

## АКТУАЛЬНО

НИИМЭ вошел в ТОП-100 лучших работодателей России



04

## РАБОЧИЙ МОМЕНТ

Итоги работы службы главного конструктора АО «НИИМЭ» в 2020 году. Интервью Александра Кравцова



05

## ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ

Руководитель ЦОК НИИМЭ Лилиана Поликарпова о проекте «Вход в профессию»



06

№ 1 (224) ЯНВАРЬ - ФЕВРАЛЬ 2021

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



# Наука

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА – ОСНОВА ИННОВАЦИЙ

Газета выходит с 1992 года



## В НОМЕРЕ:

МОМЕНТЫ ИСТОРИИ 02

НОВОСТИ 03

АКТУАЛЬНО 04

РАБОЧИЙ МОМЕНТ 05

ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ 06

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ 07

СОБЫТИЯ 08

## НИИМЭ ОТМЕЧАЕТ 90 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА К.А. ВАЛИЕВА

15 января 2021 года исполнилось 90 лет со дня рождения Камилля Ахметовича ВАЛИЕВА (1931-2010) – первого директора НИИ молекулярной электроники и завода «Микрон», советского и российского физика, профессора, доктора физико-математических наук, академика Академии наук СССР (1984) и Российской академии наук (1991), первого директора Физико-технологического института Академии наук (ФТИАН) СССР (1988-2005) и научного руководителя ФТИАН (2005-2010).

Академик К.А. Валиев – лауреат Ленинской премии (1974), Государственной премии РФ (2006), премии Правительства РФ (2000) за разработку и создание новой техники, Государственной премии Азербайджанской ССР (1976), премии РАН имени С.А. Лебедева за цикл работ «Научные и технологические основы элементной базы вычислительной техники» (1997), премии Министерства оборонной промышленности СССР (1997). В 1997 году в его лице впервые российскому учёному была присуждена очень престижная в мировом научном сообществе Международная премия имени Е.К. Завойского за совокупность фундаментальных теоретических работ в области электронного парамагнитного резонанса. Он также награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» III и IV степени, Октябрьской Революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени.

С именем К.А. Валиева связаны блестящие работы по теории и эксперименту в области магнитно-резонансной спектроскопии конденсированных сред, спектроскопии комбинационного и релеевского рассеяния и инфракрасного поглощения света в жидкостях, создание

микронной промышленности в СССР, разработка физических основ микронной технологии и, наконец, развитие идеи квантовых компьютеров. Тематика фундаментальных и прикладных исследований, выбранная К.А. Валиевым, включала все методы литографии, плазменного микроструктурирования, диагностику структуры полупроводниковых микросхем, процессы деградации межсоединений микросхем. Он выдвинул идею построения систем сверхплотной постоянной памяти (с атомным разрешением) на основе систем зондовой микроскопии. А опыт исследований в области магнитно-резонансной спектроскопии позволил ему быстро завоевать научные позиции в области квантовых технологий.

Автор более 600 научных трудов, Камилль Ахметович Валиев был избран в самые авторитетные организации научного сообщества: в 1972 году он был избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению общей физики и астрономии, в 1984 году – действительным членом АН СССР, в 1987 году – членом Академии наук «третьего мира», в 1991 году – действительным членом Академии наук Татарстана, одним из основателей которой он является. К.А. Валиев

также – председатель президиума Научного центра РАН по фундаментальным проблемам вычислительной техники и систем управления (1988). С 1992 года он – заместитель академика-секретаря Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН (с 2002 года Отделение информационных технологий и вычислительных систем РАН), с 1994 года – почетный член Международной академии информатизации, с 1995 года – председатель секции информационных технологий Совета по присуждению премий Правительства РФ в области науки и техники, с 1997 года – член Азиатско-Тихоокеанской академии новых материалов, с 1998 года – член Координационного совета по техническим наукам РАН, с 2003 по 2007 год – член президиума Всероссийской аттестационной комиссии (ВАК), с 2004 года – член Совета Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), с 2007 года – член Комиссии РАН по координации исследований в области нанотехнологий, член Совета по изданию трудов выдающихся ученых. Он также был главным редактором журнала «Микроэлектроника».

Продолжение на стр. 2



## Начало на стр. 1

Талантливый физик-теоретик и педагог, выдающийся организатор науки Камилль Ахметович Валиев родился в деревне Верхний Шандер Таканышского (теперь Мамадышского) района Республики Татарстан. К.А. Валиев в 1949 году окончил среднюю школу и поступил на физико-математический факультет Казанского государственного университета (КГУ). Университет он окончил с отличием в 1954 году по специальности «теоретическая физика» и поступил в аспирантуру к талантливому физику-теоретику, ученику академика И.Е. Тамма, профессору Семену Александровичу Альтшулеру. Первая научная работа К.А. Валиева была опубликована в Ученых Записках Казанского университета, в юбилейном сборнике студенческих работ, посвященном 150-летию Университета в 1955 г. В этой работе была вычислена энергия высокочастотного поля, поглощаемая помещенным в поле проводящим (металлическим) цилиндром.

После окончания в 1957 г. аспирантуры КГУ К.А. Валиев был направлен по распределению на преподавательскую работу в Казанский государственный педагогический институт (КГПИ). В 1958 году К.А. Валиев успешно защитил кандидатскую диссертацию, основным фундаментальным результатом которой явилось предсказание эффекта усиления сигнала ядерного магнитного резонанса (ЯМР) за счет присутствия в атоме электронного спина.

В 1958-1959 гг. С.А. Альтшулер и К.А. Валиев выполнили теоретические работы по электронной спин-решеточной релаксации для комплексообразующих ионов металлов в жидких растворах электролитов. В этих работах они предложили механизм релаксации, который стал впоследствии называться в литературе механизмом Альтшулера-Валиева.



9 марта 2021 года Научно-исследовательский институт молекулярной электроники (НИИМЭ) отметил свое 57-летие. Сегодня АО «НИИМЭ» является головным предприятием электронной отрасли России. Коллектив НИИМЭ сохранил и преумножил знания и опыт, накопленные поколениями ученых, разработчиков и технологов. Разработки института составляют значимую часть научного потенциала страны.

В 1957-1964 гг. Камилем Ахметовичем вместе с учениками Е.Н. Ивановым, Р.М. Юльметьевым, М.М. Бильдановым была получена серия интересных результатов по физике жидкого состояния. Результаты исследований К.А. Валиева в этой области составили материал его докторской диссертации, успешно защищенной им в ноябре 1963 г. Полное ее содержание было опубликовано позже в монографии «Исследование жидкого вещества спектроскопическими методами» (Москва, Наука, 2005). За совокупность фундаментальных теоретических работ в области электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) К.А. Валиев в 1997 году был награжден престижной Международной премией им. Е.К. Завойского.

В середине 1964 года К.А. Валиев был приглашен для работы в Научный Центр микроэлектроники в г. Зеленограде в качестве начальника сектора физических исследований. Научный Центр был задуман как комплекс научно-исследовательских институтов (НИИ) и заводов, каждый из которых решал свою задачу в рамках развития микроэлектронной промышленности в стране.

И уже в феврале 1965 года К.А. Валиев был назначен директором НИИМЭ (организован приказом ГКЭТ 9 марта 1964 г.) и созданного при нем в 1967 г. опытного завода «Микрон».

Главной задачей, связанной с созданием микроэлектронной промышленности СССР, была разработка базового технологического маршрута изготовления кремниевых интегральных схем в условиях промышленного производства. Институт под руководством К.А. Валиева развернул широкий фронт научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологий создания интегральных микросхем массового применения: транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ), транзисторно-транзисторной логики с диодами Шоттки (ТТЛШ), сверхбыстродействующих биполярных токовых ключей, ИС полупроводниковой памяти, ИС на полевых транзисторах металлоокисел-полупроводник (МОП, КМОП), а также ИС управления магнитной памятью ЭВМ на сердечниках, ИС операционных усилителей, серий маломощных ИС для аппаратуры с автономным питанием (для спутников и другой перевозимой аппаратуры). В 1967 году впервые в СССР досрочно созданы ИС (инверторы) и разработана технология производства ИС на основе МОП-транзисторов, а в 1968 г. впервые в мире создана технология КМОП ИС. К.А. Валиев берет на себя задачу развития и изготовления наиболее популярных серий интегральных схем (ИС), составлявших элементную базу для самой сложной аппаратуры, разрабатывавшейся в СССР. Таких как цифровые логические микросхемы ТТЛ и ЭСЛ-типа, служившие элементной базой для знаменитых на весь мир противоракетных систем С-300, для Единой системы ЭВМ «Ряд» стран Совета экономической взаимопомощи (СЭВ), серии промышленных ЭВМ СМ, а также КМОП-процессоров.

