

# ИНСТИТУТУ СВЧПЭ РАН – 15 ЛЕТ

С.Гамкрелидзе, д.т.н.<sup>1</sup>

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники Российской академии наук" (ИСВЧПЭ РАН) был создан Постановлением Президиума РАН № 109 от 16 апреля 2002 года по инициативе члена-корреспондента РАН Владимира Григорьевича Мокерова, который и стал первым его директором. С самого начала деятельности учреждения его работу поддерживали ведущие ученые страны – лауреат Нобелевской премии академик Жорес Иванович Алфёров, академики Юрий Васильевич Гуляев, Александр Леонидович Асеев, Юрас Карлович Пожела. С января 2014 года учредителем ИСВЧПЭ РАН выступает Федеральное агентство научных организаций.

**30** лет назад В.Г.Мокеров начал работу по формированию научного коллектива института: в 1983 году – в составе отдела НИИ молекулярной электроники и завода "Микрон" (г. Зеленоград), а с 1989-го – в составе Центра Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН. В созданном В.Г.Мокеровым научном коллективе с 1983 года трудится заведующий лабораторией, д.ф.-м.н. Г.Б.Галиев. В 2002 году ИСВЧПЭ РАН стал самостоятельной организацией, которую член-корреспондент РАН В.Г.Мокеров возглавлял до 2008 года. В 2008–2009 годах институтом руководил д.ф.-м.н. Ю.А.Матвеев, с 2010 по 2016-й – профессор П.П.Мальцев, д.т.н., заслуженный деятель науки Российской Федерации. С 2016 года институт возглавляет д.т.н., профессор С.А.Гамкрелидзе.

Возраст 70% сотрудников научного коллектива института не превышает 39 лет.

Деятельность института связана с проведением фундаментальных и поисковых исследований, прикладных разработок в области сверхвысокочастотной (СВЧ) и крайне высокочастотной (КВЧ) полупроводниковой электроники по следующим направлениям:

- технология и физика квантово-размерных структур, разработка новых классов высокочастотных гетероструктурных приборов;
- расчет и моделирование гетероструктурных униполярных и биполярных приборов для частот до 200–250 ГГц и выше;

- разработка систем на кристалле с интегрированными антеннами и усилителями (диапазон частот до 50–250 ГГц) и гетероструктурных СВЧ монолитных интегральных схем для систем беспроводной связи, бортовых радаров, радиоуправляемых взрывателей, высокочувствительных радиометров и т.д.;
- микро- и нанотехнологии формирования короткоканальных гетероструктурных СВЧ-приборов, создание терагерцовых устройств для частот от 300 до 900 ГГц;
- разработка технологий производства новых материалов и структур для СВЧ- и КВЧ-электроники.

ИСВЧПЭ РАН – лидер в России в сфере разработки технологий изготовления изделий СВЧ-электроники на основе нитридных гетероструктур. Развитие приборов на нитриде галлия является приоритетным направлением СВЧ-электроники в России и в мире.

В институте создан дизайн-центр моделирования, проектирования и технологической разработки наногетероструктурных СВЧ-транзисторов и СВЧ монолитных интегральных схем, которым руководит главный конструктор – заместитель директора по НИОКР Ю.В.Фёдоров. Разрабатываемые инновационные технологии апробируются на базе технологического комплекса института, который постоянно совершенствуется и оснащается новым технологическим и контрольно-измерительным оборудованием.

ИСВЧПЭ РАН поддерживает тесные научно-производственные связи с ведущими предприятиями радиоэлектронной промышленности: АО "ГЗ "Пульсар", АО "НПП "Исток" им. А.И.Шокина, АО "НПП "Пульсар", ОАО "ОКБ-Планета", ОАО "НИИМЭ и завод "Микрон", АО "НПО "Орион", ПАО "Радиофизика" (входит

<sup>1</sup> ИСВЧПЭ РАН, директор, профессор.



в АО "Концерн ВКО "Алмаз-Антей"), ОАО "Радиосвязь" и др. Основная форма сотрудничества – совместное выполнение НИОКР в рамках государственного оборонного заказа, государственных программ развития оборонно-промышленного комплекса и радиоэлектронной промышленности.

