

## ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА АО «НИИМЭ»

Г. Я. Красников ответил  
на вопросы сотрудников



## НАЗНАЧЕНИЯ:

должность  
заместителя  
генерального  
директора – главного  
конструктора занял  
А. С. Кравцов



## СОЗДАН ОТДЕЛ РАЗВИТИЯ КОНТРАКТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Интервью  
начальника  
отдела А. В. Спиридонова



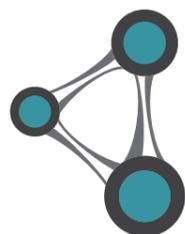
02

03

03

№ 3 (211) май-июнь 2018

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



**НИИМЭ**  
НИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ  
ЭЛЕКТРОНИКИ

# Наука

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА – ОСНОВА ИННОВАЦИЙ

Газета выходит с 1992 года



# РОССИЯ – ВПЕРЕД! ГОРДИМСЯ НАШЕЙ СТРАНОЙ

Июнь прошел под знаком гордости за нашу страну. Во-первых, **12 ИЮНЯ МЫ ОТМЕТИЛИ ДЕНЬ РОССИИ**. Это важный праздник для нашего предприятия, которое является значимой частью научного сообщества и ежедневно вносит свой вклад в развитие России как государства с инновационной экономикой. Специалисты института реализуют масштабные национальные проекты, вносят большой вклад в развитие отечественной микро- и нанoeлектроники, сокращая технологический разрыв с другими странами, обеспечивая технологическую независимость и национальную безопасность России. Сотрудники НИИМЭ развивают перспективные направления, ведут научно-методическую работу для того, чтобы помочь новому поколению ученых найти свой путь в отечественной науке и успешно развиваться. Благодаря этой работе, соблюдается преемственность и удается избежать

«разрыва поколений». Все, что наши ученые делают для развития отечественной науки, доказывает, что патриотизм и любовь к родине для них не просто красивые слова.

Другим важным событием июня в нашей стране и во всем мире стал **ЧЕМПИОНАТ МИРА ПО ФУТБОЛУ, ПРОХОДЯЩИЙ В РОССИИ**. Выступление национальной сборной превзошло все ожидания и доставило много радости болельщикам. Футбол в нашей стране любили всегда, но после чемпионата эта любовь стала действительно всенародной. Предлагаем не ограничиваться просмотром матчей на стадионе или по телевизору и самим выйти на поле. В августе пройдет **ДЕНЬ ФУТБОЛИСТА, ГДЕ ПРИМУТ УЧАСТИЕ ПРИГЛАШЕННЫЕ КОМАНДЫ И СБОРНАЯ АО «НИИМЭ»**. Следите за анонсами и приходите играть или поддержать свою команду!

## В НОМЕРЕ:

АКТУАЛЬНО	02
НАШИ НАЗНАЧЕНИЯ	03
КОНФЕРЕНЦИИ И ФОРУМЫ	04
ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ	05
РАСТИМ СМЕНУ	06
НОВОЕ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ	07
СОБЫТИЯ	08



## «ЧЕЛОВЕК ПОСТОЯННО ДОЛЖЕН СВЕРЯТЬСЯ СО СВОИМИ ЖИЗНЕННЫМИ ОРИЕНТИРАМИ»

Интервью генерального директора АО «НИИМЭ», академика РАН Г.Я.Красникова

30 апреля генеральному директору АО «НИИМЭ» исполнилось 60 лет. Поздравляя его в прошлом номере газеты, мы обещали, что Г. Я. Красников ответит на вопросы сотрудников. Выполняя обещание, собрали наиболее интересные и часто повторяющиеся вопросы и задали их Геннадию Яковлевичу.

— Геннадий Яковлевич, коллектив сегодня знает вас как выдающегося ученого и заслуженного руководителя. Много лет назад, когда вы только выбирали свой путь в науке, были ли у вас альтернативы?

— Выбор жизненного пути не происходит в один момент в школе или институте, человек постоянно должен сверяться со своими внутренними ориентирами и ежедневно делать этот выбор. Знаю много примеров, когда, закончив технический вуз, выпускник становился экономистом, производственником, даже оперным певцом. В моем случае, на разных этапах своей жизни я делал выбор в пользу науки, практически не рассматривая альтернатив.

Первый раз решение заняться наукой я принял еще в школьные годы, когда поступил в математическую школу. К окончанию школы желание быть ученым — физиком только укрепилось, и я вновь выбрал науку, поступив в МИЭТ на физико-технический факультет. В процессе учебы все больше увлекался наукой и постепенно интерес к физике в целом сконцентрировался на микроэлектронике. Уже на третьем курсе вышли мои первые научные статьи по тематике «Эмиссия электронов из металлов», сделанные совместно с профессором Владимиром Кирилловичем Неволиным. Он, кстати, до сих пор преподает в МИЭТе. Затем я вновь выбрал научную деятельность, когда пошел работать в НИИ молекулярной электроники. Таким образом, микроэлектроника — или нанозлектроника — стала моим делом на всю жизнь.

— Многим ученым пришлось делать непростой выбор в 1990-е годы, а у вас не было желания тогда заняться чем-то другим?

— Нет, такого желания у меня не было. В 90-е годы, в первую очередь, было сильное чувство ответственности за коллектив, за то,

чтобы не только сохранить имеющиеся достижения, но и развить их. Надо было в эти непростые времена двигаться дальше, потому что, как мы все знаем, микроэлектроника очень динамичная отрасль, которая постоянно живет новыми технологическими и научными решениями, постоянно идет модернизация и, самое главное, решаются те задачи, которые еще вчера казались нерешаемыми. Когда я только пришел в НИИМЭ в 1981 году, считалось, что вот-вот наступит предел миниатюризации топологических размеров, но проблемы дальнейшей миниатюризации решались с поразительной динамикой и становились возможными все меньшие и меньшие топологические размеры. Поэтому в 90-е годы была только одна мысль — не остановить развитие. Например, на пике колоссальных проблем 1993 года мы начали строить чистую комнату под производство пластин диаметром 150 мм с топологическими размерами 0,8 микрон.

— Какие ученые вдохновляли вас на разных этапах вашей научной карьеры?

— Во-первых, это классики, которых я внимательно изучал. В математике я очень увлекался трудами Андрея Николаевича Колмогорова — одного из крупнейших математиков XX века. В области физики большим авторитетом для меня и моих однокурсников был Лев Давидович Ландау. Во-вторых, в дальнейшей жизни я лично встречался, совместно решал научно-технические задачи, вёл дискуссии со многими выдающимися учеными, которые меня вдохновляли. Например, академик, лауреат Нобелевской премии по физике Николай Геннадиевич Басов или один из изобретателей лазерных технологий, лауреат Нобелевской премии по физике Александр Михайлович Прохоров, лауреат Нобелевской премии по физике академик Жорес Иванович Алферов, первый директор НИИМЭ и завода «Микрон»

— Какие направления привлекают больше вашего внимания?

— Квантовые вычисления, нейроморфные вычисления — думаю, что в ближайшие несколько лет в этой тематике будет колоссальный прорыв в области создания чипов для искусственного

академик Камилл Ахметович Валиев. Всех не перечислить. Со многими крупными российскими учеными я взаимодействовал и у каждого чему-то учился.

— А вы следите за работами каких-то конкретных российских, зарубежных ученых или научных школ?

— Персонально за чьими-то работами я не слежу. Слежу за определенными интересными мне направлениями исследований. На первом этапе трудно предугадать, где произойдет серьезный рывок, где будут решены наиболее актуальные на сегодня технические задачи. Исследования всегда ведутся широким фронтом, различными научными школами. Да, традиционно сильны американская и европейская школы. Например, такие научные центры как IMEC или LETI. Важные исследования ведет Samsung. Но наряду с этим мы видим, что в разы увеличилась публикационная активность китайских ученых. Буквально на глазах создаются новые технологические решения. Хотя правило Мура сейчас работает медленнее, за 3-4 года происходит переход на новые топологические размеры, но уже сейчас речь идет о технологиях 2-3 нанометра. Интересные технологические решения есть и в металлизации, и в оптике, и в соединениях различных гетероструктур с кремнием. Поэтому мне и как ученому, и как руководителю научного совета РАН необходимо следить за исследованиями во всех крупных научных центрах мира и сразу по многим направлениям.

— Геннадий Яковлевич, очевидно, что большая часть жизни вы посвящаете научной и административной работе. Остается ли время на какое-то ненаучное увлечение?