В НИИМЭ велись фундаментальные исследования в области физики и технологии ИС на арсениде галлия. В результате этих исследований были разработаны ИС на диодах Ганна и полевых транзисторах с затвором Шоттки на этом материале. Эти приборы относятся к классу сверхбыстродействующих благодаря высокой подвижности электронов проводимости в этом материале. По сути, институт создал резервные технологии для обеспечения тех уровней быстродействия радиоэлектронной аппаратуры, которые не обеспечивались кремниевыми ИС. Дополнительным преимуществом ИС на арсениде галлия является их более высокая радиационная стойкость и более широкий температурный диапазон работы.

В теоретической лаборатории НИИМЭ велись фундаментальные работы по теории пробоя в полупроводниках, высокотемпературной проводимости, экспериментальные и теоретические исследования мирового уровня явления фазового перехода металл-полупроводник в окислах ванадия. Для обобщения модели Л.В. Келдыша — Ю.В. Копаева в НИИМЭ разработана технология получения аморфных и монокристаллических плёнок двуокиси ванадия и исследованы их оптические и электрические свойства, дана теоретическая модель некоторых свойств фазовых переходов металл-полупроводник. Получены уникальные экспериментальные результаты по созданию оперативной голографической памяти большой ёмкости на основе плёнок двуокиси ванадия. Эти результаты давали возможность создания оптических сред со свойством памяти с перезаписью.

В этот период под руководством К.А. Валиева в НИИМЭ создана первая автоматизированная система проектирования интегральных схем, отмеченная Госпремией СССР в 1975 году.

К.А. Валиев также участвовал в создании всего комплекса технологического оборудования, в разработке производственных чистых помещений, в организации выпуска большого спектра сверхчистых материалов и т. д.

В середине 1970-х при активном участии Валиева были разработаны большие интегральные схемы микропроцессоров, а с 1976 года началось интенсивное использование микропроцессоров и других сложных ИС при создании наземных комплексов и бортовых устройств в ракетно-космических (ИСЗ серии «Космос» и ЗРК С-300), авиационных, военно-морских, в радиолокационных и радиоастрономических системах.

Объемы внедрения разработок НИИМЭ на предприятиях отрасли не имели, не имеют и, наверное, никогда не будут иметь прецедента в отечественной истории.

За более чем 55-летнюю историю существования НИИМЭ с заводом «Микрон» создана обширная научная база микроэлектроники, разработано множество интегральных микросхем и технологий их производства и уникальная производственная база изготовления интегральных микросхем.

В качестве примера достаточно привести уникальные разработки от первых интегральных микросхем до современных СБИС, создание базовых серий ТТЛ-микросхем, послуживших элементной основой вычислительных и управляющих систем народно-хозяйственного оборонного значения, создание впервые в мире технологии КМОП ИС, создание в первые в мире приборов Ганна, управляемых диодом Шоттки — прообраза полевых транзисторов с диодом Шоттки, создание первой в стране САПР ИС на базе ЭВМ БЭСМ-6 и САПР на базе МК «Эльбрус», фундаментальные исследования по созданию оперативной голографической памяти большой ёмкости и многие другие.

Производство микросхем, разработанных в НИИМЭ, было внедрено на предприятиях в Вильнюсе, Киеве, Фрязине, Львове, Павловском Посаде, Новгороде, Таллине, Риге, Шяуляе, Херсоне, Запорожье, Саранске, Орле, Загорске (Сергиев Посад), Новосибирске (два завода), Александро-Калуге, Нальчике.

Изделия НИИМЭ выпускались на «Ангстрем» и «Светлане». В первую очередь для их производства были созданы завод «Мион» в Минске (ныне — НПО «Интеграл»), «Мезон» в Кишиневе с филиалом в Бендерах, «Азон» в Баку, «Мион» в Тбилиси с филиалами, заводы в Ульяновске, Черновцах, Зеленодольске, Великих Березнах.

С использованием технологий, разработанных в НИИМЭ, работают заводы в Брянске, Томилине. Многие предприятия осваивали изделия и технологии НИИМЭ для улучшения своих технико-экономических показателей.

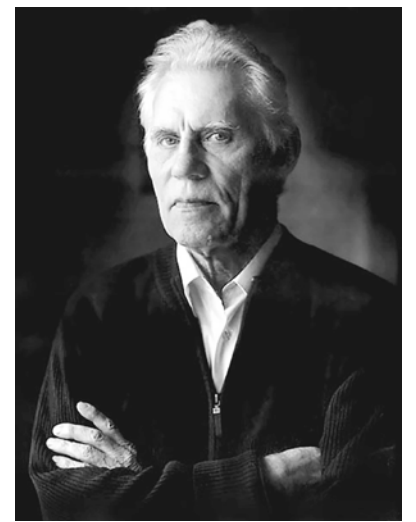
На территории СССР не было ни одного предприятия микроэлектроники, которое бы не выпускало микросхем или не использовало технологии, разработанные в НИИМЭ.

К результатам работы К.А. Валиева в НИИМЭ следует отнести и то, что в институте и из рядов его ученых работает более 40 докторов наук, в том числе 10 членов РАН.

В 1977 г. К.А. Валиев переходит на должность заведующего сектором в Институт космических исследований АН СССР. Через год становится заведующим сектором микроэлектроники Физического института имени П.Н. Лебедева АН СССР, где создает лабораторию микроэлектроники. В 1982 году, после выделения из ФИАН Института общей физики АН СССР (ИОФАН), его лаборатория была преобразована в отдел микроэлектроники ИОФАН, а в 1983 году он становится также заместителем директора института по научной работе.

Кроме того, в 1967-1981 годах Валиев стал основателем и первым заведующим кафедрой интегральных полупроводниковых схем Московского института электронной техники (МИЭТ).

Затем К.А. Валиев получает пост директора-организатора, а с 1986 года — директора Института микроэлектроники АН СССР. В 1988 году становится директором Физико-технологического института



## КАМИЛЬ ВАЛИЕВ:

*«Вспоминая годы работы в НИИМЭ (1965-77гг.) задаю себе вопросы: что оставило чувство наибольшего удовлетворения, что было наиболее трудным? На первый вопрос отвечаю так: нас вдохновляло чувство того, что мы участвуем в работе национального масштаба, имеющей для огромной державы — СССР, сравнимое, например, с ядерной программой значение. Наши прямые связи простирались по всей территории СССР. На наших интегральных схемах строилась важнейшая для страны аппаратура. <...> Я счастлив, что мне удалось участвовать в такой программной работе, как создание микроэлектроники в СССР».*

АН СССР (ныне РАН), только что созданного по решению Политбюро ЦК КПСС на базе отдела микроэлектроники ИОФАН. Здесь он организует лабораторию квантовых компьютеров — область научных исследований, которой занимался последние десять лет.

Как педагог К.А. Валиев с 2001 года заведовал кафедрой квантовой информатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Вел семинары на кафедре физико-технологических проблем микроэлектроники на факультете физической и квантовой электроники Московского физико-технического института (МФТИ).

В 2020 году по инициативе Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН Президиум Российской академии наук учредил награду для ученых за выдающиеся заслуги в области микро- и наноэлектроники — золотую медаль имени академика К.А. Валиева. Первым годом присуждения Золотой медали имени К.А. Валиева объявлен 2021 год.

18 февраля 2020 года на заседании президиума правительства Москвы под председательством Сергея Собянина было принято решение поддержать инициативу генерального директора АО «НИИМЭ» академика РАН Г.Я. Красникова, префектуры Зеленограда, а также депутатов района Матушкино о переименовании 1-го Западного проезда в Зеленограде, где находится АО «НИИМЭ» и завод «Микрон», в улицу академика Валиева.



**В АО «НИИМЭ» (входит в ГК «Элемент») в рамках программы импортозамещения был разработан 64-разрядный микроконтроллер на базе 64-битного ядра NE64RV, а также создан прототип универсального 32-разрядного микроконтроллера с ядром RISC-V.**

Микроконтроллер 5549ТКО выполнен на базе 64-битного ядра NE64RV и обладает повышенной производительностью за счет 64-разрядной архитектуры при сохранении малой площади, занимаемой кристаллом на пластине. Микроконтроллер включает в себя 64-разрядное ядро архитектуры RISC-V, контроллер для доступа к внешней SPI-flash-памяти, однократно программируемую память на

## В НИИМЭ РАЗРАБОТАНЫ 64-РАЗРЯДНЫЙ И 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМЫХ УСТРОЙСТВ

основе элементов antifuse, стандартные интерфейсы микроконтроллеров (UART, GPIO), JTAG-интерфейс для загрузки и отладки программного обеспечения, таймеры общего назначения и др.

