способности литографии для создания элементной базы.

НАУЧНАЯ СЕССИЯ «55 ЛЕТ НИИМЭ: ГОДЫ ТРУДА И СВЕРШЕНИЙ», ПРИУРОЧЕННАЯ К ЮБИЛЕЮ ИНСТИТУТА



Научная сессия, посвященная 55-летию НИИМЭ, состоялась 20 марта. В ней приняли участие бывшие заслуженные работники института, в том числе:

Контарев Владимир Яковлевич, прошедший трудовой путь от начальника отдела до заместителя главного инженера института. Владимир Яковлевич известен прежде всего разработкой цифровых схем ТТЛ-типа: 133 серия цифровых схем стала ядром отечественной вычислительной техники, на ее основе создано знаменитое семейство ЭВМ «РЯД-3000». Позже на базе цифровых схем 133 серии были выпущены схемы типа ТТЛШ 530 и 533 серий, которые и сегодня поставляются российским промышленным предприятиям.

Березенко Александр Иванович – начальник отдела, начальник отделения НИИМЭ, схемотехник, разработчик цифровых серий, первых микропроцессорных комплектов в Советском Союзе. Первые его известные разработки - 585 и 1802 цифровые серии.

Ковалев Рудольф Александрович – лауреат Ленинской премии, технолог, основоположник серийной технологии КМОП-памяти (серия 537 цифровых схем).

Шиловский Леонид Павлович, Литвак Виталий Николаевич – ведущие инженеры НИИМЭ, участники создания технологии измерения параметров микросхем.

Шварц Генрих Маркусович – один из создателей эпитаксиальной технологии, разработчик процессов по выращиванию эпитаксиальных пленок, которые использовались для всех биполярных схем (133, 533, 585 и других серий).

Гладков Валерий Николаевич – разработчик самых первых схем оперативной памяти (ОЗУ), которые от уровня 64 ячеек на одном кристалле развились до уровня 1024 ячеек на кристалл. Эти быстродействующие биполярные микросхемы памяти широко использовались в отечественной вычислительной технике.

Открывая юбилейную научную сессию, первый заместитель генерального директора АО «НИИМЭ», д.т.н., профессор кафедры интегральной электроники и микросистем МИЭТ Н.А. Шелепин тепло приветствовал собравшихся гостей и представил докладчиков: сотрудников АО «НИИМЭ», ПАО «Микрон», НИУ «МИЭТ».

Перед собравшимися выступил генеральный директор АО «НИИМЭ» академик Г.Я. Красников – его доклад был посвящен текущему положению НИИМЭ в микроэлектронной отрасли России и перспективам развития современных микроэлектронных технологий.

При том, что мероприятие носило научную направленность, в него были внесены небольшие праздничные моменты. В фойе был организован кофе-брейк, работала экспозиция музея, на экранах демонстрировалось слайд-шоу об истории компании. Приятный сюрприз участникам сессии преподнесли коллеги из ПАО «Микрон»: незадолго до окончания сессии они вручили очень красивый и очень вкусный торт.

Параллельно с научной сессией проходило мероприятие в фойе «башни», на которое также были приглашены бывшие заслуженные работники НИИМЭ и «Микрона»: ветераны ВОВ и ветераны труда, являющиеся подопечными благотворительного фонда «Милосердие». Ветеранов встретила заместитель генерального директора по управлению персоналом и организационным вопросам Лилиана Поликарпова. После чаепития гости отправились на экскурсию на завод «Микрон» в сопровождении начальника отдела отраслевого сотрудничества и взаимодействия с госсектором Алексея Федонина. На память о встрече все бывшие заслуженные работники предприятия получили корпоративные подарки. Уходя, они тепло благодарили коллектив НИИМЭ за внимание и приглашение на юбилейное мероприятие.



КОНФЕРЕНЦИЯ «СИСТЕМЫ-В-КОРПУСЕ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО»

28 марта в Москве прошла конференция «Системы-в-корпусе: проектирование и производство», организованная информационно-аналитическим агентством «Центр современной электроники». Конференция была ориентирована на разработчиков микросхем, систем-на-кристалле, разработчиков электронного оборудования, технологов и директоров производств, поставщиков технологического оборудования.

Для ознакомления с передовыми технологиями в области производства электронных систем в корпусе (SiP) и обмена опытом конференцию посетили сотрудники НИИМЭ: начальник лаборатории отдела разработки сверхвысокочастот-



ных устройств Глеб Баранов, начальник лаборатории отдела функциональной электроники Павел Захаров и заместитель начальника отдела разработки схем источников питания Вячеслав Худченко.

Спикеры ведущих российских компаний, специализирующихся на SiP-проектах, сделали доклады о результатах работы и своих достижениях: освоении технологии многоярусного монтажа кристаллов с проволоочной разваркой и посадкой в BGA/LGA корпуса, перспективах внедрения технологии Flip-chip монтажа и 2.5D(PoP)/3D-корпусирования с использованием активных и пассивных интерпозеров, разработка модулей памяти по технологии 3D-TSV, включающих до 10 кремниевых кристаллов и многокристальных модулей в т.ч. «цифровых изоляторов». Также в докладах участников конференции были рассмотрены различные среды для проектирования «систем-в-корпусе».