— Действительно, очень много времени занимает работа. Приходится самосовершенствоваться, читать много научной литературы, изучать новые направления. Еще со школьных времен я увлекаюсь фотографией. В школе, студенчестве и до появления цифровых камер я снимал на пленку. Сам её обрабатывал — и черно-белую, и цветную. Как только появились первые цифровые камеры, перешел на них. До сих пор очень люблю снимать и самостоятельно обрабатывать фотографии. У меня есть несколько камер для разных условий съемки. В зависимости от того, куда я еду, выбираю подходящую. С трудом, но стабильно стараюсь уделять время этому увлечению.

— Какие задачи стоят перед вами в новой должности?

— В службу главного конструктора входят: научно-технический отдел, конструкторско-технологический отдел, ОНТИ и патентно-лицензионной работы, отдел научно-технического развития. Эта структура и определяет мои задачи. Кроме самой основной задачи как главного конструктора — определения направления разработки будущих микросхем, есть и ряд других. Одна из наиболее важных — это взаимодействие по организации и сдаче работ с соисполнителями, министерствами и другими заказчиками. Особое внимание здесь к работам с Минпромторгом, который является нашим самым крупным заказчиком. Также в моей зоне ответственности организация процесса взаимодействия служб при разработке, соблюдение сроков выполнения работ и решение других вопросов, в том числе и с нашими

интеллекта. Очень интересные работы есть в области молекулярной электроники по интерференционным молекулярным транзисторам, где используется принцип квантовой суперпозиции. Думаю, что в будущем это будет перспективное направление для создания новой элементной базы. Также принципиально важно отслеживать приборы, которые связаны с новыми физическими принципами, например, в области энергонезависимой памяти. Это лишь некоторые из направлений.

— Как вам удается работать с такими объемами информации? Какие у вас источники?

— Когда я занимаюсь каким-то конкретным вопросом, то читаю много литературы по этой тематике. Кроме того, я составляю список направлений, по которым мне необходимо ознакомиться с последними исследованиями, и специальная служба научно-технической информации делает подборку с различных международных и российских ресурсов: какие были конференции по этой тематике, какие труды опубликованы. Также, в силу специфики работы, у меня есть возможность получать информацию и по другим каналам. Из всего собранного материала я выбираю необходимые статьи и их изучаю. В день просматриваю около 10 научных статей на русском и английском языках. Читаю в основном в машине, потому что проезжу в дороге 3-4 часа ежедневно. Хочу отметить, что возможность заказывать тематические статьи в службе научно-технической информации есть у всех специалистов нашего института. Служба собирает заявки, по этим заявкам подбирает научные статьи и пересылает нашим сотрудникам.

Еще один важный источник информации — обмен опытом с российскими и иностранными коллегами в рамках конференций, форумов и иных научных встреч. Раз в два месяца НИИМЭ проводит специальные научные конференции, а наши сотрудники регулярно участвуют в них по своим тематикам.

— В какой области лично вы ведете научные исследования, какие научные цели перед собой ставите?

— Моя научная область как ученого — изучение электрофизических свойств переходных областей полупроводниковых структур.

Кроме того я отслеживаю направления, которые мне самому очень интересны. Во-первых, это вопросы, связанные с созданием быстрой перепрограммируемой низкопотребляемой энергонезависимой памяти, которая может использоваться в нейроморфных процессорах. Второе направление — квантовые вычисления. Третье — элементная база, которую можно делать на молекулярных транзисторах, интерференционных эффектах. Моя цель как руководителя НИИМЭ — освоение технологий на пластинах 300 мм с топологическими размерами 28 нм и ниже. Также у меня есть научно-методическая задача — воспитание нового поколения ученых. Наша базовая кафедра, созданная в МФТИ, работает в этом направлении. Мы постоянно анализируем, какие новые курсы нужно ввести, по каким направлениям мы должны усилить подготовку студентов и аспирантов. В дальнейшем хотим опыт нашей кафедры использовать и в МИЭТе. Важно создать необходимые условия для того, чтобы магистерские работы студентов переходили в аспирантские, и после защиты у аспирантов была серьезная тематика у нас в НИИМЭ.

— Геннадий Яковлевич, очевидно, что большая часть жизни вы посвящаете научной и административной работе. Остается ли время на какое-то ненаучное увлечение?

— Действительно, очень много времени занимает работа. Приходится самосовершенствоваться, читать много научной литературы, изучать новые направления. Еще со школьных времен я увлекаюсь фотографией. В школе, студенчестве и до появления цифровых камер я снимал на пленку. Сам её обрабатывал — и черно-белую, и цветную. Как только появились первые цифровые камеры, перешел на них. До сих пор очень люблю снимать и самостоятельно обрабатывать фотографии. У меня есть несколько камер для разных условий съемки. В зависимости от того, куда я еду, выбираю подходящую. С трудом, но стабильно стараюсь уделять время этому увлечению.

— Какие задачи стоят перед вами в новой должности?

— В службу главного конструктора входят: научно-технический отдел, конструкторско-технологический отдел, ОНТИ и патентно-лицензионной работы, отдел научно-технического развития. Эта структура и определяет мои задачи. Кроме самой основной задачи как главного конструктора — определения направления разработки будущих микросхем, есть и ряд других. Одна из наиболее важных — это взаимодействие по организации и сдаче работ с соисполнителями, министерствами и другими заказчиками. Особое внимание здесь к работам с Минпромторгом, который является нашим самым крупным заказчиком. Также в моей зоне ответственности организация процесса взаимодействия служб при разработке, соблюдение сроков выполнения работ и решение других вопросов, в том числе и с нашими



## ГЛАВНЫМ КОНСТРУКТОРОМ АО «НИИМЭ» НАЗНАЧЕН АЛЕКСАНДР КРАВЦОВ

В мае 2018 года на должность заместителя генерального директора — главного конструктора АО «НИИМЭ» был назначен Александр Сергеевич Кравцов. Мы попросили его прокомментировать изменения в работе службы под его руководством, первоочередные цели и задачи.

— Александр Сергеевич, как складывалась ваша карьера в АО «НИИМЭ» до назначения главным конструктором?

— В 2006 году я вернулся из Германии и начал работать в АО «НИИМЭ и Микрон». Сначала в должности ведущего инженера, потом начальника лаборатории, далее начальника отдела. В 2012 году, когда институт и завод были разделены, перешёл в АО «НИИМЭ» и по прежнему возглавлял отдел разработки интегральных схем. Мы занимались разработкой всех коммерческих изделий и частью конструкторских работ в рамках ОКРов. Начальником отдела ОРИС я проработал до 2018 года.

— Какие задачи стоят перед вами в новой должности?

— В службу главного конструктора входят: научно-технический отдел, конструкторско-технологический отдел, ОНТИ и патентно-лицензионной работы, отдел научно-технического развития. Эта структура и определяет мои задачи.

Кроме самой основной задачи как главного конструктора — определения направления разработки будущих микросхем, есть и ряд других. Одна из наиболее важных — это взаимодействие по организации и сдаче работ с соисполнителями, министерствами и другими заказчиками. Особое внимание здесь к работам с Минпромторгом, который является нашим самым крупным заказчиком. Также в моей зоне ответственности организация процесса взаимодействия служб при разработке, соблюдение сроков выполнения работ и решение других вопросов, в том числе и с нашими

соисполнителями по уже выполняющимся или по планируемым работам. Важной задачей службы главного конструктора является подготовка первичной документации для участия в конкурсах, проведение патентных исследований, подготовка конструкторско-технологической документации и, конечно, завершение работ в целом. Знаете, существует понятие оптимальной команды для выполнения работ и распределения ролей в ней. В целом, само предприятие можно рассматривать как такую команду на уровне подразделений. При внимательном рассмотрении получается, что в службе главного конструктора сосредоточены 4-5 из 9 ролей такой команды, и это очень существенный вклад в общую работу для успешного результата. Наша задача как раз поддерживать и улучшать результаты наших работ.

Из более глобальных задач, которые стоят перед службой — это повышение авторитета НИИМЭ в научном сообществе за счет поддержки расширения как собственной научной деятельности, так и поддержки других специалистов, занимающихся фундаментальными научными разработками за счет организации их участия в различных проводимых нами научных семинарах и конференциях, их печати в соответствующих изданиях. К этому обязывает наш статус головной научно-исследовательской организации в области микроэлектроники России.

Также мы развиваем научную поддержку других предприятий отрасли. Фундаментальные работы, которые ведутся в АО «НИИМЭ», и могут быть применимы и в отрасли, и, после регистрации патентов, могут предоставляться

— Алексей Валентинович, отдел появился в организационной структуре АО «НИИМЭ» в декабре 2017 года. Почему возникла необходимость его создания?