Микроконтроллер может использоваться в защищенных устройствах интернета вещей, телекоммуникационной отрасли, в электронике и устройствах бытовой техники, в которой используется электронные системы управления и контроля, устройствах класса «умный дом».

Прототип универсального 32-разрядного микроконтроллера разработан на базе ПЛИС (программируемой логической интегральной схемы). 32-разрядное ядро RISC-V, используемое в прототипе микроконтроллера, обеспечивает произ-

водительность, превышающую производительность сверхкомпактного ядра ARM Cortex-M0, при примерно таком же количестве эквивалентных вентилей. Прототип представляет собой своего рода конструктор, сопровождаемый различными IP-блоками, сопроцессорами, модулями шифрования, интерфейсами. Это позволяет оперативно сконфигурировать необходимое изделие с учетом требований заказчика. Изделие сопровождается всеми необходимыми средствами разработки программного обеспечения и технической документацией.

По запросу заказчика специалисты НИИМЭ осуществляют конфигурирование и модификацию изделия с расширенным набором интерфейсов, а также обеспечат включение

в состав конечного изделия (микросхемы) сертифицированного ФСБ физического датчика случайных чисел. Опционально доступна реализация в конечном изделии всех мер безопасности на аппаратном и программном уровне для сертификации изделия как СКЗИ или для банковских применений.

На основе прототипа универсального 32-разрядного микроконтроллера могут быть разработаны защищенные микросхемы для электронных и идентификационных документов, сим-карт, банковских карт, микроконтроллеров интернета вещей, элементов безопасности и др.

Как отметил главный конструктор АО «НИИМЭ» **Александр Кравцов**, «сегодня развитие интернета вещей

является одним из основных драйверов мирового высокотехнологичного рынка. При этом для обеспечения технологической независимости и информационной безопасности национальных проектов в области интернета вещей необходимо не только максимально использовать отечественную компонентную базу, но и обеспечить собственными разработками ее доступность для российских производителей IoT-устройств. Наши новые микроконтроллеры эффективно заменят импортные микросхемы в широком спектре встраиваемых систем, в том числе на объектах критической инфраструктуры, а также дадут возможность российским разработчикам использовать доверенные отечественные решения».

## В РАН ПРОШЛО ОБСУЖДЕНИЕ ПРОЕКТА «СИСТЕМА СИЛЬНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА «СИИ-Р1»

**21 января под председательством руководителя приоритетного технологического направления по электронным технологиям, академика-секретаря ОНИТ РАН, генерального директора АО «НИИМЭ», академика РАН Г.Я. Красникова состоялось заседание по обсуждению проекта «Система сильного искусственного интеллекта «СИИ-Р1».**

В заседании приняло участие 50 профильных ученых и специалистов, из которых 16 выступили перед аудиторией. Были представлены 24 организации, включая их подразделения: ОНИТ РАН, АО «НИИМЭ», ФИЦ ИУ РАН, ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, ИВНД и НФ РАН, ИП РАН, НИЦ «Курчатовский Институт» - ИТЭФ, МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИЯФ МГУ, МФТИ, МАИ, ННГУ им. Н.И. Лобачевского, ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, РГГУ, МИЭМ НИУ ВШЭ, ПАО Сбербанк, Российская ассоциация нейроинформатики, ООО «Нейрокорпус», ООО «Диплей», ООО «Когнитивные Системы», ООО «Группа Компаний «Русагро», ЗАО «Деком инновационные технологии».

Во вступительном слове председатель, академик РАН **Г.Я. Красников** отметил важность проведения исследований в области отечественного сильного искусственного интеллекта.

С докладом по проекту «Система сильного искусственного интеллекта «СИИ-Р1» выступил д.ф.-м.н. В.Л. Дунин-Барковский. Проект «Система сильного искусственного интеллекта «СИИ-Р1» основан на мыслящем агенте – вычислительном сервере с программным обеспечением, реализующим искусственные нейронные сети. Устройства ввода – видеокамеры, микрофоны и сенсорные экраны, устройства вывода –

мониторы и динамики. Система размещается в комнате, достаточной для создания социальной инфраструктуры – присутствия пяти специалистов на рабочих местах, а также для размещения аппаратуры. Машинное «социальное воспитание» производится во взаимодействии со специализированными группами экспертов в реальном времени.

Руководитель Секции информационных технологий и автоматизации ОНИТ РАН академик РАН И.А. Соколов в своем выступлении сообщил, что программой развития МГУ имени М.В. Ломоносова до 2030 года предусмотрено создание семи научно-образовательных школ, которые объединят ученых и преподавателей всех факультетов МГУ. Среди них создана и функционирует школа «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект» с порядка 200 обучающихся в настоящее время. Важнейшим аспектом школы является её междисциплинарная структура, позволяющая приблизиться к пониманию работы мозга через математическое описание процессов и явлений в нейробиологии.

Участники заседания единодушно поддержали необходимость проведения исследований в области сильного искусственного интеллекта и рекомендовали д.ф.-м.н. В.Л. Дунину-Барковскому подготовить скорректированный проект, в котором следует сформулировать научную новизну и практическую

значимость проекта, указать методы, в том числе математические подходы, архитектуры, механизмы самоорганизации мыслящего агента, системную интеграцию существующих решений и результатов заявителей, рассмотреть возможность конкретных практических применений мыслящего агента с конкретными целями, в том числе для беспилотного транспорта, указать подходы к существенному ускорению обучения искусственных нейронных сетей по сравнению с существующими, а также проработать ряд других научно-технологических и организационных вопросов.

Академику РАН И.А. Соколову участники совещания рекомендовали инициировать организацию Научного совета РАН по искусственному интеллекту – совещательного, научно-консультативного и координационного междисциплинарного экспертного органа РАН в области исследований по искусственному интеллекту, имеющих фундаментальный характер и нацеленных на решение актуальных проблем и задач по всему перечню направлений этих исследований.

В заключительном слове председатель совещания академик РАН **Г.Я. Красников** выразил уверенность в интеграции усилий отечественных ученых и специалистов в части развития сильного искусственного интеллекта.

## НИИМЭ ПРОВЕЛ ОЗНАКОМИТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МФТИ

**1 марта в АО «НИИМЭ» прошла ознакомительная практика студентов Московского физико-технического института (МФТИ). НИИМЭ ежегодно проводит встречи с учащимися ведущих технических вузов страны с целью привлечь на предприятие молодых перспективных специалистов.**



После демонстрации фильма о работе на предприятии в зале Научно-технического совета выступили представители АО «НИИМЭ»: руководитель научно-практической группы по электронным технологиям **А.Ю. Беляев**, директор по корпоративным коммуникациям А.М. Дианов, начальник объединенного отдела функциональной электроники **А.Г. Итальянцев**, директор по прикладным изделиям РЧ-идентификации **А.Ю. Резник**, начальник отдела разработки СВЧ-устройств **А.В. Волосов**. Они рассказали о текущем состоянии и перспективах развития отечественной микроэлектроники, ответили на вопросы студентов.

О специфике работы подразделений рассказали начальники лабораторий **О.А. Тельминов** и **А.А. Сапегин**. Молодые специалисты АО «НИИМЭ» **Р.Т. Миннуллин**, **Е.Л. Харченко**, **А.А. Шарапов**, **И.Д. Скуратов**, **Е.А. Ганыкина**, **С.С. Зюзин** поделились со студентами своим опытом работы на предприятии, рассказали о преимуществах обучения на базовой кафедре микро- и наноэлектроники в АО «НИИМЭ».

Всего в этом году в ознакомительной практике приняли участие 57 студентов третьего курса МФТИ. Более 20 из них заинтересовались возможностью продолжить обучение на базовой кафедре НИИМЭ. Следующая встреча со студентами физтеха запланирована на 5 апреля. На ней студенты, принявшие окончательное решение продолжить обучение на кафедре микро- и наноэлектроники НИИМЭ, смогут определиться с выбором научных руководителей в соответствии с их научными интересами, а также потребностями компании.