Несмотря на общемировой тренд развития SiP-технологий, для российских производителей технология 3D-TSV в целом все еще остается малоосвоенной. Однако некоторые достижения в этом направлении уже продемонстрировали ряд российских компаний-разработчиков.

Специалисты НИИМЭ особо отметили доклады о применении LTCC корпусов в «системах-в-корпусе», интересных для СВЧ-изделий ввиду низких диэлектрических потерь материала, высокой электрической проводимости используемой металлизации и возможности интеграции в объеме корпуса тепловых стоков.

РАЗРАБОТЧИК АО «НИИМЭ» АНДРЕЙ НУЙКИН ПОЛУЧИЛ ПОЧЕТНУЮ ПРЕМИЮ «ИНЖЕНЕР ГОДА – 2018»

На торжественном мероприятии в Российском Союзе научных и инженерных общественных объединений, состоявшемся 21 февраля, начальник отдела разработки интегральных схем АО «НИИМЭ» Андрей Нуйкин был награжден премией «Инженер года» в номинации «Радиотехника, электроника, связь».

Андрей Нуйкин – участник и главный конструктор более 40 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по разработке современных изделий отечественной компонентной базы. При его участии были разработаны и внедрены в промышленное производство более пятнадцати высокочастотных RFID-кристаллов для проектов систем общественного транспорта, торговли и идентификации личности. Десять разработанных изделий получили статус продукции отечественного производства первого уровня. RFID кристаллы выполнены по самой современной в РФ технологии производства микрочипов, а суммарный объем их поставок уже превысил миллиард штук.



В своей телеграмме лауреатам премии председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев отметил: «Эта награда по традиции вручается настоящим новаторам, тем, кто находит практическое применение самым смелым и передовым идеям. Ваша профессия по праву считается одной из наиболее востребованных в обществе. Развитие нашей страны невозможно без новых

технологий, без кропотливой исследовательской работы и решения сложных, нестандартных задач, а значит — без вас, талантливых молодых инженеров и учёных, с которыми мы связываем самые большие надежды».

«Я рад высокой оценке профессиональным сообществом разработок нашего отдела, — прокомментировал итоги конкурса Андрей Нуйкин. — Для меня большая удача работать в компании, руководство которой оказывает поддержку в реализации и совершенствовании своих навыков, что позволяет добиваться высоких результатов.»

Всероссийский конкурс «Инженер года» проводится при поддержке Правительства Российской Федерации и оценивает специалистов в двух категориях: «Профессиональные инженеры» и «Инженерное искусство молодых». Основной целью конкурса является популяризация инженерных профессий. Всего в XIX Всероссийском конкурсе «Инженер года-2018» приняли участие представители 59 субъектов РФ. Заявки на конкурс подали 70 тыс. человек. Победителями стали 387 инженеров со всей России.



НИИМЭ ПРОВЕЛ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МФТИ ОЗНАКОМИТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ

21 марта АО «НИИМЭ» в рамках учебно-ознакомительной практики группы студентов 3-го курса Московского физико-технического института (МФТИ), НИИМЭ ежегодно проводит встречи с перспективной молодежью ведущих технических ВУЗов страны в своих лабораториях и на производстве с целью привлечь внимание к предприятию как к потенциальному работодателю.

Начальник отдела отраслевого сотрудничества АО «НИИМЭ» Алексей Федонин провел экскурсии по «чистой комнате» «Микрона» и цеху по производству готовой RFID-продукции.

Студенты узнали о применяемых технологиях производства полупроводниковых изделий, а также о широком спектре разработанных в НИИМЭ микроразнообразной продукции, используемой в государственных и коммерческих проектах.

После экскурсий в зале Научно-Технического Совета с докладами выступили: академик, член Президиума РАН, генеральный директор НИИМЭ Г.Я. Красников, заместитель руководителя приоритетного технологического направления по электронным технологиям, д.т.н., профессор Е.С. Горнев, член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой квантовой физики и наноэлектроники «МИЭТ», главный научный сотрудник Физического института РАН А.А. Горбачев, начальник объединенного отдела функциональной электроники, д.ф.-м.н., профессор А.Г. Итальянцев, заместитель генерального директора по разработкам и внедрению микросхем космического назначения, к.т.н. В.И. Эннс и другие.

Студентам рассказали о возможностях обучения на базовой кафедре НИИМЭ в МФТИ, ответили на вопросы.

Московский физико-технический институт (МФТИ) — ведущий технический вуз страны, входящий в престижные рейтинги лучших университетов мира. Здесь обучают фундаментальной и прикладной физике, математике, информатике, химии, биологии, компьютерным технологиям и другим естественным и точным наукам. Сегодня Физтех — это передовой научный центр, в лабораториях которого работают ученые с мировым именем. Они занимаются прикладной и фундаментальной физикой, нанооптикой, квантовыми вычислениями, фотоникой, проблемами старения и возрастными заболеваниями и многим другим.