В настоящее время ИСВЧПЭ РАН организует систему комплексной логистики по внедрению результатов исследований и разработок непосредственно в промышленное производство ведущих предприятий – изготовителей перспективных изделий СВЧ-электроники. Для этого по инициативе ИСВЧПЭ РАН создан Центр "Электронная компонентная база СВЧ-техники, перспективные технологии и материалы", который обеспечивает оперативное организационно-техническое и научно-производственное взаимодействие сторон при выполнении ОКР, прежде всего по импортозамещению ЭКБ, и выполнении фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по формированию научно-технического задела в области СВЧ-приборов и устройств, в частности, на базе новых физических принципов.

В ИСВЧПЭ РАН проводится постоянно действующий семинар "Потенциальные возможности создания наногетероструктур для терагерцового диапазона частот (свыше 300 ГГц) телекоммуникационных систем", которым руководит член-корреспондент РАН, д. ф.- м. н. В. И. Рыжий.

Результаты исследований по созданию твердотельных терагерцовых устройств признаны научным сообществом России. Итоговые научные публикации сотрудников института в 2017 году приведены в списке литературы [1–12].

За выдающиеся научные результаты коллектив ИСВЧПЭ РАН награжден Почетной грамотой ФАНО России в связи с 15-летием.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алфёров Ж. И., Зубов Ф. И., Цырлин Г. Э., Жуков А. Е., Щаврук Н. В., Павлов А. Ю., Пономарёв Д. С., Клочков А. Н., Хабибуллин Р. А., Мальцев П. П. Создание первого отечественного квантово-каскадного лазера терагерцового диапазона частот // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 5. С. 259–265.
2. Рыжий В. И., Рыжий М. В., Отсуджи Т. На пути к реализации терагерцовых лазеров на основе графеновых гетероструктур // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 5. С. 265–273.
3. Фёдоров Ю. В., Бугаев А. С., Павлов А. Ю., Гнатюк Д. Л., Матвеев О. С., Павлов В. Ю., Слаповский Д. Н., Томаш К. Н., Енюшкина Е. Н., Галиев Р. Р., Майтама М. В., Зуев А. В., Крапучин Д. В., Гамкрелидзе С. А. Технология изготовления и разработка монолитных интегральных схем на основе нитрида галлия // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 5. С. 273–294.
4. Бугаев А. С., Глинский И. А., Пушкарёв С. С., Лаврухин Д. В., Ячменев А. Э., Хабибуллин Р. А., Пономарёв Д. С. Разработка материалов и фотопроводящих антенн на их основе для генерации и детектирования импульсного и непрерывного терагерцового (ТГц) излучения // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 5. С. 294–302.
5. Климов Е. А., Лаврухин Д. В., Пушкарёв С. С., Рубан О. А., Алешин А. Н. Неразрушающие методы контроля арсенидных и нитридных гетероструктур с квантовой ямой // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 5. С. 259–265.
6. Щаврук Н. В., Редькин С. В., Трофимов А. А., Иванова Н. Е., Скрипниченко А. С., Кондратенко В. С., Стыран В. В. Разделение полупроводниковых пластин из твердого материала на кристаллы // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 5. С. 317–320.
7. Галиев Г. Б., Буряков А. М., Билык В. Р., Хусяинов Д. И., Мишина Е. Д., Климов Е. А., Клочков А. Н., Пушкарёв С. С., Васильевский И. С., Грехов М. М., Трунькин И. Н., Васильев А. Л. Терагерцовое излучение эпитаксиальных низкотемпературных GaAs структур на подложках GaAs (100) и (111)A // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 9. С. 322–322.
8. Алёшин А. Н. Изучение деформационного поля в слоях метаморфного ступенчатого буфера на основе тройных растворов  $\text{In}_x\text{Al}_{1-x}\text{As}$  методом построения карт обратного пространства // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 9. С. 322–322.
9. Павлов А. Ю. Переход от сплавной к несплавной технологии омических контактов при росте диапазона рабочих частот СВЧ МИС на основе нитрида галлия // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 9. С. 322–322.
10. Дашков А. В., Щаврук Н. В., Щеглова Т. А., Тарасов Н. С., Мальцев П. П., Хабибуллин Р. А. Апробация способа изготовления контейнеров из антистатического материала для полупроводниковых кристаллов сложной формы на основе 3D-печати // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 9. С. 322–322.
11. Белкин М. Е., Ключник Д. А., Фофанов Д. А. Характеристики электрооптического преобразования современных лазерных излучателей при распределении по оптическому волокну опорных радиосигналов дециметрового диапазона // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 9. С. 322–322.
12. Матвеев О. С. Интегрированные антенны для использования в системах на кристалле // Нано- и микросистемная техника. 2017. Т. 19. № 9. С. 322–322.