— В современном мире работа в режиме fabless — обычная практика среди предприятий-разработчиков нашей отрасли. Содержать каждому разработчику интегральных микросхем кристалльное производство экономически нецелесообразно. Соответственно возникает потребность организовать процесс производства интегральных микросхем на стороне предприятия. У нас такая необходимость возникла после выделения АО «НИИМЭ» в автономную бизнес-единицу. Во-первых, процесс взаимодействия с ПАО «Микрон» теперь должен проходить на договорной основе. Во-вторых, мы хотим расширить возможности проектировщиков АО «НИИМЭ», чтобы они не были ограничены производственными возможностями «Микрона», поэтому планируем включить в список контрагентов предприятия, обладающие другими группами технологий. Раньше, когда мы были одним предприятием, такие проекты не запускали, так как наши разработчики, и заказчики ОКРов ориентировались на производственные возможности завода «Микрон». Процесс контрактного производства наших микросхем является новым для «НИИМЭ», поэтому создали отдел для его организации.

— Почему такая схема предпочтительнее, чем непосредственно продажа наших разработок?

— Нам выгоднее продавать конечный продукт под брендом «НИИМЭ» и с финансовой, и с репутационной точки зрения. При работе с другими организациями мы оставляем права на наши разработки за собой и должны контролировать их производство. При производстве продукции на стороне предприятия необходимо осуществлять контроль не только самих микросхем, но и статистический контроль за технологическим процессом. В этом случае наша организация определяет ключевые показатели процессов и конечной продукции и влияет на процесс производства, обязывает контрагента выполнять корректирующие действия, если продукция не соответствует требованиям. Кроме научных и коммерческих интересов НИИМЭ проект решает более глобальную задачу, созвучную госпрограмме поддержки российской микроэлектроники. В России существует достаточно много предприятий, производящих микроэлектронику, но у большинства из них недостаточные мощности. Это тот случай, когда количество непосредственно влияет на качество. Если производственный цикл непрерывный — качество выше, если предприятие останавливает производство, уровень качества падает. Поэтому, если благодаря дополнительным заказам от разработчиков удастся загрузить производственные мощности заводов, производящих микроэлектронику, качество производимой российской

продукции возрастет. С помощью технологической поддержки АО «НИИМЭ» предприятия смогут повысить качество производимой продукции и выйти на большие объемы, включая поставки на экспорт.

— У вас уже есть список предполагаемых партнеров?

— В России не так много кристалльных производств, которые обладают необходимыми характеристиками для изготовления наших разработок. Но, тем не менее, они есть. Кроме ПАО «Микрон» нашим самым перспективным партнером является Воронежское предприятие, выпускающее полупроводниковые приборы, ВЗПП «Микрон». В более отдаленной перспективе мы рассматриваем в качестве контрагентов предприятия из Калуги и Новосибирска.

В любом случае, прежде чем начать производство на какой-то площадке, необходимо эту площадку тщательно проверить и понять смогут ли они выполнить обязательства на требуемом уровне качества.

— Рассматриваете ли вы иностранных производителей в качестве партнеров?

— Зарубежных партнеров мы рассматриваем пока исключительно теоретически. В ближайшем и среднесрочных планах будем сотрудничать с российскими предприятиями. Учитывая текущую геополитическую обстановку, риски при взаимодействии с иностранными изгото-

вителями слишком высоки. Ориентируемся на импортозамещение и развитие микроэлектроники внутри РФ. Решаем поставленную президентом задачу развивая микроэлектронику, обеспечивая тем самым технологическую независимость России.

— Какие задачи вы будете решать в первую очередь?

— Первоначальные цели — определить алгоритм взаимодействия с фабриками по производству микросхем. Пока идет наработка, изучение опыта предыдущей работы с производителями. Также изучаем информацию по теме, находящуюся в открытом доступе. Моделируем процесс взаимодействия. Решаем ряд организационных вопросов, связанных с созданием отдела. Его необходимо сформировать, определить структуру, обозначить функционал структурных единиц. Следующая задача — внедрить и отладить процесс контрактного производства с ближайшими партнерами — ПАО «Микрон».

— После этого будем распространять опыт работы на другие предприятия, проследить отбор по качеству производства. Постепенно будем расширять список контрагентов, добавляя площадки в Воронеж, Новосибирске. Рассматриваем как перспективного партнера технологический центр в МИЭТе. Уверен, что в синергии рождается сила, и союз АО «НИИМЭ» с лучшими российскими производителями будет плодотворен для всей отрасли.

— Какие ближайшие цели у вашей службы?

— На 2018 год главная цель — наладить бесперебойный процесс работ между службами нашего предприятия и соисполнителями. Необходимо решить накопившиеся вопросы, в том числе по взаимодействию с нашими заказчиками, по сдаче работ, по соблюдению сроков, по контролю за графиками выполнения и планированию. Мы должны оперативно организовать работу и взаимодействие между организациями так, чтобы АО «НИИМЭ» могло выполнить в срок свои обязательства.

— Прорабатываете ли вы перспективные направления деятельности для АО «НИИМЭ»?

— Безусловно, мы планируем новые разработки и исследования, исходя из сегодняшних перспективных научных направлений. На данном этапе идет рассмотрение потребностей различных отраслей и возможностей, открываемых развивающимися областями науки. Нам важно понимать, как новые идеи можно построить в существующие процессы и принять решение об их дальнейшем применении для конкретных работ, выполняемых либо планируемыми нашим предприятием. Речь идет о таких направлениях как, например, квантовые вычисления, оптоэлектроника, фотоника. Это важная работа в процессе развития как нашего предприятия, так и отрасли в целом.

— Вы упомянули команду службы главного конструктора, будут ли изменения в работе службы?

— Кардинальных структурных изменений на сегодня не планируется. Возможно, будет расширение количества сотрудников. Объемы работы на предприятии постоянно увеличиваются и необходимо как привлечь дополнительных квалифицированных специалистов по ведению документооборота, подготовке документов, по выполнению работ, связанных с журналами, интеллектуальной собственностью и т.п., так

**НИИМЭ НА ВЫСТАВКЕ «ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА»**

АО «НИИМЭ» принял участие в 21-й международной выставке электронных компонентов, модулей и комплектующих «ЭкспоЭлектроника» в выставочном центре «Крокус Экспо» в Москве.

Ежедневно на выставочном стенде НИИМЭ работали специалисты института, которые рассказывали гостям и участникам выставки о возможностях дизайн-центра по разработке и производству полупроводниковых изделий: микропроцессоров, микросхем радиочастотной идентификации, изделий промышленного применения (усилители, преобразователи сигналов, логические схемы, память и др.). Посетителям выставки НИИМЭ представил свои услуги: разработку ПО для смарт-карт, анализ узвимостей микросхем и их проверку на возможность взлома, разработку интерпоферов, компонентов 3D-сборки и многофункциональных гибридных сборок.

В первый день выставки НИИМЭ провел семинар, в котором приняли участие ведущие эксперты института: первый заместитель генерального директора, доктор технических наук, профессор кафедры интегральной электроники Н.А. Шелепин, заместитель генерального директора по разработкам и внедрению микросхем В.И. Эннс, заместитель генерального директора – главный конструктор А.С. Кравцов, начальник отдела разработки ПО для смарт-карт К.Я. Мытник, начальник отдела разработки интегральных схем А.В. Нуйкин.

ExpoElectronica («ЭкспоЭлектроника») – самая крупная в России и Восточной Европе выставка электронных компонентов и технологического оборудования, проходящая в Москве с 1998 года и ежегодно демонстрирующая новинки отрасли. В этом году в выставке приняли участие 433 компании. Помимо российских разработчиков и производителей свои стенды представили компании из стран – лидеров отрасли: Китая, США, Западной Европы. Выставка проходит при поддержке Комитета Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации по информационной политике, информационным технологиям и связи, департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы.

**НАУЧНАЯ СЕССИЯ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ СОВРЕМЕННОГО УРОВНЯ»**

16 мая Научный совет РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания» под председательством генерального директора АО «НИИМЭ», члена Президиума РАН академика Г.Я. Красникова провел в здании Российской академии наук научную сессию «Фундаментальные проблемы создания и развития элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем современного уровня»

В работе сессии приняли участие более 60 научных сотрудников академических институтов, исследовательских центров и высших учебных заведений, в том числе представители НИИМЭ, ФТИАН РАН, ФИЦ ИУ РАН, ИФП СО РАН, ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, ИОФ РАН, ИФТТ РАН, ИПТМ РАН, ИОМ РАН, ИСВЧПЭ РАН, СПбАУ РАН, ФИЦ ИУ РАН, ИГХ СО РАН, МФТИ, НИТУ «МИСиС», МГУ им. М.В. Ломоносова, НИУ «МИЭТ», НОЦ «Нанотехнологии» ЮФУ, МНТИ и др.

Открывая научную сессию, академик-секретарь Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН (ОНИТ РАН) А.Л. Стемковский отметил активную плодотворную работу Г.Я. Красникова в Российской академии наук и в возглавляемом им НИИ молекулярной электроники, поздравил Геннадия Яковлевича с 60-летием.