Базовая кафедра «Микро- и наноэлектроника» была создана АО «НИИМЭ» на факультете физической и квантовой электроники МФТИ в октябре 2011 года. Сегодня это — учебный и научно-исследовательский центр по подготовке высококвалифицированных специалистов микроразнообразной индустрии, способных работать с самыми современными процессами научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских разработок и производства.

Кафедра располагает современной учебно-материальной базой и высоким научно-педагогическим потенциалом: ее возглавляет академик, член Президиума РАН Г.Я. Красников — среди преподавательского состава кафедры 5 профессоров-докторов наук и 10 доцентов-кандидатов наук, а также ведущие специалисты НИИМЭ.

Уровень подготовки специалистов отвечает высоким международным стандартам: выпускники кафедры становятся высококвалифицированными специалистами мировой полупроводниковой индустрии.

НАУЧНЫЙ СЕМИНАР «ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА СБИС: ТРАНЗИСТОРНЫЕ СТРУКТУРЫ» ПРОШЕЛ В ИРЭ ИМ. В.А. КОТЕЛЬНИКОВА РАН

27 февраля Научный совет РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания» совместно с отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН и Консорциумом «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем» под председательством заместителя председателя Научного совета член-корреспондента РАН, директора ФТИАН им. К.А. Валиева РАН В.Ф. Лукичева провел научный семинар по теме «Элементная база СБИС: транзисторные структуры».

Научный семинар состоялся в ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

Во вступительном слове В.Ф. Лукичев и член Научного совета, директор ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН С.А. Никитов подчеркнули важную роль поиска и реализации путей совершенствования транзисторных структур при создании элементной базы.

В работе семинара приняли участие 57 представителей из 22 ведущих профильных организаций и предприятий: ФТИАН им. К.А. Валиева РАН, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, ИППМ РАН, ИПХФ РАН, ФИЦ ИУ РАН, ИСВЧПЭ РАН, ИФТТ РАН, НИУ ВШЭ, НИУ «МИЭТ», МФТИ, АО «НИИМЭ» и другие.

БЫЛИ СДЕЛАНЫ 7 ДОКЛАДОВ:

1. К.ф.-м.н. Владимир Владимирович Вьюрков, член-корреспондент РАН Владимир Федорович Лукичев, д.ф.-м.н. Константин Васильевич Ру-

денко (ФТИАН им. К.А. Валиева РАН). Перспективные транзисторы для КМОП УБИС с суб-10 нм критическими размерами.

2. Член-корреспондент РАН Александр Алексеевич Горбачев (ФТИАН, НИУ «МИЭТ»), академик РАН Геннадий Яковлевич Красников (АО «НИИМЭ»), Николай Михайлович Шубин (ФТИАН, НИУ «МИЭТ»). Квантовые интерференционные транзисторы со сверхнизким энергопотреблением.

3. Д.ф.-м.н. Александр Александрович Шашкин (ИФТТ РАН). Сравнение сценариев перехода металл-диэлектрик в МОП-структурах кремния и кремний-германиевых квантовых ямах рекордной подвижности.

4. Д.т.н. Константин Орестович Петросянц (НИУ ВШЭ, ИППМ РАН), Дмитрий Александрович Попов (НИУ ВШЭ). Оценка радиационной и температурной стойкости субмикронных МОП КНИ транзисторных структур с различной конфигурацией скрытого оксида.

5. К.т.н. Ансар Ризаевич Сафин (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН), член-корреспондент РАН Сергей Аполлонович Никитов (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН). Генерация СВЧ и терагерцового излучения спинтронными структурами.

6. Д.ф.-м.н. Елена Дмитриевна Мишина, к.ф.-м.н. Сергей Дмитриевич Лавров, академик РАН Александр Сергеевич Сигов (РТУ МИРЭА). Транзисторы для СБИС на основе двумерных полупроводников.

7. К.т.н. Юрий Афанасьевич Степченко (ФИЦ ИУ РАН) Самосинхронная схемотехника на базе двухполярного источника питания и новых транзисторных структур.

Доклады отразили уровень проводимых исследований в области совершенствования транзисторных структур для создания элементной базы в России, что позволит составить объективные и научно-обоснованные планы развития российской микроразнообразной индустрии.

Присутствующие отметили важную роль развития перспективных отечественных подходов в области совершенствования транзисторных структур для создания элементной базы в развитии отечественных информационно-вычислительных и управляющих систем, а также для обеспечения технологической независимости России.

Авторам докладов А.Р. Сафину и Ю.А. Степченко рекомендовано выступить на научной сессии Научного совета «Нейроморфные системы», запланированной на октябрь, и на Межведомственном совете главных конструкторов во II-III квартале с докладом о достижениях и проблемах в области самосинхронной схемотехники.

Доклады, сделанные на семинаре, рекомендованы к публикации в журнале «Микроразнообразная электроника» и «Электронная техника. Серия 3. Микроразнообразная электроника» под редакцией Г.Я. Красникова.