# ПЕТРУ ПАВЛОВИЧУ МАЛЬЦЕВУ – 70 ЛЕТ!

Деятельность научного руководителя Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники Российской академии наук (ИСВЧПЭ РАН), заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Петра Павловича Мальцева тесно связана с издательством "ТЕХНОСФЕРА". Он был главным редактором журналов "ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес" (2005–2011 гг.) и "НАНОИНДУСТРИЯ" (2007–2011 гг.).

Петр Павлович Мальцев родился 28 сентября 1947 года, получил высшее техническое образование в Ташкентском электротехническом институте связи (1967–1971 гг.), окончил аспирантуру Московского электротехнического института связи (1973–1977 гг.).

Работал в 22-м Центральном научно-исследовательском институте (1977–1989 гг.), Секции прикладных проблем при Президиуме Российской академии наук (1989–2007 гг.), Технологическом центре (2007–2009 гг.). С 2010 года П.П.Мальцев – директор ИСВЧПЭ РАН, а с 2016 года – научный руководитель ИСВЧПЭ РАН.

В 1985–1986 годах П.П.Мальцев с коллективом Научно-исследовательского института молекулярной электроники разработал комплексно-целевую программу создания цифровых интегральных схем на арсениде галлия. Эта работа и последующие испытания схем стали основой докторской диссертации П.П.Мальцева (1994 г.), получения звания профессора (1996 г.), а затем и Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники за 1999 год (в 2000 г.).

Петр Павлович Мальцев принимал участие в разработке комплексно-целевых программ по созданию приборов нанoeлектроники (1995 г.) и элементов микросистемной техники (1998 г.). Большое внимание он уделяет внедрению научных результатов в образовательный процесс. Созданную по его инициативе в 1999 году кафедру микросистемной техники в МИРЭА он возглавлял до 2016 года. За эти годы подготовлено пять кандидатов наук. С 1998 года ученый входит в состав экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации.

П.П.Мальцев – автор и соавтор более 250 работ, в том числе семи монографий, 40 патентов, под его редакцией в издательстве "ТЕХНОСФЕРА" вышли пять монографий. В 2014 году удостоен знака "Заслуженный деятель науки Российской Федерации", в 2015 году ему присуждена Премия им. А. А.Расплетина Российской академии наук за цикл публикаций по созданию СВЧ ИС типа "система на кристалле" на широкозонных полупроводниках для миллиметрового диапазона длин волн.

**Поздравляем юбиляра с 70-летием, желаем здоровья и дальнейших успехов!**

*Коллектив издательства "ТЕХНОСФЕРА"*



## **П.П.Мальцев – соавтор семи монографий:**

- Цифровая обработка информации на основе быстродействия БИС (1988)
- Интегральные микросхемы. Взаимозаменяемость и аналоги (1991)
- Базовые матричные кристаллы и матричные БИС (1992)
- Цифровые интегральные микросхемы (1994)
- Датчики теплотехнических и механических величин (1996)
- Программируемые логические ИМС на КМОП структурах и их применение (1998)
- Базовые лекции по электронике. т. II. Твердотельная электроника. Глава 13. Микросистемная техника" (2009)

## **Под редакцией Петра Павловича Мальцева в издательстве "ТЕХНОСФЕРА" вышли пять монографий:**

- Нано- и микросистемная техника. От исследований к разработкам (2005)
- Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год (2006)
- Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2008 год (2008)
- Успехи нанотехнологии: электроника, материалы, структуры (2011)
- Управление техническим уровнем высокоинтегрированных электронных систем (научно-технологические проблемы и аспекты развития) (2014)