## СОТРУДНИК АО «НИИМЭ» ПОЛУЧИЛ ПРЕМИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ

**В День российской науки мэр Москвы Сергей Собянин вручил премии Правительства Москвы молодым ученым, среди которых — сотрудник АО «НИИМЭ» (входит в ГК «Элемент»), начальник лаборатории разработки технологических представлений и характеристики библиотек Сергей Ильин.**

Премия Правительства Москвы молодым учёным — ежегодная награда, присуждаемая Правительством Москвы с 2013 г. молодым специалистам за достижение выдающихся результатов в фундаментальных и прикладных исследованиях в области естественных, технических и гуманитарных наук, а также за разработку и внедрение

новых технологий, приборов, оборудования, материалов и веществ. Претендовать на премию могут как отдельные ученые, так и коллективы до трех человек. Премию присуждают в 22 номинациях, в числе которых 11 номинаций в области исследований и столько же — в области разработок.

Сергей Ильин стал победителем в номинации «Электроника и средства связи» с проектом «Разработка и внедрение в производство семейства активно-матричных микродисплеев на основе органических светодиодов».

Дисплеи на органических светодиодах (OLED) используются в смартфонах, планшетах, цифровых фотоаппаратах, телевизорах и других бытовых устройствах. Кроме того, они входят в состав бортовой аппаратуры автомобилей, кораблей и самолётов. Обладая рядом очевидных преимуществ по сравнению с плазменными или жидкокристаллическими дисплеями (большая яркость и контрастность), OLED-

дисплеи имеют меньшее энергопотребление, габариты и вес, а также позволяют создавать гибкие экраны с высокой разрешающей способностью.

При создании микродисплея был успешно решен широкий спектр сложных инженерных задач. Особенности архитектуры изделия потребовали доработки технологии, что привело к необходимости разработки совершенно нового комплекта средств проектирования, включающего новый PDK, специализированные библиотеки интерфейсных элементов ввода-вывода и цифровых ячеек. Комплексный системный подход к построению экосреды проектирования обеспечил эффективную интеграцию верхнего уровня проекта и полную работоспособность изделия, соответствие заявленным характеристикам, а также заложил методологический базис для продолжения работ по программе импортозамещения и расширения номенклатуры матричных дисплеев в РФ: это изделие



станет основой первого, полностью отечественного AMOLED-дисплея. Еще одна из важных особенностей проекта — модульная архитектура, позволяющая из базовых блоков компоновать дисплеи с разрешением от 1280x1024 пикселей до FullHD.

## НИИМЭ ВОШЕЛ В ТОП-100 ЛУЧШИХ РАБОТОДАТЕЛЕЙ РОССИИ

**АО «НИИМЭ» признано одним из лучших работодателей России по версии крупнейшего российского HR-портала HeadHunter. Компания вошла в рейтинг топ-100 «Лучших работодателей России» среди компаний средней численности, а в разделе рейтинга «Наука и образование» НИИМЭ занял второе место. Всего в рейтинге приняло участие более 900 российских компаний.**

Рейтинг состоит из внешней оценки — мнения соискателей, внутренней оценки — мнения сотрудников компании и третьей оценки — эффективности работы HR-подразделения. Масштабное голосование соискателей состоялось на сайте hh.ru и других информационных ресурсах на базе методики, одобренной ВЦИОМ. Внутренняя оценка — мнение сотрудников НИИМЭ — определялась в рамках анонимного исследования удовлетворенности, лояльности



и поддержки инициатив руководства НИИМЭ. Эффективность HR-функций компании оценивалась внешними экспертами с учетом рекомендаций консультантов PricewaterhouseCoopers Russia B.V. «Мы убеждены, что успех деятельности предприятия целиком зависит от ответственности и эффективной работы каждого члена команды. Для полноценного рабочего процесса мы создаем ком-

фортную и конструктивную рабочую обстановку, чтобы каждый мог раскрыть свой потенциал. Наша отрасль позволяет сотрудникам быть проводниками в жизнь новейших исследований и разработок», — прокомментировала решение экспертного совета Лилиана Поликарпова, заместитель генерального директора по организационному развитию и управлению персоналом АО «НИИМЭ».

## НАГРАЖДЕНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, СТАВШИЕ ПОБЕДИТЕЛЯМИ ПО ИТОГАМ ЕЖЕГОДНОГО ОПРОСА СОТРУДНИКОВ

**Оценка подразделений проходила в форме опроса на корпоративном портале по четырем критериям: сотрудничество (открытость, вежливость и оперативность работы сотрудников), качество работы (соответствие выполненных задач ожидаемому результату), новаторство (готовность сотрудников предлагать нестандартные решения задачи и открытость к новым идеям) и командная работа (способность оперативно объединять усилия и эффективно распределять обязанности для достижения общей цели в заданные сроки).**

25 декабря в зале НТС состоялось торжественное награждение подразделений, победивших по результатам рейтингования. Генеральный директор АО «НИИМЭ», академик РАН **Геннадий Яковлевич Красников** вручил руководителям подразделений-победителей памятные знаки и подарочные сертификаты.

Максимальное количество голосов по всем четырем номинациям получил Отдел информационных технологий под руководством **Дмитрия Васильевича Капичникова**. Это беспрецедентный случай за всю историю проведения опроса. Оценочной комиссией под председательством **Г.Я. Красникова** было принято решение ввести номинацию «Лучшее подразделение АО НИИМЭ 2020 г.» и присвоить ее Отделу информационных технологий.

В номинации «Сотрудничество» победителем стал Отдел управления персоналом и руководитель отдела — **Мария Владимировна Лизавенко**.

В номинации «Качество работы» победу одержал Бухгалтерский отдел под руководством **Ирины Николаевны Соколовой**.

В номинации «Новаторство» лучшим был признан Отдел стандартных библиотек, возглавляемый **Олег Викторовичем Ласточкиным**.

В номинации «Командная работа» пвьииграл коллектив Отдела проектирования фотошаблонов. Начальник отдела — **Александр Львович Панкратов**.





## ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР АО «НИИМЭ» АЛЕКСАНДР КРАВЦОВ ПОДВЕЛ ИТОГИ РАБОТЫ СВОЕЙ СЛУЖБЫ В 2020 ГОДУ

**Подразделения службы главного конструктора отвечают за участие института в конкурсах на проведение ОКР, их сопровождение, лицензионную и патентную защиту всех разработанных продуктов, подготовку конструкторско-технологической документации.**

**— Какие новые изделия для рынка были разработаны в 2020 году?**

Мы завершили 8 ОКР по разработке интегральных схем. Результатом этих работ является 41 новый типонаименование микросхем различного назначения, включая в первую очередь микросхемы памяти (ОППЗУ, СОЗУ, Flash), компараторы напряжения, конфигурируемые высокоскоростные интерфейсы, специализированных СБИС космического применения, линейки преобразователей последовательного кода в параллельный, ПЛИС.

Разработана технология получения реагентов (селективного травителя и безметалльного проявителя) для микроэлектронного производства современного уровня и методов их контроля.

Также успешно выполнено 17 СЧ ОКР и 2 договора на выполнение работ с производством пластин и интегральных схем по заказам различных потребителей.

**— Какие проекты были начаты в этом году?**

Мы запустили проекты по специализированному ПЛИС на базе статического ОЗУ по КНИ-технологии и другие, технологические работы по замене материалов для производства, работы по разработке специализированных микроконтроллеров под системы шифрования и под системы управления и передачи данных для «умных домов» по NB IOT. Продолжаются текущие работы по доработке имеющихся технологий 90 нм, 90 нм с энергонезависимой памятью, КНИ-технологий, арсенид/нитрид галлия и т.п.

Разрабатывается новый микроконтроллер для специализированных транспортных систем и ряд микроконтроллеров для смарт-карт с Java для применения в различных идентификационных документах, смарт-картах, банковских и сим-картах. Уже готовы 32-разрядный и 64-разрядный микроконтроллеры на открытых ядрах для широкого применения.

В конце прошлого года мы осуществили первые отгрузки микроконтроллеров для программно-аппаратного комплекса «Звезда». Они будут использоваться для системы передачи данных в МТС. ПАК «Звезда» состоит из микросхемы, интегрируемой в конечные устройства, и криптографического сервера, обеспечивающего защиту канала обмена с конечными устройствами и управление криптографическими ключами. Изделие поддерживает современные криптографические алгоритмы и отвечает требованиям ГОСТа.



Был выполнен заказ на разработку изделий, предназначенных для использования в источниках опорного напряжения и управления питанием, отгружаемых на экспорт.

**— Удалось ли достичь поставленных целей?**

Существуют некоторые проблемы, касающиеся сдачи опытно-конструкторских работ. Сейчас мы активно занимаемся данным вопросом и планируем завершить сдачу отчетности по большинству работ в этом году. Задачи, поставленные непосредственно перед нашими подразделениями в 2020 году, были полностью выполнены.