При подведении итогов заместитель председателя Научного совета, член-корреспондент РАН, директор ФТИАН им. К.А. Валиева РАН В.Ф. Лукичев отметил высокий научно-технический уровень доложенных результатов и выразил уверенность в усилении сотрудничества между организациями и предприятиями в области совершенствования транзисторных структур для создания элементной базы.

А.А. ЛЬВОВИЧ НАГРАЖДЕН ПОЧЕТНОЙ ГРАМОТОЙ АФК «СИСТЕМА»



Награждение состоялось 12 февраля в зале совещаний. Грамоту и подарок Анатолию Анатольевичу вручил заместитель генерального директора по модернизации и внедрению микросхем АО «НИИМЭ» Николай Александрович Щербаков.

Грамота вручена начальнику ОРСИП А.А. Львовичу за добросовестный труд и большой вклад в решение задач, стоящих перед корпорацией. Стаж работы Анатолия Анатольевича на нашем предприятии (АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон») — 39 лет. АФК «Система» неоднократно отмечала его заслуги перед компанией. За время работы в ПАО «Микрон» и АО «НИИМЭ» А.А. Львовичем разработано более 500 интегральных схем. Отдел под его руководством более 20 лет успешно выдерживает конкуренцию со стороны дизайн-центров Тайваня, Китая, Кореи. Даже в трудные 1990-е и 2000-е годы подразделение своими разработками обеспечивало заводу «Микрон» значительные объемы производства и продаж. В настоящее время Анатолий Анатольевич по-прежнему успешно руководит одним из старейших отделов НИИМЭ, решая поставленные перед ним задачи.

ОБЗОР НОВОСТЕЙ МИРОВОЙ НАУКИ

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



Международная группа ученых выяснила, что туннелирование частиц через потенциальный барьер происходит мгновенно, а не через конечное время, как показывали недавние исследования. Об этом сообщает издание Science Alert.

В ходе эксперимента физики использовали атомы водорода. Время, затрачиваемое электронами на туннелирование, измеряли с помощью аттосекунд – устройства, которое генерирует лазерные пучки длительностью несколько аттосекунд (10 в минус 18-ой степени секунды) и способно рассчитать, когда электроны высвобождаются из атома. С водородом взаимодействовала тысяча ультракоротких световых импульсов с суммарной мощностью 30 гигаватт.

Хотя изначально считалось, что туннелирование протекает мгновенно, недавние исследования, в которых применялись многоэлектронные атомы, продемонстрировали, что электроны проходят сквозь потенциальный барьер за конечное ненулевое время. Однако атомы водорода, которые имеют один электрон, позволили провести более точные измерения и расчеты, чтобы разрешить эту загадку. Результаты эксперимента показали, что наблюдаемая картина соответствует данным, полученным при теоретическом моделировании мгновенного туннелирования.

Туннельный эффект, который можно представить как прохождение объекта сквозь стену, наблюдается в квантовых системах и невозможен в классической механике. Он заключается в том, что частица может преодолеть потенциальный барьер, не имея для этого достаточно энергии, из-за соотношения неопределенностей Гейзенберга. Потенциальным барьером называют область пространства, разделяющую две другие области с различными или одинаковыми потенциальными энергиями.

Lenta.ru

Беспроводная зарядка постепенно становится новым стандартом в использовании гаджетов. Пожалуй, главный ее недостаток – все еще ограниченный диапазон действия. Как правило, заряжаемое устройство необходимо помещать прямо поверх зарядного устройства, что сводит на нет его преимущества.

Решение этой задачи есть у инженеров Масачусетского технологического института. Они разработали новое двумерное устройство, которое способно трансформировать сигналы Wi-Fi в электричество. Система основана на существующих устройствах – ректеннах (выпрямительных антеннах). Они способны перехватывать электромагнитные волны переменного тока в окружающем пространстве – к примеру, сигналы Wi-Fi, и преобразовывать их в постоянный ток.

Общий недостаток ректенн – они очень жесткие, поскольку изготовлены из арсенида кремния или галлия и лучше всего подходят для питания небольших электронных устройств. Перед учеными MIT стояла задача разработать новую ректенну с высокой гибкостью, чтобы на ее базе можно было бы создать устройство более крупных размеров.

Команда разработала выпрямитель из дисульфида молибдена (MoS₂). Данный полупроводниковый материал имеет толщину всего три атома, что придает ему необычайную гибкость при сохранении эффективности. При захвате сигналов Wi-Fi выпрямитель на базе MoS₂ преобразует их в 10-гигагерцовые беспроводные сигналы с эффективностью около 30%, что гораздо выше, чем у других подобных гибких устройств.

Новая ректенна не лишена недостатков. Она все еще почти в 2 раза уступает по своей эффективности некоторым выпрямителям и вырабатывает небольшое количество электроэнергии – около 40 микроватт на примерно 150

микроватт энергии Wi-Fi. Это не так много, но вполне достаточно для питания небольших носимых электронных и медицинских устройств. Как уверяют разработчики, улучшение характеристик устройства – лишь вопрос времени.