**НА НАУЧНОЙ СЕССИИ БЫЛО ЗАСЛУШАНО 10 ДОКЛАДОВ:**

- Академик РАН Г.Я. Красников, доктор технических наук Е.С. Горнев (АО «НИИМЭ»): «О программе научных исследований консорциума «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем».
- Доктор физико-математических наук В.В. Рязанов (ИФТТ РАН, ФГУП «ВНИИА»): «Развитие квантовых вычислений в России на основе сверхпроводящих кубитов».
- Член-корреспондент РАН С.А. Никитов, академик РАН Ю.В. Гуляев (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН): «Спинтроника и магнетика от СВЧ до ТГц».
- Доктор физико-математических наук С.В. Морозов (ИПТМ РАН): «Графен и другие двумерные кристаллы. Физика и перспективы применения».
- Доктор физико-математических наук С.Н. Молотков (ИФТТ РАН): «О квантовой криптографии».
- Член-корреспондент РАН А.Е. Жуков (СПбАУ РАН): «Микродисковые лазеры с квантовыми точками: современное состояние и перспективы интеграции с кремнием».



- Академик РАН А.Л. Асеев, академик РАН А.В. Латышев (ИФП СО РАН): «Элементная база фотозлектроники для информационных систем».
- Член-корреспондент РАН В.Ф. Лукичев, доктор физико-математических наук К.В. Руденко, кандидат физико-математических наук В.В. Вьюрков (ФТИАН РАН): «Теоретические и экспериментальные исследования перспективных квантового регистра в канале нанотранзистора с Fin-каналом».
- Профессор РАН И.Е. Кузнецова (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН): «Разработка физических принципов, материалов и конструкций для создания новых биологических, химических и физических сенсоров».
- Кандидат физико-математических наук Р.А. Хабидуллин (ИСВЧПЭ РАН): «Источники терагерцового излучения для систем беспроводной связи нового поколения 6G».

важную роль элементной базы и материалов для ее создания в развитии отечественных информационно-вычислительных и управляющих систем, а также для обеспечения технологической независимости страны.

По проблемам, затронутым в докладах, было решено организовать тематические сессии и семинары Совета, что, в свою очередь, позволит составить объективные и научно-обоснованные планы развития российской микроэлектроники на ближайшие годы.

В рамках научной сессии была также одобрена и поддержана представленная программа научных исследований Консорциума «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем». ОНИТ РАН рекомендовано поддержать программу научных исследований Консорциума.

При подведении итогов научной сессии академик РАН Г.Я. Красников отметил высокий научно-технический уровень доложенных результатов и выразил надежду на усиление сотрудничества между организациями и предприятиями в области развития отечественной элементной базы и материалов для ее создания.

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ НАНОСТРУКТУР»**

17 мая в ВЦ РАН имени А.А.Дородницына состоялась научная сессия «Математическое моделирование в материаловедении электронных наноструктур». Семинар был организован Отделением нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук (ОНИТ РАН) совместно с Научным советом РАН «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания», консорциумом «Перспективные материалы и элементная база информационных и вычислительных систем», и ВЦ РАН имени А.А.Дородницына ФИЦ ИУ РАН.

Открывая семинар, директор-координатор НОЦ «Инновации и технологии создания наноматериалов», ведущая отделом ВЦ ФИЦ ИУ РАН кандидат физико-математических наук К.К. Абгарян подчеркнула важную роль математического моделирования в изучении современных и проектировании перспективных электронных наноструктур.

**В ХОДЕ СЕМИНАРА БЫЛИ ЗАСЛУШАНЫ ДОКЛАДЫ:**

- Федоров Ю.В.: «Математическое моделирование температурной зависимости параметров СВЧ транзисторов и МИС на нитридных гетероструктурах» (ИСВЧПЭ РАН).
- Мордкович В.Н., д.ф.-м.н., профессор: «Особенности характеристик управляемых полей элементов Холла на основе

- кремниевых тонкопленочных двухзатворных МОП транзисторов со встроеным каналом (результаты экспериментов и задачи математического моделирования)» (ИПТМ РАН).
- Итальянцев А.Г., д.ф.-м.н., профессор: «Актуальные задачи моделирования в изделиях современной микроэлектроники».
- Разработки схем нейроморфных вычислений, памяти, радиодетекции и цифро-аналоговой электроники. МФТИ, кафедра Микро- и наноэлектроники (базовая организация АО «НИИМЭ»)
- «Модель аппаратной реализации искусственного нейрона с динамической функцией активации и бинарным множеством входных и выходных сигналов» – аспирант Теплов Г. С.
- «Размерные эффекты при формировании тонких пленок оксида гафния» – аспирант Константинов В. С.

- «Эффект сепарирования компонентов пар Френкеля при имплантации структуры SiO2-Si» – аспирант Баранов Г. В.

Участники научного семинара обсудили вопросы перспектив развития микроэлектроники в научном и производственном разрезах, обработки результатов практических экспериментов, методологии и инструментов математического моделирования. Докладчики-аспиранты получили рекомендации по дальнейшему развитию своих работ.

В заключение научного семинара К.К. Абгарян поблагодарила спикеров за информативные выступления и выразила надежду на укрепление сотрудничества между организациями и предприятиями, представленными участниками.

**НАГРАЖДЕНИЕ УЧАСТНИКОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КУРСОВ ИННОВАЦИОННОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КЛАСТЕРА «ЗЕЛЕНОГРАД»**

Состоялась ежегодная церемония награждения участников инженерно-технических и предпринимательских курсов Инновационного территориального кластера «Зеленоград» по итогам проведения профориентационных занятий градообразующими предприятиями округа.

В проекте принимало участие 12 научно-производственных предприятий Зеленограда. Их силами в прошлом году было проведено 16 профориентационных занятий общей продолжительностью более 640 часов.

Церемонию награждения напутственным словом открыл директор зеленоградского подразделения Московской ТПП Владимир Мохте.

Далее последовали выступления представителей каждого из 12 предприятий Зеленограда: АО «ЗНТЦ»; АО «Ангстрем»; ООО «КОМП-НЕТ»; ООО «42» (ЦМИТ «Поезд»); АО «НИИМЭ»; ООО «Нейроботик»; ООО «НПК Техновотум»; НПП «ОПТЭКС»; ООО «Фьючертех»; ЗАО «НИИ ЭСТО»;

АО «НИИМЭ» принимает участие в проекте уже третий год. В текущем учебном году в профориентационных курсах института приняли участие 30 человек. Всем участникам вручены удостоверения, сертификаты, а также предложения по целевому набору в партнерскими вузами и приглашение на прохождения практики на предприятия. В 2017 году совместно с Корпорацией развития Зеленограда по тематике «Микроэлектроника» проведено 2 курса, в результате которых было успешно защищено три проекта. Один из проектов нашел свое развитие и прошел конкурсный отбор на очный этап престижной московской конференции «Инженеры будущего».

От лица АО «НИИМЭ», его представители Ольга Прыдык и Максим Ашанин удостоили шестерых учащихся школы №1557 сертификатами о прохождении курсов:

Первый курс: «Микроконтроллеры в составе встраиваемых систем». Руководитель проектов Тельминов Олег Александрович.



**Смирнов Михаил, Поздняков Даниил.** «Передача информации между автомобилями через их световые приборы».

Проект посвящен беспилотным автомобилям – они должны сообщать друг другу о предстоящих маневрах и предупреждать об опасностях. Так как в радиоканале иногда возникают помехи, то для его резервирования в проекте предложен световой канал связи. На частоте нескольких КГц световой поток фар и фона-

рей одного автомобиля модулируется и передается на фотоприемник другого автомобиля. В результате существенно повышается безопасность дорожного движения, а изменение свечения световых приборов незаметно для глаза человека.

**Гафурова Даниэлла, Коночкина Маргарита.** «Анализ клавиатурного почерка при удержании терминала в руках».

Проект посвящен получению статистики реакции человека на внешний раздражитель во временной и пространственной областях. По математическому ожиданию и дисперсии производится оценка психоэмоционального состояния человека. На основе этого профориентационного проекта Гафурова Даниэлла разработала перспективный концепт гаджета «Спилет», с которым выступила на очном этапе престижной конференции «Инженеры будущего». Это подвижный спиральный браслет (спилет) на запястье или щиколотке, который оценивает состояние хозяина и воздействует на него давлением и температурой для успокоения или подбадривания.

Второй курс: «Микропроцессор в устройствах записи и воспроизведения информации». Руководитель проекта Ашанин Максим Евгеньевич.