Хочу отметить еще одно важное событие прошлого года. ПАО «Микрон», совместно с нашими технологами нам удалось решить большинство вопросов по замене материалов на линейке 90 нм. Были завершены основные пробы по аттестации технологических процессов и возобновлено изготовление изделий с топологическими нормами 90 нм. В настоящее время ведутся работы по повышению процента выхода годных на полученных изделиях.

## В КОНЦЕ 2020 ГОДА БЫЛИ ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КОНКУРСА «ЛУЧШИЙ МОЛОДОЙ СПЕЦИАЛИСТ» АО «НИИМЭ»

**Целью проведения конкурса является привлечение внимания к достижениям, роли и месту молодых специалистов в научно-техническом, экономическом и социальном развитии предприятия. Поддержка, карьерное развитие и продвижение талантливой молодежи — важный приоритет для HR-политики АО «НИИМЭ».**

Награждение прошло в зале НТС с соблюдением всех норм санитарной безопасности.

Победителем конкурса «Лучший молодой специалист АО «НИИМЭ» в области проектирования, разработки, модернизации изделий микроэлектроники 2020 года стал **Дмитрий Алексеевич Жевненко**, научный сотрудник Управления руководителя приоритетного технологического направления, целевой поисковой лаборатории исследования нейроморфных систем.

Второе призовое место занял **Сергей Алексеевич Ильин**, начальник лаборатории Отдела стандартных библиотек.

Третье призовое место занял **Александр Андреевич Сапегин**, начальник лаборатории радиофотоники Отдела функциональной электроники.



Лучшими специалистами АО «НИИМЭ» 2020 года в номинации «Прорыв года» стали:

• **Игорь Александрович Зубов**, ведущий инженер-конструктор Отдела разработки интегральных схем.

• **Андрей Анатольевич Шарпов**, научный сотрудник Управления руководителя приоритетного технологического направления, лаборатории твердотельной и молекулярной нанoeлектроники.

• **Георгий Сергеевич Теплов**, руководитель группы по реализации проекта «Обсидиан-А» Управления руководителя приоритетного технологического направления.

Лучшими специалистами АО «НИИМЭ» 2020 года в номинации «Прогресс в развитии» стали:

• **Кирилл Дмитриевич Любавин**, инженер-конструктор 3-й категории Отдела разработки интегральных схем.

• **Андрей Валерьевич Селецкий**, начальник лаборатории физических основ надежности и радиационной стойкости ЭКБ.

Лучшими специалистами АО «НИИМЭ» 2020 года в номинации «Большие надежды» стали:

• **Андрей Алексеич Орлов**, младший научный сотрудник Отдела разработки технологических процессов, лаборатории перспективных технологических процессов.

• **Елизавета Андреевна Кузьмина**, главный специалист Отдела инфраструктуры нано- и микроэлектронных производств.

• **Андрей Сергеевич Глинский**, начальник лаборатории Отдела инфраструктуры нано- и микроэлектронных производств.

• **Алина Андреевна Васильева**, ведущий инженер-аналитик Отдела инфраструктуры нано- и микроэлектронных производств.

Лучшим специалистом АО «НИИМЭ» 2020 года в номинации «Приобретение года» стала **Ирина Александровна Леднева**, начальник лаборатории Конструкторско-технологического отдела.

Поздравляем коллег и желаем им дальнейших профессиональных успехов!

## Александр Львович Панкратов, руководитель отдела проектирования фотошаблонов награжден за вклад в развитие отечественной ЭКБ

Генеральный директор АО «НИИМЭ», академик РАН **Г.Я. Красников** вручил Александру Львовичу медаль имени министра электронной промышленности СССР А.И. Шокина за достижения в создании современной электронной техники и технологий и заметный вклад в разработку отечественной электронной компонентной базы для радиотехнических приборов и систем широкого применения.

Поздравляем Александра Львовича и желаем дальнейших профессиональных успехов!



## Начальник отдела, к.х.н. Валерий Павлович Бокарев защитил докторскую диссертацию на тему «Развитие физико-химических принципов оценки влияния поверхностной энергии на свойства материалов и процессы для технологии микроэлектроники»

Решением диссертационного совета Д 212.134.03 Валерию Павловичу была присуждена учёная степень доктора технических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники». Данное решение было принято единогласно всеми членами диссертационного совета.

Поздравляем Валерия Павловича с блестящей защитой докторской диссертации!



## НАЗВАНЫ ПОБЕДИТЕЛИ ПРОГРАММЫ ПРИЗНАНИЯ ГК «ЭЛЕМЕНТ»

**В 2020 году ГК «Элемент» провела корпоративную программу «Элемент года», в рамках которой были выявлены лучшие сотрудники группы компаний. По итогам Программы сотрудники АО «НИИМЭ» стали лучшими в четырех номинациях.**

**Артем Денисович Рябинин**, инженер-конструктор 1-й категории отдела проектирования фотошаблонов победил в номинации «Прорыв года». Артем представил проект «Автоматизация документооборота и способы хранения и обработки информации Разработка единой базы данных по топологической информации и исходных данных для директивного комплекта документов»

**Владимир Викторович Иванов**, заместитель начальника отдела проектирования фотошаблонов, был награжден за профессионализм и высокое качество обучения сотрудников и стал «Наставником года». 29 подготовленных стажеров за 4 года исполнения роли наставника – серьезный вклад в становление молодых

специалистов высокотехнологичной отрасли.

«Сотрудником года» была признана **Мария Владимировна Лизавенко**, начальник Отдела управления персоналом, представившая проект автоматизации процессов по направлению кадрового администрирования и мотивации в новой версии 1С КОРП ЗУП.

Отдел разработки интегральных схем стал лучшей «Командой года». Наши коллеги разработали микроконтроллер MIK51AD144D для ID-документов и смарт-карт, микроконтроллер MIK51BC16D для банковских карт с дуальным интерфейсом, а также аппаратно-физический датчик случайных чисел.

Поздравляем наших победителей – представителей АО «НИИМЭ»!



# «ЦЕННОСТЬ РАБОТНИКА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЕГО КВАЛИФИКАЦИЕЙ»



**Первый в России Центр оценки квалификаций в сфере микроэлектроники был открыт на базе АО «НИИМЭ» в 2017 году. Сегодня ЦОК НИИМЭ — проводит оценку по 17 профстандартам, включающим 50 квалификаций работников микроэлектроники. На нашем счету более 300 экзаменов, проведенных силами 45 технических экспертов. В 2020 году специалисты ЦОК НИИМЭ в рамках проекта «Вход в профессию» провели 143 апробационных экзамена, разработали 3 входные квалификации. Центр активно участвует в развитии системы независимой оценки квалификаций в России, выполняя задачи по развитию взаимодействия между образовательными учреждениями, центрами оценки квалификаций и предприятиями. Руководитель ЦОК АО «НИИМЭ» Лилиана Поликарпова дала интервью газете «Наука».**

— Лилиана Владимировна, в 2020 году Центром оценки квалификации АО «НИИМЭ» реализован проект «Вход в профессию». Данный проект призван улучшить взаимодействие между вузом и работодателем. Значит ли это, что современный рынок труда для молодых специалистов выходит на новый уровень?

потенциала. В процессе разработки отраслевых характеристик квалификаций, необходимых работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, мы обратили внимание на то, что молодых специалистов, которые только планируют начало профессиональной деятельности, нельзя оценивать по тем же критериям, что работников

— Проект реализован ЦОК «НИИМЭ» совместно с Советом по квалификациям в микроэлектронике при участии передовых вузов страны, ведущих подготовку по инженерным специальностям (МИЭТ, МЭИ, СевГУ, ЮФУ, ВГУ, НГТУ, НЭТИ).

Специалистами в области микроэлектроники, работающими в НИИМЭ, были разработаны «входные» ква-

— Хочу еще раз подчеркнуть, что задания профессионального экзамена формируются не только вузом, но и представителями работодателя и экспертами рынка микроэлектроники. Образовательные программы учебных заведений не всегда учитывают запросы реального сектора, и в этом кроется большая проблема для выпускников, особенно в высо-

Образовательные учреждения получают значительную пользу от участия в подобных проектах. Вузы, которые прошли профессионально-общественную аккредитацию, готовят специалистов, соответствующих требованиям рынка труда, выпускники таких учебных заведений находят работу быстрее.

