

Сергей Аполлонович Никитов

(к 70-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60. + q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2025.03.039894>

23 апреля 2025 года исполняется 70 лет известному учёному — физики и специалисту по твердотельной электронике, академику Российской академии наук (РАН) Сергею Аполлоновичу Никитову.

С.А. Никитов родился в г. Бердичеве Житомирской обл. Украинской ССР в 1955 г. Его родители, служащие, участники Великой Отечественной войны оказались там после демобилизации и проработали там всю жизнь.

После окончания средней школы №2 г. Бердичева Сергей Аполлонович поступил на факультет физической и квантовой электроники (ФФКЭ) Московского физико-технического института (МФТИ). Окончив МФТИ в 1979 г. и аспирантуру МФТИ в 1982 г., защитив кандидатскую диссертацию, он поступил на работу во Фрязинский филиал Института радиотехники и электроники (ИРЭ) АН СССР на должность младшего научного сотрудника. С 1985 г. С.А. Никитов — старший научный сотрудник, в 1991 г. он защитил докторскую диссертацию и стал ведущим научным сотрудником, с 1995 г. — профессор, главный научный сотрудник и заведующий лабораторией в Московской части ИРЭ теперь уже РАН. С 2002 г. по 2014 г. С.А. Никитов — заместитель директора ИРЭ РАН, а с 2014 г. по настоящее время — директор ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

С.А. Никитов является учеником академика РАН Юрия Васильевича Гуляева — одного из крупнейших учёных-физиков, основателя направления функциональной электроники.

В течение 1980–1990 гг. Сергей Аполлонович последовательно развивал новое направление на стыке физики магнитных явлений и электроники — магнитоэлектронику. В те годы с появлением высококачественных магнитных плёнок железо-иттриевого граната предполагалось создать на их основе магнитную память на цилиндрических магнитных доменах. Это, к сожалению, не получилось, однако удалось реализовать целый ряд интегральных устройств функциональной электроники, таких как линии задержки, резонаторы и разнообразные фильтры СВЧ-диапазона, работающих на частотах вплоть до 20 ГГц.

В данной области начиная с кандидатской диссертации, посвящённой разработке базовых понятий магнитоэлектроники на основе спиновых волн в периодических структурах, С.А. Никитовым были получены фундаментальные результаты, важные как для понимания физики процессов, связанных со спиновыми волнами, так и для будущих экспериментальных исследований и практических применений. В эти же годы им было предложено новое направление в физике тонкоплёночных магнитных гетероструктур — изучение нелинейных процессов в таких объектах. Им впервые были предсказаны, а в дальнейшем с коллегами экспериментально обнаружены параметрические процессы, явление самофокусировки, нелинейного взаимодействия спиновых, акустических и плазменных волн в гетероструктурах, содержащих слои ферро-, антиферромагнетиков, пьезо- и сегнетоэлектриков и полупроводников. К концу 1980-х годов на основе полученных результатов С.А. Никитовым была подготовлена и защищена докторская диссертация по нелинейным явлениям в тонкоплёночных магнитных структурах.

Начиная с конца 1980-х годов и в течение 1990-х годов С.А. Никитов активно приглашался за границу в ведущие научные университеты Англии, Германии, Италии, Франции, США, Южной Кореи для проведения и руководства совместными научными исследованиями. Таким образом, в университетах Солфорда (Англия), Бохума (Германия), Рима (Италия), Тулузы (Франция) он фактически создавал и осуществлял научное руководство по многим научным направлениям. Основными приглашающими сторонами выступали Королевское общество Великобритании (Royal Society), фонд Ландау–Вольта (Италия) и другие. Так, в Англии удалось создать экспериментальную лабораторию, обладающую установкой Бри-



Сергей Аполлонович Никитов

люэновской спектроскопии, аналогичной той, с помощью которой в лаборатории П. Грюнберга был открыт эффект гигантского магнетосопротивления (впоследствии П. Грюнберг с А. Фертом за открытие этого эффекта получили Нобелевскую премию в 2007 г.). В результате совместных работ с зарубежными коллегами впервые был предсказан и обнаружен эффект пространственной самофокусировки спиновых волн, существование солитонов спиновых волн в тонкоплёночных структурах, предложен и экспериментально подтверждён новый метод магнитной импринт-литографии и др.

С 1995 г. С.А. Никитов возглавил лабораторию магнитных и оптических явлений в тонкоплёночных гетероструктурах в ИРЭ РАН, в 2003 г. он был избран членом-корреспондентом РАН по отделению нано- и информационных технологий (ОНИТ РАН).