**Филипов Демьян, Фролова Анастасия.** «Фильтр звукового сигнала на три полосы частот с аудио выхода смартфона».

Проект посвящен разработке анализатора спектра звукового сигнала с аудиовыхода смартфона и его визуализации с помощью адресной светодиодной ленты. Представлено разбиение на 3 частоты.

*продолжение читайте на стр. 6*

**ЛИЛИАНА ПОЛИКАРПОВА ВЫСТУПИЛА НА ФОРУМЕ HR-ДИРЕКТОРОВ «HR LEVEL: ТРЕНДЫ И КЕЙСЫ»**

29-30 мая состоялась Всероссийский форум HR-директоров, участники которого обсудили последние тенденции и будущее управления персоналом в России.



На мероприятии обсуждались тренды глобального и российского рынка и их влияние на бизнес, изменения подходов к управлению человеческим капиталом, технологические инновации в HR.

Среди спикеров форума были представители известных российских компаний: «Апостроф – Медиа», OBI Russia, «Лаборатория Касперского», «Ростелеком», «Почта Банк», Mail.ru Group.

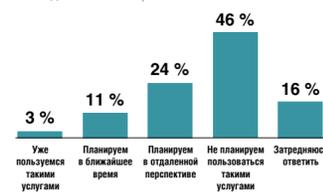
Экспертом по теме профстандартов организаторы пригласили заместителя генерального директора по организационному развитию и управлению персоналом, руководителя центра оценки квалификации АО «НИИМЭ», члена совета по квалификации nanoиндустрии Лилиану Поликарпову. Она представила на форуме обзор изменений, которые произошли в сфере профстандар-

тов, и рассказала, как развивается система оценки квалификаций в России.

Лилиана Поликарпова прокомментировала итоги доклада: «Хорошо, что организаторы подобных мероприятий уже понимают важность темы и приглашают экспертов, готовых делиться информацией с HR-специалистами. Судя по вопросам, заданным коллегами, единицы разбираются в терминах и практиках применения системы профстандартов. Притом, что в задачах национальной системы квалификаций стоит цель внедрить принципы независимой оценки квалификаций в корпоративные процедуры управления персоналом, сами компании не готовы внедрять эти изменения, не ощущают ценность этих процедур. Они не спешат менять налаженные HR-процессы. На конференции я поделилась информацией о текущем состоянии системы квалификаций в России: 1087 профстандартов, 30 советов по квалификациям, почти 250 центров оценки квалификаций. Я продемонстрировала коллегам данные мониторинга НАРКа о востребованности независимой оценки квалификаций: только 3% компаний практикуют инструменты НОК, больше 40% компаний не пользуются инструментами НОК, но готовы рассмотреть такую возможность, 46% - не планируют внедрять подобные инструменты. Государство планирует дальнейшее развитие законодательного регулирования этой сферы и очевидно, что повсеместное внедрение про-

фстандартов – вопрос времени. Поэтому моя рекомендация коллегам по цеху была проста: «Чем раньше вы запустите этот процесс, тем дешевле он вам обойдется». Также предложила консультационную помощь ЦОК НИИМЭ по внедрению системы оценки квалификаций на основе профстандартов в компании по специализации «инженерно-технические квалификации в nanoиндустрии». Наша компания сейчас является одним из немногих экспертов в данном вопросе. Мы можем предложить кадровым службам компаний не только независимую оценку квалификаций, но и дополнительные опции по внедрению профстандартов, например, подготовку аналитических отчетов по выявлению квалификационного дефицита, подготовку документов по внедрению профессиональных стандартов и независимой оценки квалификации и развития персонала. ЦОК НИИМЭ предлагает полное методическое сопровождение процесса внедрения профстандартов и готов сотрудничать с компаниями по всем этим направлениям».

**Готово ли ваше предприятие пользоваться услугами независимой оценки квалификации сотрудников и соискателей? (По данным исследования НАРК)**



**СЕМИНАР «РАЗРАБОТКА «ЗАШИВОК», ЗАКАЗ И ПРИМЕНЕНИЕ БАЗОВЫХ МАТРИЧНЫХ КРИСТАЛЛОВ**

29 мая АО «НИИМЭ» совместно с ПАО «Микрон» провели семинар «Разработка «зашивок», заказ и применение базовых матричных кристаллов АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон». В семинаре приняли участие более 70 представителей предприятий радиоэлектронной промышленности из 30 организаций, уже применяющих или планирующих использование БМК.

В рамках семинара рассматривались базовые матричные кристаллы АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» емкостью 1, 3.5 и 10 млн. вентилей. Были представлены характеристики БМК и порядок размещения заказов на их изготовление.

Свои доклады представили заместитель генерального директора по новым продуктам АО «НИИМЭ» Виктор Эннс, ведущий инженер-конструктор АО «НИИМЭ» Владимир Шмидельский, главный специалист коммерческой дирекции ПАО «Микрон» Юрий Чеботарев.

Базовые матричные кристаллы указанной емкости предназначены для оперативной разработки микросхем, применяемых в вычислительных комплексах систем управления и обработки данных.

Представленные доклады вызвали интерес аудитории, по окончании семинара было задано много вопросов.

# ДРАЙВЕР ПРОГРЕССА – ЗАИНТЕРЕСОВАННАЯ МОЛОДЕЖЬ

Своими впечатлениями от участия в проекте «Инженерно-технические и предпринимательские курсы инновационно-территориального кластера «Зеленоград» в качестве ведущего курса поделились Олег Тельминов – главный специалист РПТН АО «НИИМЭ» и Максим Ашанин – ведущий инженер-конструктор ПАО «Микрон».

## ОЛЕГ ТЕЛЬМИНОВ:

«Цель проекта – помочь школьникам своевременно осознать положительные и отрицательные стороны своей будущей профессии, окунуться в процесс создания научно-технической продукции. Мы хотим, чтобы у них было четкое понимание точки стремления. Это позволит с усердием относиться к изучению предметов школьной и внешкольной программы и построить надежный фундамент будущей карьеры.

В этом году в профориентационных 40-часовых занятиях по теме «Встраиваемые системы на микроконтроллерах» – в ознакомительной экскурсии по заводу приняло участие 14 человек и два сопровождающих учителя. Каждый получил список вопросов, задал некоторые из них ведущему, получил ответы. Затем группа перешла в мультимедийную аудиторию и в режиме брич-опроса с использованием слайдов участники проекта набирали баллы, знакомясь с азами получения и обработки информации во встраиваемых системах.

Остальные занятия проходили в стенах школы 1557 в третьем микрорайоне, где были рассмотрены как теоретическая, так и практическая составляющие курса. Каждый участник вынес из проекта новые знания, в зависимости от начального уровня подготовки. Для кого-то он стал шагом вперед в программировании на высокоуровневом языке. Сведущие в вопросах программирования совершенствовали навыки

программирования микроконтроллеров. Более эрудированные узнали больше о физических принципах работы и схемотехнических особенностях периферийных устройств. Для некоторых было открытием увидеть осциллограммы сигналов, циркулирующих в разрабатываемых ими встраиваемых системах.

В финал смогли выйти только две команды – чисто «мужская» и чисто «женская».

Развитие беспилотного транспорта идет стремительными темпами. Мы помним трагедию в мае прошлого года при повороте налево автомобиля Тесла, когда автопилот по просту не увидел приближающийся встречный седельный тягач. Статистика ДТП с участием традиционных автомобилей констатирует частые проблемы при смене ряда движения транспортного средства. Почему бы автомобилем, как игрокам-волейболистам, не сообщать друг другу о своих намерениях и окружающих опасностях? Ученики 10-6 Даниил Поздняков и Михаил Смирнов предложили озвучивать или точнее «освещать» фразы автомобилем с помощью штатных светодиодных фар и фонарей. Информация кодируется и передается с помощью, например, шумоподобной последовательности вспышек на незаметной человеческому глазу высокой частоте. В качестве приемника светового излучения используются фотодиоды. Разработчиками предложен словарь унифицированных фраз и соответствующих им помехоустойчивых кодов для общения между автомобилями: и встречные, и сзади едущие машины используют фары ближнего света и габаритные огни, в спасительных лучах которых скрыта защищающая от ДТП информация.

Лидер женской команды – Даниэлла Гафурова – стремится поступить в Высшую школу программирования усовершенствовали навыки

Коночкиной (обе из 10-6) она вышла на стык математической статистики, встраиваемых систем и психоэмоционального состояния человека. Испытуемый держит в руках небольшое устройство и в момент загорания одного из пяти светодиодов должен нажать на него для отключения. Задержка между вспышкой и нажатием регистрируется таймером микроконтроллера, а изменение положения в пространстве – трехосевым акселерометром. Установлено, что распределения имеют нормальный и логнормальный виды, а их характеристики позволяют оценить текущее психоэмоциональное состояние испытуемого. Этот проект после небольшой доработки успешно «выстрелил» на конференции «Виртуальный мир» зимой текущего года.