**ЛИЛИАНА ПОЛИКАРПОВА,** заместитель генерального директора АО «НИИМЭ» по организационному развитию и управлению персоналом, руководитель Центра оценки квалификаций АО «НИИМЭ», член Совета по квалификациям в микроэлектронике

— Хочу обратить внимание, что ровно год назад по итогам совещания президиума Государственного совета РФ и Совета при Президенте РФ по образованию и науке стартовал Федеральный проект по внешней оценке качества образования. В.В. Путин поручил вузам проводить внешнюю независимую оценку качества подготовки студентов, в том числе, путем проведения независимых профэкзаменов. Указания главы государства отражены в Перечне поручений Президента Российской Федерации от 28 марта 2020 г. № Пр-589.

Я считаю, что вузам неизбежно придется встраивать профессиональный экзамен в промежуточную и итоговую аттестации и создавать экзаменационные центры для проведения независимой оценки совместно с предприятиями.

**НИНА ЗАБОДАЕВА,** заместитель руководителя ЦОК АО «НИИМЭ»

— Разработанные нами «входные» квалификации будут внесены в актуализированные профессиональные стандарты, над которыми трудится рабочая группа высококвалифицированных специалистов АО «НИИМЭ». Уже в середине 2021 года на утверждение в Министерство труда будут направлены новые профессиональные стандарты:

- «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем»;

- «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»

- «Инженер-конструктор в области производства нанотермоэлектрических СВЧ-монолитных интегральных схем».

В ближайшее время проекты этих профстандартов будут проходить профессионально общественное обсуждение. Заинтересованные эксперты смогут принять активное участие в дискуссии и поделиться своим мнением.

**ЕЛЕНА ХЛЕБНИКОВА,** главный специалист отдела управления персоналом АО «НИИМЭ»

— Результаты мониторинга рынка труда в микроэлектронике и связанных с ней высокотехнологичных отраслях, проведенного в 2020 году всероссийским НИИ труда Минтруда России, показали, какие сложности возникают у работодателя при подборе специалистов. Несоответствие кандидатов квалификационным требованиям компании (по уровню подготовки, знаниям, опыту, необходимым для работы) отметили в каждой пятой компании, а недостаточный опыт работы – в каждой третьей. Наиболее частыми причинами отказа в трудоустройстве является несоответствие соискателя требованиям вакансии. Эта ситуация в целом отражает состояние дел в нашей отрасли – дефицит квалифицированных специалистов и быстрое развитие технологий.

— Действительно, в стране складываются предпосылки для перехода от «рынка дипломов», на котором ценность работника определяется дипломом о завершении курса обучения в учебном заведении, к «рынку квалификаций», где ценность работника будет определяться знаниями и умениями, которые он может подтвердить.

Все отчетливее видна проблема, с которой сталкиваются выпускники российских вузов, — отсутствие актуальных образовательных программ для узкоспециализированных специалистов, особенно в сфере хай-тек.

По диплому о высшем образовании нельзя конкретно определить, что умеет делать студент, поэтому работодатель зачастую отдает предпочтение кандидатам с опытом работы. Дефицит специалистов заданной квалификации на рынке труда заставляет работодателей искать новые форматы подготовки специалистов «под себя». АО «НИИМЭ», как и другие передовые компании, уже длительное время самостоятельно готовят и доучивают студентов и выпускников своими силами и в коллаборации с учебными заведениями. Проект «Вход в профессию» был задуман как шаг навстречу выпускникам, желающим оценить качество полученного образования и подготовиться к дальнейшей реализации своего профессионального

с опытом. Для студентов последних курсов и выпускников необходимо выделить так называемые «входные» квалификации. Эти квалификации показывают готовность молодого специалиста к осуществлению профессиональной деятельности по профилю его подготовки в вузе.

— Неужели через процедуру независимой оценки квалификаций работодатель может влиять на подготовку специалистов в вузе? Как это работает?

— В рамках проекта «Вход в профессию» мы не только разработали квалификации, но и запустили процесс внесения изменений в соответствующие профстандарты на уровне Министерства труда.

Как мы знаем, федеральные образовательные программы также базируются на конкретных профстандартах. Соответственно, когда нужны изменения и дополнения к профстандартам, включая комплекты оценочных средств, «входные» квалификации и профессиональные экзамены, будут утверждены, вузы будут обязаны привести свои учебные планы в соответствие с требованиями рынка труда. Плановая работа в этом направлении позволит постепенно «настроить» систему образования на учет интересов конечного потребителя.

— Расскажите о ходе проекта, кто был ответственным за его реализацию?

квалификации, комплекты оценочных средств и проведена апробация на студентах технических вузов посредством профессионального экзамена. В перспективе студенты смогут проходить полноценную независимую оценку, чтобы показать работодателю возможность и способность выполнять набор определенных трудовых функций. В проекте приняли участие порядка 100 студентов. Большинство из них успешно сдали экзамен и получили сертификат Совета по профессиональным квалификациям в микроэлектронике. При дальнейшем прохождении полноценной процедуры независимой оценки квалификаций сертификат будет засчитываться как успешно сданная теоретическая часть. Вузы, в свою очередь, могут засчитывать сертификат как дополнительные баллы для поступления в магистратуру. Профессиональный экзамен по «входным» квалификациям задуман как часть промежуточной или итоговой государственной аттестации студентов. Прохождение профессионального экзамена сопровождается выдачей сертификата Совета по квалификациям в микроэлектронике с подтверждением квалификации одновременно с прохождением части или завершением образовательного процесса в учебном заведении.

— Дает ли студентам пройденный профессиональный экзамен какие-либо преимущества при поиске работы?

котехнологичной отрасли. Выходящим на рынок труда молодым инженерам требуется дополнительная подготовка, прежде чем они смогут в полном объеме решать производственные задачи. Длительный период освоения трудовой функции вкупе с невысокой заработной платой и медленным карьерным ростом снижают престижность профессии, в основе которой сложная квалификация. Выпускники испытывают разочарование в выборе специальности и зачастую происходит отток молодежи в другие отрасли. Обратная связь по итогам экзамена позволяет студентам «познакомиться» с требованиями работодателя и оценить свой уровень подготовки. Если существуют пробелы в знаниях, экзамен это покажет. Впоследствии студенты смогут сформировать свою образовательную траекторию, опираясь на полученные результаты. Если необходимо – изучить дополнительную литературу, принять участие в профильных конференциях и семинарах, правильно расставить приоритеты при прохождении практики или стажировки, сконцентрироваться на действительно нужных знаниях и умениях. Для вузов результаты прохождения студентами профессионального экзамена – индикатор, который показывает необходимость и направление работы при корректировке учебной программы.

## Глоссарий:

**«Входная» квалификация** — квалификация с минимальным набором требований к объему знаний, умений и навыков, необходимых студенту или выпускнику вуза для трудоустройства на первичную «стартовую» должность в компании.

**Оценочные средства для проведения независимой оценки квалификации** — комплекс заданий, критериев оценки, используемых центрами оценки квалификаций при проведении профессионального экзамена.

**Независимая оценка квалификации (НОК)** — это процедура проверки соответствия профессиональных качеств работника нормам, которые установлены для его квалификации законодательством РФ.

**Профессиональный стандарт** — характеристика квалификации, необходимой для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

**Профессиональный экзамен** — форма проведения независимой оценки квалификаций центром оценки квалификаций (ЦОК). Экзамен состоит из 2 частей: теоретической части и практической части. Этот формат соответствует возможностям учащегося и позволяет комплексно оценить уровень их подготовки по заданным направлениям.

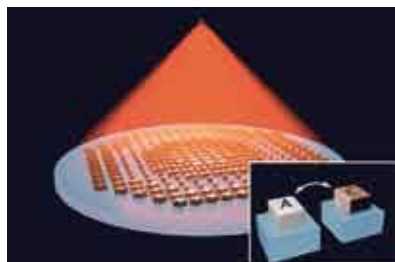


# НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

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



Новая плоская металинза умеет изменять фокусное расстояние, не имея никаких подвижных частей.



Современные телеобъективы, используемые в профессиональной фото- и видеотехнике, являются очень сложными оптическими устройствами. Если разобрать такой объектив, то можно обнаружить множество микромеханических элементов, обеспечивающих синхронное высокоточное перемещение минимум 20 оптических элементов из отполированного высококачественного стекла. Такие оптические системы используются уже достаточно давно, но они подвержены влиянию старения, износа, а на качество их работы влияют даже относительная влажность, температура и уровень запыленности воздуха.