Техкульт

В конце минувшего месяца в Гарварде провели значимый для мировой физики эксперимент Advanced Cold Molecule Electron Electric Dipole Moment. Но, ввиду сложности толкования его сути и результатов, информация в СМИ просачивается неторопливо. Ученые попытались в очередной раз «увидеть» и измерить форму электрона, но точности инструментов все же не хватило, и поэтому частица, как и была, остается условно «круглой».

Изначально электрон считался точкой в пространстве, без конструкции и формы, но с ярко выраженным отрицательным зарядом. Потом, по мере развития науки, к нему добавились небольшой угловой момент и совсем уж крошечное магнитное поле, что стало проблемой. Чтобы возникло магнитное поле, нужны два разных полюса, хоть на сколько-нибудь отодвинутые друг от друга в пространстве. То есть, некоторый, пусть и ничтожный, диаметр у электрона должен быть – этот параметр именуется электрическим дипольным моментом (ЭДМ).

От ЭДМ зависит и размер электрона, и его форма, например, он может быть похож на грушу или мяч для регби. Стандартная модель предсказывает, что так и есть – даже известна расчетная теоретическая величина ЭДМ: 10-38 см. Осталось подтвердить, а еще лучше опровергнуть это на практике, чтобы получить новые сведения. Увы, физикам из Гарварда хоть и удалось измерить ЭДМ с беспрецедентной точностью 10-29 см, но они все равно «увидели» только круг. Поэтому официально электрон – круглый, хотя это и парадокс.

В чем же причина уныния? Чтобы приобрести сложную форму, электрон должен подвергаться влиянию неизвестных пока субатомных частиц, которые очень интересно найти – или хотя бы подтвердить, что они действительно есть и влияют на микромир. Далее, Стандартная модель, описывающая ЭДМ электрона, полна пробелов, и физики-теоретики давно мечтают получить веский повод официально опровергнуть ее постулаты, чтобы предложить новые модели и теории. Увы, электрон все еще круглый.

Техкульт

Ученые из Пенсильванского университета создали анти-фильтр, который пропускает крупные объекты, а мелкие не пропускает. Такого эффекта можно достичь с помощью жидкостной мембраны.

В жидкостных мембранах более крупные и тяжелые объекты, обладающие большим весом, «пробивают» ее, а мелкие остаются снаружи. В результате опытов с водой и различными растворами спиртов ученые пришли к выводу, что самая лучшая жидкостная мембрана – это мыльная пленка на поверхности воды.

По мнению исследователей, подобные «анти-фильтры» найдут свое применение в хирургии. Представьте, участок тела, на котором производится операция, покрывается специальным составом, самовосстанавливающейся жидкостной мембраной, через которую и вводят в рану хирургические инструменты. При этом она надежно обволакивает место проникновения в рану, а болезнетворные микробы остаются снаружи.

Техкульт

Ученые из Университета Хериот-Ватт (Эдинбург, Шотландия) научились сваривать металл со стеклом, используя сверхбыстрый лазерный импульс.

Новая технология основана на использовании оптических материалов, к примеру, кварца, боросиликатного стекла и сапфира, которые можно сваривать с алюминием, нержавеющей сталью и титаном. Процесс стал возможен благодаря инфракрасному лазеру, излучающему импульсы с частотой в несколько пикосекунд.

Свариваемые детали накладываются друг на друга, после чего лазер фокусируется на них через оптический материал, создавая очень интенсивное пятно нагрева на границе между ними.

При этом генерируется пиковая мощность около мегаватта на площади в несколько микронов. В результате создается микроплазма, окруженная незначительной зоной расплава. Благодаря этому формируются сварные швы, которые остаются надежными и прочными при температурах от – 50 до +90 °С.

Техкульт

Французские физики впервые синтезировали гексагональный полимерный азот, нагрев чистый азот до температуры 3300 кельвинов и сжав его до 2,44 миллиона атмосфер. Несмотря на то, что при нормальных условиях чистый азот является почти идеальным газом, при экстремальных температурах и давлениях его поведение сильно изменяется. В настоящее время физикам известно четырнадцать фазовых состояний азота, большая часть которых стабильна при давлении более ста тысяч атмосфер. В частности, к их числу относят аморфную жидкость, кубическую (cubic-gauche, cg-N) и «слоеную» полимерную (layered polymeric, LP-N) структуры, которые образуются при давлениях порядка нескольких миллионов атмосфер. Отчасти такая богатая фазовая картина объясняется тем, что атомы азота могут участвовать в двух или трех ковалентных связях – при высоких давлениях большее число таких связей оказывается более выгодным, чем компактные молекулы N₂.

К сожалению, большинство фазовых состояний азота никогда не наблюдались на практике. Стабильность таких соединений физики доказали теоретически, численно рассчитывая структуру соединения в рамках теории функционала плотности (DFT), оценивая его энтальпию, спектр колебаний атомов и другие характеристики. Чтобы упростить расчеты, ученые часто пренебрегали деталями, которые, по их мнению, слабо сказываются на поведении образца. В действительности такие приближения далеко не всегда правомерны. Например, в ноябре прошлого года ученые синтезировали при высоком давлении две новые кристаллические модификации кремния, которые противоречат третьему правилу Полинга о строении кристаллов. Поэтому теоретические предсказания нужно проверять в прямых экспериментах.