Амбиции и эрудиция Даниэлла позволили ей выйти на очный этап престижной московской конференции «Инженеры будущего» – она стала одной из 138 участников, прошедших отбор по секции «Приборостроение, робототехника, микроэлектроника, радиотехника» с проектом «Концепт гаджета «Спилет» для коррекции психоэмоционального состояния человека». В настоящее время мы испытываем множество стрессовых ситуаций, в которых простое дружеское подбадривание по плечу вернуло бы настроение в нормальное русло. Браслет мог бы послужить хорошим решением для анализа состояния человека и компенсаторного физического воздействия на него. В рамках проекта разработана концепция спирального браслета (спи + лет = «спилет»), способного ощущать желания человека и одновременно воздействовать на него. «Спилет» состоит из отдельных модулей в виде небольших плиток-трапеций, подвижно соединенных между собой в спираль для размещения на запястье или щиколотке. В модулях размещены датчики, исполнитель-

ные устройства, вычислитель и аккумулятор, которые позволяют оценивать состояние человека и воздействовать на него механически (сжатие/расслабление, вибрация, ползание вверх/вниз, отгибание и удар «хвостом»), термически (нагрев/охлаждение) и по световому каналу. Даниэлла осталась без призового места из-за отсутствия прототипа – жюри хотело посмотреть на «Спилет» в действии.

В заключении хочу отметить, что профориентационные курсы – не единственное, что предлагает город для нашей молодежи. Многочисленные и регулярные круглые столы, конференции, выставки, система научно-технического творчества молодежи (НТТМ), ярмарка «РИТМ Зеленограда», площадка молодежного творчества «Научный городок» были развернуты при активном участии и под руководством моего покойного отца, Тельминова Александра Ильича, в годы его работы заместителем префекта по науке и промышленной политике.

Школьник, смолodu окрыленный поэтапным освоением любимой профессии, – вот истинный драйвер прогресса высокотехнологичных предприятий Зеленограда в недалеком будущем».

## МАКСИМ АШАНИН:

«Для меня это был очень интересный опыт. Рассказывать детям про микроэлектронику и видеть неподдельный интерес. На нашем курсе они изучали физику и схемотехнику, и даже разработали свой проект на Arduino. Получили большой теоретический и практический опыт. Также школьники смогли посетить «Микрон» и увидеть вживую, как изготавливаются микросхемы. Думаю, что все это подтолкнет их связать свое будущее с нашим предприятием. По словам Демьяна Филиппова, участника и победителя проекта, для ребят это был уникальный и незабываемый проект. Им очень нравилось приходить на лекции. Все было хорошо организовано. Благодаря проекту, микроэлектроника стала для школьников ближе и уже не кажется чем-то из области фантастики. Опыт, полученный в ходе проекта, позволит им стать успешными специалистами в будущем».

# ОБЗОР НОВОСТЕЙ МИРОВОЙ НАУКИ

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



Физики-ядерщики, работающие в Национальной ускорительной лаборатории Джефферсона (США), впервые измерили распределение давления внутри протона. Оказалось, что кварки, из которых состоит элементарная частица, подвергаются давлению, равному 100 дециллионам (10 в 35-й степени) паскаль (Па), что лишь в 10 раз больше значений в центре нейтронной звезды. Об этом сообщается в пресс-релизе на Phys.org.

## lenta.ru

Физикам из России и Украины удалось впервые зарегистрировать магнитный резонанс в кристалле гексаборида самария – топологического кондо-изолятора, перспективного для спиновой электроники. Удивительно, что магнитные центры, определяющие магнитный отклик этого соединения, спонтанно возникают только при температурах ниже пяти градусов Кельвина, причем поведение материала напоминает классические ферромагнитные металлы – железо, никель и кобальт. Работа ученых из МФТИ, ВШЭ, Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН и Института проблем материаловедения им. И.Н.Францевича ИАНУ опубликована в Scientific Reports.

Топологические изоляторы – это недавно открытый класс материалов, свойства которых определяются состоянием их поверхности. Внутрь такой материал является обычным изолятором (полупроводником), однако его поверхность обладает металлической проводимостью, то есть хорошо проводит электрический ток. Металлическое состояние топологического изолятора является весьма необычным, поскольку энергия электронов на поверхности линейно зависит от импульса, что характерно для безмассовых частиц – например, квантов света (фотонов) или электронов в графене. Кроме того, поверхностные электронные состояния топологически защищены, то есть не могут быть разрушены структурными дефектами или немагнитными примесями. Сочетание таких необычных свойств делает топологические изоляторы очень перспективными материалами для спиновой электроники.

Один из самых интересных топологических изоляторов – это гексаборид самария SmB6. При комнатной температуре его с хорошей точностью можно считать металлом, однако ниже температуры порядка 50 К гексаборид самария превращается в полупроводник со сравнительно узкой запрещенной зоной шириной двадцать миллиэлектронвольт (в обычных полупроводниках ширина запрещенной зоны в сотни раз больше). При дальнейшем снижении температуры удельное сопротивление гексаборида самария постепенно перестает изменяться, а коэффициент Зеебека, определяемый отношением термоэлектрического напряжения к разнице температур между горячим и холодным концами образца, стремится к нулю. Резкое изменение свойств гексаборида самария наблюдается при температуре порядка пяти градусов Кельвина. Такое поведение нетипично ни для металлов, ни для обычных полупроводников.

В настоящее время физики уверены, что необычное поведение SmB6 определяют поверхностные свойства материала – несмотря на то, что в объеме образца свободных носителей заряда нет, электрический ток течет по его поверхности благодаря особым электронам, спин которых жестко связан (скоррелирован) с направлением движения. Эта связь возникает из-за особенностей электронной структуры топологических изоляторов. Сильно коррелированные топологические изоляторы, к числу которых относится гексаборид самария, отличаются от «обычных» топологических изоляторов сильным взаимодействием между электронами различных оболочек, возникающих за счет их

квантового перемешивания (флуктуирующей валентности). Такие материалы называют кондо-изоляторами в честь японского физика Дзюна Кондо. Тем не менее, независимо от силы связи поверхностные состояния существуют при всех температурах, но их вклад становится заметен только при уменьшении внутренней (объемной) проводимости материала.

## N+1

Компания Apple запатентовала технологическое распознавание пользователя по лицу и по узору лицевых вен, сообщает Gizmodo. Предполагается, что для внедрения системы в какое-либо устройство будет использоваться излучатель и приемник инфракрасных волн, и с помощью инфракрасного излучения гаджет сможет получить рисунок вен.

Рисунок кровеносных сосудов уникален для каждого человека и его в теории можно использовать для идентификации пользователя. Так, в 2013 году Google запатентовала устройство, внешне похожее на Google Glass, которое может распознавать рисунок глазных вен пользователя, а тремя годами позже Samsung оформила патент на умные часы, способные распознавать пользователя по узору вен на руке.

Теперь Apple запатентовала аналогичный способ идентификации пользователя по лицу и узору вен. По словам авторов, точность работы такой системы должна быть весьма высокой, так как рисунок вен сложен. Плюсами такого метода является и то, что вены находятся под кожей, поэтому, в отличие от отпечатков пальцев, их рисунок тяжелее подделать. К тому же решаются проблемы жирных отпечатков пальцев и распознавания однойичевых близнецов, у которых рисунок вен все же разный.

## N+1

Команда немецких и шведских ученых, исследующая различные состояния воды, применила в своих опытах лазерный когерентный источник света рентгеновского диапазона. Рентгеновский лазер генерирует очень короткие вспышки излучения с очень сильным выбросом энергии, заставляя материю вести себя необычно.

В опыте с водой ученые нагревали ее в течение 75 фемтосекунд, успев за это время разогреть ее до 100000 °С. И получили материал, малоизвестный вид вещества, который условно назвали «водяной плазмой» или «жидкой плазмой», так как при явных свойствах плазмы у объекта фиксировались и признаки жидкости.

При обычном нагреве молекулы жидкости постепенно получают энергию и начинают колебаться, но при облучении рентгеновским лазером из них буквально выбило электроны. Все молекулярные связи оказались мгновенно разрушены, атомы превратились в ионизированную среду и должны были стать плазмой. Однако из-за невероятно высокой скорости процесса они не успели разлететься, и плотность вещества осталась такой же, как и у жидкой воды.

## Техкульт

Исследователи шведского Королевского технологического института (КТН), университета Арканзаса (США) и международного Института инженеров электротехники и электроники (IEEE) ведут разработку радиозлектронных устройств, предназначенных для работы в самых экстремальных условиях. Один из таких проектов – вездеход для исследования поверхности Венеры, где среднесуточная температура приближается к +500 °С, а окружающая атмосфера заполнена парами серной кислоты.