Не так давно исследовательская группа из Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology, MIT) разработала нечто, которое в будущем может произвести буквально революцию в области профессиональной и потребительской оптики. Этим достижением является «ультратонкая перестраиваемая металинза», которая способна изменять фокусное расстояние, не имея не единой движущейся части. Управление этой металинзой осуществляется при помощи внешнего воздействия, которое вызывает перестройку атомарной структуры ее активных компонентов.

Материал, который лежит в основе активных компонентов металинзы является аналогом материала, используемого в перезаписываемых CD- и DVD-дисках и состоит из соединения германия-сурьмы-теллура. В перезаписываемых дисках тепло

от лазерного света приводит к переключению материала между прозрачным и непрозрачным состоянием. Но ученые из MIT добавили в его состав селен. Теперь, при воздействии теплом на такой материал меняет его атомарную структуру от случайной аморфной к упорядоченной кристаллической, изменяя коэффициент преломления света этим всегда прозрачным материалом.

На поверхности металинзы созданы крошечные шаблонные структуры, упорядоченные с высокой точностью. Форма и расположение этих микроструктур рассчитаны на то, что поверхность может или отразить или преломить свет определенным способом. При помощи инфракрасного лазерного света, который нагревает материал и вызывает перестройку его атомарной структуры, меняется фокусное расстояние линзы, которое позволяет наводить резкость объектива на объекты, находящиеся на разном удалении от линзы. Более того, атомарная структура материала сохраняется, когда источник тепла отключается и фокусное расстояние линзы остается неизменным достаточно длительное время.

«Результаты наших исследований показали, что ультратонкая металинза без подвижных частей может обеспечить съемку находящихся на разном удалении объектов без наложения и абберации изображения» — пишут исследователи, — «И уже сейчас эта технология вполне способна составить конкуренцию большому, дорогостоящему и сложному традиционному оптическим системам».

В будущем такая металинза сможет занять в своей структуре интегрированные микронагреватели, которые позволят нагревать материал при помощи коротких миллисекундных импульсов тока. Такой подход позволит реализовать очень точное температурное воздействие на материал, что приведет к такой же точной регулировке фокусного расстояния объектива с такой линзой.

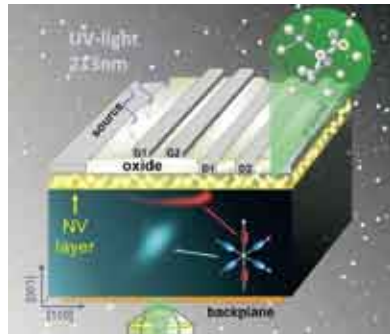
Отметим, что первый опытный образец такой металинзы способен работать лишь в диапазоне инфра-

красного света. Но и в таком виде эта технология может стать очень полезной для создания новых типов инфракрасных тепловых камер (тепловизоров), прибора ночного видения, которые будут напоминать обычные очки и т.п. А дальнейшая работа над такими линзами может привести к появлению металинз, работающих уже в диапазоне видимого света, что наделит массой новых возможностей потребительские фото- и видекамеры, включая камеры мобильных телефонов.

Источник: DailyTechInfo

Создан первый в своем роде алмазный валлитронный транзистор.

Исследователи из Упсальского университета, Швеция, и компании Element Six, Великобритания, впервые продемонстрировали воз-



можность электрического управления валлитронными токами в 3D-полевых транзисторах с двойным затвором, изготовленными из алмаза. Напомним, что валлитроника (Valleytronics) — это перспективная технология передачи и обработки информации, в которой информация переносится в виде поляризации электронов, а не их электрического заряда, как это делается в современной электронике.

Отметим, что исследования в области валлитроники в последние годы все чаще и чаще становятся объектом приложения усилий со стороны ученых-физиков из-за того, что она, валлитроника, может обеспечить появление новой парадигмы хранения и обработки инфор-

мации в квантовых вычислительных системах. Быстрое и прямое электрическое управление состояниями валлитронных систем, не требующее использования внешних магнитных полей, является ключевым моментом для построения практических вычислительных систем, обладающих высоким быстродействием и эффективностью.

Ученые выбрали алмаз в качестве материала для валлитронного транзистора из-за того, что этот материал, в который внесен очень маленький процент определенных примесей, является превосходным полупроводником с широкой запрещенной зоной. Помимо этого, алмаз является прекрасным проводником тепла, обладает высокой механической прочностью и абсолютно инертен с химической точки зрения. Все это, плюс наличие технологий, позволяющих без особых трудностей синтезировать монокристаллы алмаза высокой чистоты, делают алмаз очень перспективным материалом для использования в силовой электронике.

В своих экспериментах ученые использовали монокристаллический алмаз с очень малой концентрацией примеси азота. Для увеличения надежности срабатывания ими была реализована схема полевого транзистора с двойным затвором, а для увеличения степеней свободы валлитронных токов, управления траекторией их движения и поляризации в структуру были добавлены дополнительные электроды стока.

Путем изменения напряжения смещения, подаваемого на затвор, в транзисторе производится управление состоянием заряда в области азотных вакансий. Это позволяет использовать эти вакансии как проводники валлитронных токов, выстраивая из них своего рода «дорожку», более того, наличие двух затворов позволяет выстраивать токопроводящие дорожки различной длины и конфигурации. А это, в свою очередь, обеспечивает точное управление временем, в течение которого поляризованные электроны проходят сквозь транзистор.

Появление первого валлитронного устройства, позволяющего управление поляризационными токами при помощи электростатического метода, является первым шагом на пути к созданию более сложных вычислительных устройств совершенно нового типа. А первым практическим применением валлитронного полевого транзистора может стать электронная накачка квантовых точек в структуре алмаза, которые будут выступать в роли лазеров — источников единичных фотонов, имеющих значение поляризации, совпадающее со значением поляризации электронов.

Источник: DailyTechInfo

Команда ученых из Стэнфордского университета разработала принципиально новый ускоритель частиц, настолько крохотный, что он помещается на человеческом волосе.

Мы привыкли, что ускорители частиц являются гигантскими сложнейшими установками (например, длина шахты Большого адронного коллайдера — более 26 км). А здесь — конструкция длиной всего 30 мкм, которая позволяет разогнать частицы до 94 % скорости света.

В новом ускорителе есть канал нанометрового размера из кремния, облаченный в изолирующую оболочку из вакуума. При помощи инфракрасного лазера электроном в канале передается импульс, который вынуждает их ускоряться. Процесс повторяется многократно, благодаря чему частицы набирают колоссальную скорость.

Главное преимущество разработки — такой ускоритель очень компактен, а площадь поражения мишени едва ли не символическая. Что дает надежду на применение ускорителя для деликатных операций — например, для воздействия на раковые опухоли. Хотя машина и выдает 1 миллион электрон-вольт, она гораздо проще в обслуживании и безопаснее, чем ее огромные собратья

Источник: Техкульт

## КЛОН ЧЕЛОВЕКА, УПРАВЛЯЕМЫЙ КЛИМАТ, КОСМИЧЕСКИЙ ЛИФТ — БУДУЩЕ ИЛИ УТОПИЯ? ИНЖЕНЕРЫ — О ТОМ, МОЖНО ЛИ ПРЕТВОРИТЬ В ЖИЗНЬ ИДЕИ ФАНТАСТОВ

В совместном проекте с особой экономической зоной «Технополис Москва» журналисты The Village Specials пофантазировали о далеком (и не очень) будущем. На вопросы о том, когда разработки, описание которых мы пока что встречаем на страницах книг и в кино, появятся в реальной жизни отвечал, Александр Кравцов — главный конструктор НИИМЭ, резидент ОЭЗ «Технополис Москва».

### Цифровой двойник

Упоминается в сериале «Черное зеркало»: после гибели супруга героиня эпизода Be Right Back решает обратиться в интернет-сервис, который создает цифровых двойников. На основе личной информации из соцсетей специальный чат-бот имитирует личность мужа героини — сначала женщина смогла переписываться с ним и даже говорить по телефону, а в финале компания создает полноценную копию-робота.

Сейчас мы имеем некий прообраз искусственного интеллекта. Скорее все-

го, он будет развиваться и в будущем приведет к некой системе, максимально приближенной к человеческому мозгу. Сейчас ИИ создается для отдельных задач. Под каждую из них подбираются свои алгоритмы, свое обучение для обработки, свое ПО.