Группа ученых под руководством Пола Лубера (Paul Loubeyre) проверила, насколько точно теория чистого азота совпадает с экспериментом при давлениях более 2,4 миллиона атмосфер и температурах порядка трех тысяч кельвинов. Для этого физики сжимали азот с помощью алмазной наковальни и разогревали его лазером. Ранее такие экстремальные условия в экспериментах по статическому сжатию не достигались. В результате ученым впервые удалось синтезировать гексагональный слоеный полимерный азот (hexagonal layered polymeric nitrogen, HLP-N).

Ученые получали экстремальные условия в несколько этапов. Сначала они сжали азот до давления 1,8 миллиона атмосфер. При таких условиях образец был абсолютно непрозрачным, а дифракционные пики в его рентгеновском спектре не наблюдались. Это означает, что азот находится в аморфной фазе, не имеющей кристаллической решетки. Затем уче-

ные нагрели образец до температуры 1200 кельвинов и подняли давление до 2,09 миллиона атмосфер, однако дифракционные пики или вибрационные моды, которые указали бы на кристаллизацию вещества, так и не появились. Не появились они и при дальнейшем нагреве до температуры 2800 кельвинов и повышении давления до 2,31 миллиона атмосфер, однако на этом этапе образец начал пропускать свет. Ученые считают, что в этот момент образец состоял из смеси различных полимерных соединений азота. Наконец, при температуре 3300 кельвинов и давлении 2,44 миллиона атмосфер образец снова становился непрозрачным, а в его спектре положение дифракционных пиков в полученном материале не совпадало с фазами полимерного азота, синтезированными ранее, или с теоретически предсказанной кубической структурой N10, которая должна быть стабильной при давлении выше 2,63 миллионов атмосфер. Тем не менее, с помощью метода Ле Байля ученым удалось определить кристаллическую структуру образца – оказалось, что она принадлежит тетрагональной сингонии и относится к пространственной группе P42bc. В такой решетке атомы азота сгруппированы в искаженные шестигульники, сложенные в слои. Поэтому ученые назвали соединение гексагональным слоеным полимерным азотом.

Статья опубликована в Physical Review Letters.

N+1

ПОМНИМ



УШЕЛ ИЗ ЖИЗНИ ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ОПТИП АДИЛЬ САЛИХОВИЧ ВАЛЕЕВ.

Адил Салихович пришел в НИИМЭ в июле 1966 года. За годы работы на нашем предприятии занимал должности начальника лаборатории, начальника отдела, главного специалиста НИИ. В качестве главного конструктора НИОКР впервые в стране стал автором комплекса исследований и разработки процессов изготовления многоуровневой металлизации СБИС, включая исследования и разработку специфических конструктивных узлов технологического оборудования, используемых материалов по технологическому маршруту изготовления многоуровневой металлизации. Автор множества научных работ, в том числе 40 изобретений. Заслуги Адила Салиховича признавались как на предприятии, так и на государственном уровне. Он занесен в Книгу почта и удостоен звания «Почетный работник предприятия», награжден медалью «Ветеран труда», в 1987 году стал лауреатом Государственной премии имени Абу али ибн-Сина в области науки и техники Таджикской ССР.

Коллектив ОПТИП и всего предприятия скорбит об уходе коллеги и выражает соболезнования родным, близким и друзьям Адила Салиховича.



СПОРТИВНЫЙ ФЕВРАЛЬ 2019



В феврале сотрудники АО «НИИМЭ» поучаствовали сразу в нескольких совместных спортивных мероприятиях. 9 февраля состоялся ежегодный массовый лыжный старт «Лыжня России 2019». Зеленоград уже в третий раз становится участником Всероссийской спортивной акции. В этот раз на стадионе «Ангстрем» любителей лыж ожидали три дистанции: семейный забег для детей младше 13 лет и их родителей – 2,5 км, 5 км – для женщин старше 18 лет и подростков 13 – 17 лет и 10 км для мужчин старше 18 лет. Команда АО «НИИМЭ» была представлена во всех забегах. Участники болели друг за друга и поддерживали товарищей на лыжне. Надеемся, что в следующем году еще больше любителей лыжного спорта захотят принять участие в мероприятии в компании коллег.

Через неделю 16 февраля в эко-отеле «Изумрудный лес» состоялась первая Зимняя спартакиада АФК «Система». Всем участникам невероятно повезло с погодой: светило яркое солнце, было много гостей, детей и ярких флагов всех компаний Корпорации: настоящий праздник в очень красивом месте.