Но космос – далеко не единственное место с такими условиями. К примеру, температура внутри газового генератора около +1000 °С. Чтобы проверить состояние лопаток турбины и других

деталей приходится полностью останавливать агрегат на довольно длительное время, что приводит к многомиллионным убыткам производителей энергии.

В качестве материала для изготовления «экстремальной» электроники ученые выбрали нитрид галлия (GaN) и карбид кремния (SiC), обладающие хорошей теплопроводностью и способностью к устойчивой работе при высоких температурах.

## Техкульт

В Канаде по проекту Министерства обороны разрабатывается квантовая РЛС. Стоимость проекта составляет 2,7 млн. долларов. Проект возглавляет Джонатан Боуг из Института квантовых вычислений Университета Ватерлоо (UQ). Работа новой РЛС основана на принципе феномена квантовой запутанности для устранения сильных фоновых шумов. В результате основная проблема обычной РЛС состоит в том, что обнаружение цели связано с соотношением «сигнал/шум», то есть, отраженный от цели сигнал всегда сопровождается случайными посторонними шумами. Чтобы выделить сигнал приходится увеличивать мощность РЛС, что неизбежно приводит к усилению шумов.

Суть понятия квантовой запутанности сводится к тому, что если электроны, фотоны или другие квантовые частицы связаны (запутаны) друг с другом, то связь между ними сохраняется даже в том случае, если их развести в разные концы Вселенной.

Квантовая РЛС использует так называемое квантовое освещение, которое отфильтровывает шум, заставляя исходные фотоны идентифицировать радиолокационный сигнал с помощью принципа квантовой запутанности. В результате фотон из передающей антенны РЛС, сохраняя связь со своей парой, отфильтровывает «чужие» фотоны отраженного сигнала. Таким образом, фоновый шум и электронные помехи устраняются, и отметка от цели на экране РЛС становится достаточно четкой для обнаружения даже самых современных летательных аппаратов, изготовленных по стелс-технологии.

## Техкульт

На сервисе Indiegogo запущен стартап Mi PC, который предлагает полноценный персональный компьютер, сжатый до размеров крупного смартфона. Он лишь похож на «толстый планшет», а на деле – это мобильный ПК офисного уровня.

Главные конкурентные отличия Mi PC: наличие целого набора интерфейсов – USB-C, USB 3.0

## Техкульт

Ученые университета Сент-Эндрюс (Великобритания) разработали ультракороткий мембранный лазер на основе органических полупроводников, который после установки на глаз многократно увеличит возможность человеческого зрения. Мембрана, несмотря на свою тонкую структуру и уникальную гибкость, обладает завидной прочностью, сохраняя оптические свойства даже после нескольких месяцев использования на контактной линзе.

Окулярный лазер, который уже протестировали на глазах коровы, легко идентифицирует четкие линии на плоском фоне – например, рисунок цифрового штрих-кода. Технология может найти применение в сфере безопасности, в биофотонике (раздел науки, изучающий взаимодействие биологических объектов с фотонами) и фотомедицине.

Как заявил член группы ученых профессор Малт Гейзер, работа представляет собой новую веху в развитии лазера и, в частности, дает ответ на вопрос, как лазер распространяется в мягких и пластичных средах. Изобретение может использоваться в носимых датчиках или в качестве функции аутентификации на банкнотах.

# КОНКУРС РИСУНКОВ

4 июня были подведены итоги конкурса детских рисунков и поделок «НИИМЭн – учёный супергерой». В комиксах чаще встречаются ученые злодеи, но мы-то знаем, что люди, занимающиеся наукой, – настоящие герои, которые стоят на страже общественного развития и безопасности.

Все участники отлично справились с заданием конкурса. Кто-то рисовал классических супергероев в костюмах и плащах, кто-то сконцентрировался на образе ученого, некоторые ребята решили, что самый главный супергерой – это мама или бабушка, и в этом с ними не поспоришь. В итоге жюри конкурса решило поощрить всех участников и подарить им подарки. Тем не менее, в каждой категории были выбраны победители:

## КАТЕГОРИЯ ДО 6 ЛЕТ

1 место разделили Ульяна 6-ти лет с работой «Моя мама инженер» и Илья, 4 года – создатель деревянного Интерплэзера Нановайровича Финдета. Работы очень разные, но обе очень инте-

ресные и творческие, поэтому жюри решило, что оба участника достойны победы.

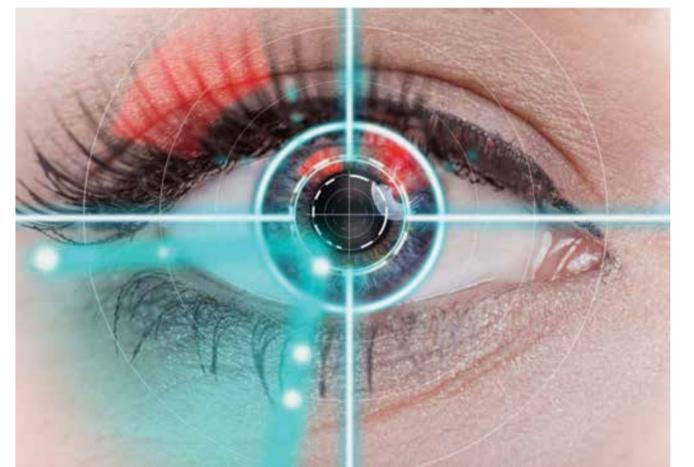
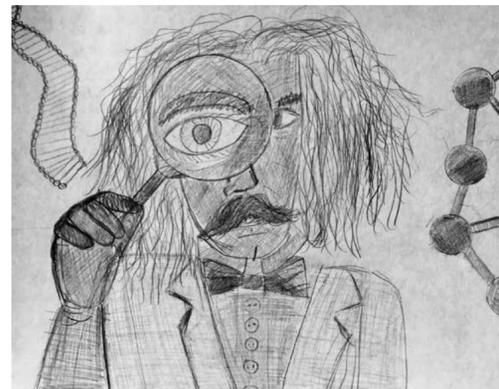
## КАТЕГОРИЯ 7 – 11 ЛЕТ

1 место Толя, 9 лет – рисунок «Здесь работает дедушка».

## КАТЕГОРИЯ 12 – 15 ЛЕТ

1 место Дмитрий, 13 лет – работа «НИИМЭн» Приз зрительских симпатий.

По итогам голосования на нашем корпоративном портале победителем номинации стала Меланья 8-ми лет с композицией «Секретная лаборатория профессора Чудакова».



# БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД «МИЛОСЕРДИЕ» ОБРАЩАЕТСЯ К СОТРУДНИКАМ АО «НИИМЭ» И ПАО «МИКРОН» ЗА ИДЕЯМИ

В августе 2017 года по инициативе Геннадия Яковлевича Красникова был зарегистрирован благотворительный фонд «Милосердие», призванный помогать бывшим и нынешним сотрудникам предприятия, оказавшимся в трудной жизненной ситуации. О работе фонда за время, прошедшее с момента регистрации, рассказывает заместитель председателя Правления фонда Виктор Павлович Ярыгин.

– Когда и как появилась идея создания фонда?

– НИИМЭ и «Микрон» всегда с особым вниманием и уважением относились к своим ветеранам и заслуженным работникам, старались поддержать сотрудников в сложных жизненных ситуациях. Регистрация фонда в августе 2017 г. стала ответом на ярко выраженную потребность наших коллективов оказывать помощь. Фактически благотворительная деятельность учредителей фонда началась задолго до его регистрации. Много лет уже выделяются средства для помощи ветеранам и вышедшим на пенсию сотрудникам. Наши цели процитирую из Устава:

«... содействие социальной поддержке и защите граждан, включая улучшение материального положения малообеспеченных,

- социальная реабилитация безработных, инвалидов и иных лиц, которые в силу своих физических или интеллектуальных особенностей, иных обстоятельств не способны самостоятельно реализовать свои права и законные интересы,

- содействие деятельности в сфере образования, науки, культуры, искусства, просвещения, духовному развитию личности,

- содействие социальной реабилитации детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей, безнадзорных детей, детей, находящихся в трудной жизненной ситуации и другие социально-значимые цели».

– За каждой из этих целей – конкретные люди, их судьбы и жизненные коллизии. Расскажите, пожалуйста, как эти юридические формулировки воплощаются в жизнь?

– На сегодняшний день воплощается в жизнь не весь перечень уставных целей, оказываем помощь только определенной категории граждан.

Во-первых, мы оказываем целевую финансовую помощь сотрудникам или бывшим сотрудникам предприятия в связи с болезнями, инвалидностью или потерей близких родственников.