Эталонный ИИ — это такая система, в которую включены все способы анализа и обработки данных. Система сама будет понимать, какой алгоритм нужно применить, что считать эталоном, а что неподходящим для предложенного сценария. Представьте человека, который идет по улице и смотрит по сторонам: для обработки одних данных он использует одни свои навыки, для обработки других — другие. То же самое и тут. Звучит сложно, но мир постепенно к этому идет: нас ждет совершенствование ИИ, его сжатие в размерах — это можно сравнить с эволюционным процессом. А прототипы, скорее всего, появятся уже при нашей жизни. Например, имитировать голос не проблема, это уже есть. Главное — добиться того, чтобы он стал живым, имел эмоциональные оттенки, интонацию — и эту проблему быстро не решить.

Еще нужно понимать, что получить андроида — это одно, а создать точную имитацию человеческой жизни — проблема совсем другого порядка. Конечно, таких технологий пока не существует. Здесь речь идет, например, и о рефлексках, и о поддержании температуры тела, и о движении жидкостей — в общем, задача воспроизвести биологические процессы пока звучит фантастически. Вначале будет просто роботы. Да и в целом они уже есть.

### Технология имплантированного чипа

Импантируемый чип — еще одна популярная фантазия, которая также встречается в «Черном зеркале». Кроме этого, Илон Маск недавно на презентации в Калифорнии показал прототип устройства, которое разрабатывает компания Neuralink. Оно внедряется в мозг и способно передавать информацию о его активности в компьютер и обратно.

То, какие возможности для человечества потенциально несут такие чипы, зависит от нас самих. История

показывает, что мы часто хотим добиться чего-то хорошего, а получаем в первую очередь оружие. Возможно, по этой причине многие и будут бояться эти чипы имплантировать. Если говорить о хорошем, то с помощью чипов можно отслеживать состояние здоровья, получать доступ к дополненной реальности, но до реализации таких технологий пока далеко. Что касается опасностей, теоретически доступ к чипу можно взломать, перезаписать некоторые данные, украсть их — это работает точно так же, как с вашим смартфоном.

### Глобальный климат-контроль

Фигурирует в фильме «Геошторм». По сюжету для защиты от стихийных бедствий мировые лидеры предложили разработать технологию «Голландец» для коррекции погоды при помощи глобальной сети спутников.

Главная проблема — понять, к каким последствиям приведут манипуляции с климатом. Представим, что на Северном полюсе растопили большую льдину — что произойдет?

Например, в Испании может подняться уровень воды или упасть температура какого-то океана, а может произойти что-то еще. Если удастся такую причинно-следственную связь вычислить, задача из теоретической перейдет в прикладную, но пока это невозможно.

### Изобретения, о которых фантазировал сам Александр Кравцов

Я люблю читать фантастику и часто встречаю там интересные идеи. Например, мне нравятся концепт капсул виртуальной реальности. Это некое устройство, в которое можно погрузить человека и перенести его в совершенно новые условия с полной имитацией всех эффектов — визуальных, звуковых, тактильных. С точки зрения медицины это удобно для реабилитации после травм, еще технология может применяться для обучения, и, конечно, в стороне не останется индустрия игр.

Источник: The Village



## ДЕНЬ ЗАЩИТНИКА ОТЕЧЕСТВА В НИИМЭ

20 февраля в НИИМЭ отметили День защитника Отечества. В этом году мужчин ожидало немало сюрпризов от женского коллектива института.

Фойе НИИМЭ было украшено композициями и фигурами из надувных шаров, а сотрудницы Отдела управления персоналом дарили мужчинам комплименты и пирожные ручной работы.

Специально для мужской половины НИИ был снят видеоклип «Делай схемы», в котором девушки зачитали «самые нескучные поздравления научные» в стиле хип-хоп. В разгар рабочего дня по громкой связи были переданы самые теплые праздничные пожелания для всех бойцов интеллектуального фронта.

Завершились праздничные мероприятия лотереей, где с помощью генератора случайных чисел среди мужчин были разыграны билеты на концерты «Хора Турецкого» и «Сопрано Турецкого», которые проходили в Зеленограде 23 февраля.

Поздравления в честь Дня защитника Отечества нашли отклик в сердцах наших дорогих мужчин, а все участницы получили огромное удовольствие от подготовки праздника!



## СБОРНАЯ ГК «ЭЛЕМЕНТ» НА ЗИМНЕЙ СПАРТАКИАДЕ АФК «СИСТЕМА» ЗАНЯЛА 3-Е МЕСТО

27 февраля состоялась ежегодная Зимняя спартакиада АФК «Система» на площадках экоотеля «Изумрудный лес» и загородного клуба «Усадьба охотника». В мероприятии приняли участие около 450 спортсменов из 16 организаций АФК «Система». Поболеть за участников приехали более 600 человек.

Сборная ГК «Элемент» заняла 3-е место в общекомандном зачете! В состав команды вошли сотрудники АО «ЗПП», ПАО «Микрон», АО «НИИМЭ», АО «НИИМА Прогресс» и АО «Элемент».

Кроме командной бронзы, спортсмены завоевали множество призовых мест в индивидуальных зачетах.

Сотрудники АО «НИИМЭ» достойно выступили на прошедших соревнованиях:



• 5-е место в дисциплине «Лыжные гонки» занял **Алексей Федонин**;

• 5-е место в дисциплине «Семейная эстафета» заняли **Игорь Ермаков, Дарья Алексева, ПАО «Микрон», Алиса Ермакова**;

• 7-место в дисциплине «Игры Героев» заняла сборная команда ГК «Элемент», в состав которой

входили сотрудники НИИМЭ **Анна Кондратьева, Александр Яриков, Алексей Федонин**.

Отдельное спасибо всем доблестным болельщикам, которые активно поддерживали наших героев, громко болели, подбадривали и создавали атмосферу для наших побед!

## СОТРУДНИЦЫ НИИМЭ ПРИНЯЛИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ В ЧЕСТЬ 8 МАРТА

5 марта, в преддверии Международного женского дня, мужской коллектив института поздравил женщин с наступающим праздником.

Галантные мужчины встречали дам перед началом рабочего дня с цветами и комплиментами.

Для незабываемых весенних фотографий была организована фотозона с харизматичным аниматором в костюме фьока. Но самым трогательным и душевным стало видеопоздравление мужчин НИИМЭ, которые построчно прочитали стихотворение А.С. Пушкина «Я вас любил».

В этот день много теплых слов было сказано в адрес сотрудниц компании. Женщины, работающие в подразделениях НИИ, — высококвалифициро-



ванные специалисты, состоявшиеся профессионалы и надежные партнеры в решении любых задач. Праздник 8 марта стал тем днем, когда еще раз можно

поблагодарить женский коллектив за вклад в работу предприятия, поддержку и реализацию самых серьезных проектов АО «НИИМЭ».

6 марта для сотрудников и членов их семей был организован традиционный зимний спортивный праздник — день конька. Мероприятие проходило в Зеленоградском ледовом дворце и собрало более 150 человек.

Комфортный и безопасный лед, прокат коньков и теплые раздевалки — все было предусмотрено для того, чтобы даже самые маленькие участники могли посетить мероприятие.

На открытии праздника вниманию участников был представлен творческий номер. Легкость и грация фигуристки вдохновила зрителей. Для желающих приобщиться к этому виду спорта и изучить элементы фигурного катания на льду весь день проходил мастер-класс от профессионального тренера. На второй половине ледо-

## ДЕНЬ КОНЬКА — ПРАЗДНИК ДЛЯ ВСЕЙ СЕМЬИ

вой арены проходила развлекательная часть программы — конкурсы, соревнования и эстафеты. Зона для свободного катания стала удобным местом для общения с коллегами. В перерывах между конкурсами можно было подкрепиться и набраться сил для новых побед.

Задор и веселье поддерживалось музыкальным сопровождением от диджея. А яркие эмоции и безудержное веселье фиксировал профессиональный фотограф.

В конце мероприятия были подведены итоги праздника. Все дети

получили сладкий приз — вкусный шоколад. Участники конкурсов были отмечены различными номинациями и подарками. Спасибо всем, кто посетил традиционный семейный праздник, поделился зарядом бодрости и позитива с коллегами и друзьями!



## ПОЗДРАВЛЯЕМ НАШИХ ЮБИЛАРОВ

**АНИСИМОВА ИРИНА БОРИСОВНА**

Инженер-технолог 1-й категории лаборатории интегральных модулей

**ИСЛЯЙКИН АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ**

Начальник Отдела разработки технологических процессов

**ОЛЕЙНИКОВА НАТАЛЬЯ БОРИСОВНА**

Главный специалист Отдела управления персоналом

**ЦУЦКАНОВА ОЛЬГА ГЕННАДЬЕВНА**

Инженер-аналитик 1-й категории Отдела инфраструктуры nano- и микрорезистивных производств