Команда РТИ приняла участие во всех видах соревнований. У нас очень достойные результаты в лыжных соревнованиях:

первое место в свободном стиле в своей возрастной категории заняла Екатерина Васильева, ведущий специалист АО «НИИМЭ», как и в прошлом году, первое место команде в мужской гонке принес Алексей Климович, ведущий инженер АО «РТИ им. Минца». Третье место среди мужчин в классике заняли Алексей Федонин, начальник отдела АО «НИИМЭ», и среди женщин – Ирина Ушканова, инженер-программист 1 категории АО «РТИ им. Минца». Наши лыжники также заняли третье место в лыжной эстафете среди всех команд Корпорации (Екатерина Васильева, Алексей Федонин, Алексей Климович).

В этом году к лыжным соревнованиям добавились такие зимние виды спорта, как подледная рыбалка и керлинг. К призовым местам в этих соревнованиях наша команда будет стремиться на следующей Зимней спартакиаде АФК «Система».

Зато товарищеский хоккейный турнир между командами АФК «Система», сборной из ДЗК, МТС и РТИ, который также проводился в этом году впервые, стал настоящей сенсацией.

Восторг болельщиков вызвала игра нашей сборной команды хоккеистов во главе с капитаном команды – генеральным директором АО «РТИ» Максимом Кузюком. Уже на первых минутах игры с командой МТС ворота противника подверглись атаке: как результат мощной бомбардировки наших нападающих – 3:0 уже на четвертой минуте! «Все боролись, как львы, и выиграли на воле к победе», – прокомментировал игру капитан команды Максим Кузюк.

23 февраля на открытом катке около Ледового дворца «Орбита» все желающие сотрудники НИИМЭ могли покататься на коньках вместе с семьей и коллегами. Как и во время Спартакиады АФК «Система», солнечная погода добавила хорошего настроения. Все собравшиеся получили корпоративные спортивные подарки, для детей было подготовлено угощение. По словам участников праздника, он стал прекрасным поводом, наконец, выбраться и покататься всей семьей. Наши сотрудники отмечали идеально подготовленный лед и продуманную организацию мероприятия. Это давало возможность поиграть в хоккей, попробовать новые элементы в фигурном катании и покататься с удовольствием, не опасаясь за безопасность маленьких детей.



КОМАНДА «НИИМЭ» НА ЧЕМПИОНАТЕ ЗЕЛЕНОГРАДА ПО МИНИ-ФУТБОЛУ

В этом году команда по мини-футболу НИИМЭ впервые приняла участие в Чемпионате Зеленограда по мини-футболу во второй лиге. 9 марта состоялась последняя игра наших ребят в этом Чемпионате. Играли против команды «Старый город». К сожалению, при очень достойной игре команда НИИМЭ уступила 3:4. Итогом стало 12 место в турнирной таблице. Учитывая, что это был пробный первый сезон, верим, что дальше результаты будут все лучше и лучше!

Впечатлениями от Чемпионата поделился капитан команды, ведущий инженер-конструктор АО «НИИМЭ» Игорь Ермаков:

– «В субботу провели последнюю игру в Чемпионате. Могли подняться на строчку выше, если бы выиграли с разницей 2-3 мяча у ближайшего конкурента. Было всё реально, но не получилось, обидно проиграли 3:4.

Результат для нас, как для новичков, в целом, удовлетворительный.

Уровень Чемпионата очень высокий. «С наскака» там сложно выйти в победители.

Все команды сильные, сыгранные, тренируются, у многих есть тренер и тренировки 2 раза в неделю.

За исключением первых игр, когда у нас только формировалась команда, и мы сразу попали на сильных соперников, всё прошло достаточно неплохо. С четырьмя командами из нижней части турнирной таблицы мы уже сейчас боролись наравне как в первом, так и во втором круге. По ходу встречи счёт был равный, если проигрывали, то с минимальным счетом с разницей 1-2 мяча (в мини-футболе это очень маленькая разница).

Выиграли мы 3 раза. Второй круг провели гораздо лучше, чем первый».

В этом сезоне потолок для нас был 9-ое место. Выше мы бы не смогли. Это при условии, если бы сыграли немного лучше с конкурентами с 9 по 13 место. Хочу отметить самых результативных игроков нашей команды:

Тимаков Алексей 12 мячей

Ермаков Игорь 10 мячей

Григорьев Артём 8 мячей

Зайцев Дмитрий 4 мяча

К следующему сезону Чемпионата мы собираемся регулярно тренироваться, в этом году без тренировок было сложно, первые несколько игр мы привыкали друг к другу, вырабатывали тактику игры, было много перестановок и дозаявок. Начнём, как только потеплеет. Хотим лучше подготовиться к следующему сезону Чемпионата. Так что приглашаем сотрудников НИИМЭ, которые любят и умеют играть в футбол, в нашу команду. Заявку можно прислать мне на электронную почту iertakov@niime.ru



23 ФЕВРАЛЯ И 8 МАРТА В НИИМЭ

Праздничные мероприятия прошли в канун 23 февраля и 8 марта в фойе «башни» АО «НИИМЭ» и заводском фойе ПАО «Микрон». Утром 22 февраля мужчины, приходящие на работу, могли поучаствовать в беспроигрышной лотерее и выиграть приз, например, армейский сухой паек. Там же были накрыты столы с чаем, бургерами и другими угощениями.