Обязательно организуем поздравление к 9 мая. К сожалению, наших бывших сотрудников – участников войны осталось совсем мало, в этом году поздравили 9 человек. Постарались, чтобы это было не только финансовой помощью, но и знаком внимания. Наши волонтеры приехали, пообщались, подарили подарки. Ветераны, которых мы поздравляем – настоящие легенды нашего предприятия, люди с удивительными судьбами. Вот, например, Дмитрий Егорович Васин и Михаил Михайлович Дырочкин – история дружбы, пронесенной через десятилетия. Оба прошли войну, Михаил Михайлович дошел до Бер-



На фото: Ветераны ВОВ, бывшие сотрудник «НИИМЭ» и завода «Микрон»: Михаил Михайлович Дырочкин, Дмитрий Егорович Васин, Михаил Викторович Субботин (председатель Правления предыдущего благотворительного фонда нашего предприятия)

лина, после войны служил там. В 50-х годах вернулся в Москву и на одном из заводов познакомился с Дмитрием Егоровичем, потом вместе перешли работать на «Микрон», так всю жизнь вместе работали, крепко дружили и продолжают дружить, хотя одному 92 года, а другому 95. Когда волонтеры приезжают их поздравлять, собираются вместе. И для нас, и для них это целое событие, праздник. Поэтому наши поздравления ветеранов – это, в первую очередь, уважение, поддержание связи поколений, а только потом уже финансовая помощь, хотя, это, несомненно, важная часть.

Выплаты к празднику, кстати, мы делаем не только фронтовикам, но и другим категориям бывших работников – труженикам тыла, малолетним узникам концентрационных лагерей, ветеранам труда. Всего в списках фонда числится около 200 благополучателей. В год мы оказываем помощи примерно на 1 млн. рублей.

– Какой именно помощи и как вы выбираете, кому помогать?

– Мы стараемся оказать поддержку каждому обратившемуся в фонд человеку, который трудился на нашем предприятии (исторически это ОАО «НИИМЭ и Микрон») и нуждается в помощи. Разумеется, размер материальной помощи может быть различным в зависимости от жизненных обстоятельств и возможностей фонда. Поэтому так важно, чтобы как можно больше неравнодушных людей приняла посильное участие в работе «Милосердия».

– Как могут сотрудники, не являющиеся учредителями, участвовать в помощи и чем конкретно поддержать этот благотворительный проект? Только финансово, как волонтеры или еще как-то? Есть ли уже такая практика?

– Сотрудники НИИМЭ и «Микрона» поддерживают проект, но, конечно, хотелось бы большей вовлеченности с их стороны. Большая часть средств фонда по-прежнему взносы учредителей.

Каждый желающий может поддержать инициативы фонда. Самый простой вариант – перечислить деньги. Каждый такой взнос, независимо от суммы – это наша дополнительная поддержка и рука помощи тем, кто в ней нуждается. Для тех, кто не привык откладывать добрые дела и хотел бы присоединиться прямо сейчас, реквизиты фонда:

**Полное и сокращенное наименование организации Региональный благотворительный Фонд содействия социальной защите пенсионеров, инвалидов, малоимущих граждан «Милосердие» БФСЗМ**

**ИНН 7735165435**

**КПП 773501001**

**Расчетный счет 40703810238000007855**

**БИК 044525225**

**Корр. счет 30101810400000000225**

**Полное наименование банка ПАО Сбербанк, г. Москва**

**Местонахождение банка 124428, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 6**

**Перспективы дальнейшей деятельности комментирует председатель Правления фонда Лилиана Поликарпова:**

«Мы предлагаем всем желающим принять более активное участие в благотворительном деле. Сегодня, «Милосердие» помогает, главным образом, ветеранам предприятия и семьям сотрудников, попавшим в тяжелое положение, и мы обязательно продолжим это делать. При этом уставные цели фонда позволяют оказывать разнообразную благотворительную помощь, поэтому руководство фонда обращается ко всем, кому важна тема благотворительности, с предложением расширить сферу деятельности «Милосердия». Если вы уже занимаетесь или планируете заняться тем или иным видом помощи, мы предлагаем объединить усилия и реализовать вашу инициативу через Фонд «Милосердие». Это позволит нашим коллегам найти единомышленников и оказать более весомую поддержку тому, кому они желали бы помочь за счет такой кооперации.

Чтобы понять какими видами благотворительности занимаются или хотят заниматься сотрудники, руководство АО «НИИМЭ» и ПАО «Микрон» просят всех заинтересованных поучаствовать в опросе и высказать своё мнение. Опрос будет проводиться в июне кадровыми службами предприятий Мы очень рассчитываем на активное участие сотрудников. Вместе мы сможем делать больше стоящих дел, шаг за шагом меняя мир к лучшему».

## ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ЮБИЛЯРОВ

**КУЗНЕЦОВА НАТАЛИЯ ЮРЬЕВНА**  
Инженер-технолог ОИИМП

**ПИЩУЛИН СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ**  
Руководитель группы ОНП

*Коллектив АО «НИИМЭ» с радостью поздравляет вас с днём рождения! Желаем вам, чтобы жизнь была полна яркими, запоминающимися событиями и дарила много приятных моментов в кругу друзей, коллег и семьи.*

## АО «НИИМЭ» ПОЗДРАВИЛО ВЕТЕРАНОВ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Накануне Дня победы сотрудники нашего предприятия и представители ПАО «Микрон» навестили ветеранов и поздравили их с приближающимся праздником. К сожалению, с каждым годом адресов, куда наши сотрудники отвозят подарки к этому великому дню все меньше, но мы всегда будем помнить вклад этих невероятно сильных и мужественных людей в нашу сегодняшнюю мирную жизнь. Они не только сражались на фронте, но и в тяжёлые послевоенные годы строили нашу страну заново, развивали производство и науку. От лица всего коллектива сотрудники отдела по работе с персоналом и коллеги из «Микрона» поздравили:

Дмитрия Егоровича Васина,  
Михаила Михайловича Дырочкина,  
Татьяну Федоровну Милехину,  
Пелагею Егоровну Родионову,  
Михаила Викторовича Субботина,  
Петра Ивановича Корчагина,  
Василия Николаевича Ларионова,  
Василия Егоровича Маслова,  
Бориса Сергеевича Солодовника.

От всего сердца желаем ветеранам здоровья и не перестаем благодарить их за бесценный дар – возможность жить в свободной стране.

Кроме подарков фронтовикам была оказана адресная финансовая помощь, осуществлённая Региональным благотворительным Фондом содействия социальной защите пенсионеров, инвалидов, малоимущих граждан «Милосердие».



## ГОВОРЯТ ДЕТИ

В преддверии Дня защиты детей мы попросили детей сотрудников и студентов, проходящих практику в НИИМЭ, поделиться своими соображениями о будущем российской науки, будущих открытиях и изобретениях.

**УЛЬЯНА, 7 ЛЕТ**

Думаю, что учёные в России откроют телепортацию для быстрого передвижения, что позволит не терять время в дороге и быстро посещать нужные и интересные места. А еще нужно разработать (Ульяна пообещала этим заняться)

машину времени для изучения истории и улучшения будущего.

**ТАМАРА, 7 ЛЕТ**

Будущее у науки техническое, когда всё будет делаться само без участия человека. Это наступит в следующем веке. Для этого нужны очень большие технологии, чтобы кто-то додумался, как это всё сделать. Я пока не решила, хочу ли я заниматься наукой, а вот Даша из школы собирается быть ученым, делает эксперименты.

**МАТВЕЙ, 8 ЛЕТ**

Мне 8 лет, я учусь во 2-м «Г» классе. Я думаю, что наши российские ученые создадут микро-

схему, которая поможет изобрести устройство для создания порталов. Это может нам помочь в передвижениях. Не нужны будут самолеты, машины, можно будет просто зайти в портал и оказаться, где захотим. Самое главное, что не будет загрязняться природа. И всё будет хорошо.

**ДМИТРИЙ, 13 ЛЕТ**

Я уверен, что российские ученые изобретут лекарство от рака и летающие машины, чтобы они были у всех людей. Еще нужно изобрести телепорт, чтобы люди платили деньги, как в метро, и перемещались в любую точку Земли.

**ЕКАТЕРИНА, СТУДЕНТ-ПРАКТИКАНТ**

Я все чаще замечаю, что появились положительные изменения в российской науке. С развитием интернета получить необходимую информацию стало намного проще, благодаря чему молодые ученые могут ориентироваться не только на свое окружение, но и на лучшие мировые умы. Они могут прослушать лекции, не выходя из дома, в течение суток узнать, что на другом конце планеты создали транзистор размером в несколько нанометров. Они могут стремиться за лучшими, что поможет нашей стране догнать стремительно ускользающий прогресс. И я верю, что у России это получится.