7 марта коллектив предприятия поздравлял с праздником коллег - женщин. В фойе играла музыка, Чеширский кот дарил приходящим женщинам весенние цветы и приглашал сфотографироваться в фото-зоне, оформленной в стиле «Алисы в стране чудес». Женщины фотографировались, разыгрывая «Чаепитие у Безумного Шляпника». Настоящее чаепитие тоже было, рядом с фотозоной можно было налить себе чаю и угоститься пирожками. Для любителей творчества проходил мастер-класс по созданию колец, кулонов и серёжек с помощью акриловых красок и эпоксидной смолы, участники с удовольствием демонстрировали то, что у них получилось. При этом, что техника изготовления была очень простая, многие украшения получились вполне достойные настоящей handmade-ярмарки.

Традиционно, помимо поздравления от предприятия, свой камерный праздник организует практически в каждом отделе. Многие подошли к этому вопросу творчески. Например, в отделе управления персоналом 22 февраля была «Своя игра», девушки из ОПФШ устроили мужской половине отдела интеллектуальную викторину, а перед 8 марта в качестве ответного сюрприза мужчины провели им турнир по «Мафии». Своими впечатлениями делится заместитель начальника ОПФШ Владимир Иванов: «В этом году женский коллектив отдела меня очень удивил, устроив интеллектуальную игру «МозгоБойня». Спасибо им за очень крутую атмосферу, интересные вопросы, азарт и отличную возможность расширить свой кругозор. В качестве ответа мы перед 8 марта провели им турнир по «Мафии», и я думаю, девушкам также понравилось».



ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ЮБИЛЯРОВ

ИРИНА АЛЬБЕРТОВНА АНДРЕЕВА
Главный специалист ОФЭ

ВАЛЕНТИНА МИХАЙЛОВНА БОГОМОЛОВА
Инженер-программист 1 категории ОИИ

АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ЛЯХ
Заместитель начальника отдела-начальник лаборатории ОНТИИПЛР

ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА РОДИОНОВА
Помощник генерального директора Аппарат ГД

СЕРГЕЙ ВИКТОРОВИЧ ВОРОНИН
Механик Управление делами

ЮРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ ДЕВЯТКОВ
Ведущий инженер-конструктор ОТБ

АРКАДИЙ ЮРЬЕВИЧ ЗАБАБУРИН
Начальник лаборатории ОСБ



БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ



ТВОРЧЕСКАЯ АКЦИЯ «ОТ ДУШИ» ФОНДА «МИЛОСЕРДИЕ»

В феврале фонд «Милосердие» предложил сотрудникам НИИМЭ и их детям поучаствовать в акции, приуроченной ко Дню некоммерческих организаций и нарисовать рисунки по теме «Связь поколений». На основе этих рисунков «Милосердие» выпустило открытки, часть из которых уже была вручена ветеранам и заслуженным работникам НИИМЭ к 55-летию института, а остальные будут подарены подопечным фонда к значимым датам и праздникам. Приятно, что нашлись желающие бескорыстно поддержать пожилых людей своим творчеством. Ребята от 4 до 11 лет по-разному интерпретировали тему, но все рисунки получились очень искренними и добрыми.

В этот раз в акции приняли участие не только дети. Один из рисунков прислала инженер-конструктор ОРИС АО «НИИМЭ» Жанна Ролдугина. Жанна – художник, рисунок получился одновременно лаконичным и наполненным смыслом. Это очень значимо, когда человек готов

делиться своим талантом, чтобы порадовать тех, кто нуждается во внимании.

«Милосердие» выполняет важную миссию – поддерживает наших бывших коллег, стараясь сохранить достойное качество жизни для пенсионеров.

Руководство Фонда благодарит всех, кто принял участие в благотворительной творческой акции!



БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД «МИЛОСЕРДИЕ» ПРОВЕЛ ЛЕКЦИЮ «ПОЖИЛОЙ ЧЕЛОВЕК. КАЧЕСТВО ЖИЗНИ»

22 марта прошла лекция, организованная Фондом «Милосердие» совместно со специалистами ГБУ Пансионат «Никольский парк», которые специализируются на обслуживании и реабилитации пожилых людей.

На лекции были рассмотрены вопросы когнитивных нарушений в пожилом возрасте, социального ухода за пожилым человеком, взаимоотношений в семье, где есть престарелые родственники. Слушатели узнали, как научиться общаться с пожилыми людьми и сделать это общение конструктивным, перестать обижаться на стариков, начать чувствовать себя уверенно и прийти к взаимопониманию. Большое количество вопросов от слушателей показало, что проблема общения со старшим поколением существует, и помощь профессионалов востребована.

Выражаем благодарность специалистам ГБУ Пансионат «Никольский Парк» (Зеленоград) за подготовку материала и проведение лекции, учебному центру АО «НИИМЭ» за предоставленное помещение и оборудование, Ресурсному центру НКО Зеленограда Комитета общественных связей и молодежной политики города Москвы за информационное сопровождение мероприятия.