В это же время С.А. Никитов с коллегами начал исследования в области радио- и медико-биологической физики, посвящённые обработке данных, сигналов и изображений. В частности, им с коллегами определены алгоритмы некоторых биологических механизмов и закономерностей, а именно, дискретно-импульсный вид представления данных (спайковый характер сигналов нейронов), закон Вебера – Фехнера о порогах квантования уровней стимула (частотно-импульсная модуляция сигналов) и т.д. Изучены точечные процессы в качестве прототипов сигналов нейронного (импульсного) типа, а также даны ответы на вопросы выделения информации из точечных процессов (цикл таких работ был выполнен в 1995–2015 гг.).

В те же годы С.А. Никитов также активно занялся исследованиями в области волоконной оптики. Например, он с коллегами



С.А. Никитов и Петер Грюнберг (Peter Grünberg) — лауреат Нобелевской премии 2007 года за открытие совместно с Альбером Фертом в 1988 году гигантского магнетосопротивления (ГМС).

изучал возбуждения, резонансные и другие явления, связанные с распространением оболочечных мод волоконных световодов, эффекты взаимодействия этих мод с модами сердцевинного волокна, в том числе в фотонно-кристаллических волокнах. С.А. Никитовым с коллегами был предложен новый метод создания таких волокон на основе "сверления" заготовок с последующей вытяжкой волокон. Были получены важные результаты, имеющие прикладное значение для создания сенсоров различных физических величин на основе наклонных волоконных брэгговских решёток (НВБР), в том числе при наличии металлического (плазмонного) покрытия. Исследованы физические принципы возбуждения оболочечных мод в таких структурах, рассмотрены основные свойства НВБР. Особое внимание уделялось сенсорным применениям наклонных решёток, включая методы обработки данных. Предложен новый метод нанесения тонких металлических плёнок на боковую поверхность волоконного световода. На основе проведённых исследований была опубликована монография *Оболочечные моды волоконных световодов*.

В 2010 г. С.А. Никитов стал одним из первых победителей конкурса Мегагрантов, призванного создать лаборатории мирового уровня в высших учебных заведениях России. В качестве организации им был выбран Саратовский государственный университет (СГУ) имени Н.Г. Чернышевского, где по его инициативе образовалась лаборатория "Метаматериалы", ставшая прототипом подобных лабораторий, созданных позже в других университетах. В течение уже более десяти лет лаборатория эффективно работает, в ней получены научные результаты мирового уровня. В частности, был реализован комплекс бриллиантовой спектроскопии, позволяющий проводить измерения свойств пространственно-временной динамики когерентных и некогерентных возбуждений в магнитных микро- и наноструктурах. Комплекс обеспечивает пространственное разрешение волновых возбуждений до 100 нм при временном разрешении до 0,1 нс в диапазоне частот от 1 ГГц до 1,5 ТГц. Разработаны новые методы измерения электрофизических параметров композитных материалов с углеродными нанотрубками, основанные на использовании фотонных кристаллов СВЧ-диапазона, и изготовлено уникальное измерительное оборудование для неразрушающего контроля параметров наноструктур и композитов с оригинальным специализированным программным обеспечением, предназначенное для выпуска широкополосных поглощающих покрытий для защиты от радиолокационного обнаружения летательных аппаратов, произведённых по технологии "стелс" (stealth). Сформулированы новые методы расчёта и проектирования устройств на объёмных и поверхностных акустических волнах (ПАВ), содержащих 1D, 2D и 3D фотонно-кристаллические структуры, и на их основе созданы: а) многослойный сверхширокополосный пьезопреобразователь в виде 3D фотонного кристалла, внедрённый при изобретении линий задержки СВЧ-сигнала для системы защиты самолётов от ракет с радиолокационным самонаведением, б) высокочастотный высокостабильный микрорезонатор на ПАВ в диапазоне частот 2000 МГц, имеющих размеры на порядок меньше используемых в настоящее время диэлектрических резонаторов, а массу меньше на два порядка, который применён при конструировании аппаратуры с высокой синхронизацией генераторов в системе обнаружения объектов, выполненных по технологии "стелс", и в) радиочастотная идентификационная метка на ПАВ на основе 1D фотонного кристалла в диапазоне

частот 2450 МГц, имеющая размеры в 2–3 раза меньше аналогов (диаметр 22 мм) и дальность идентификации более 3 м (в зависимости от размеров антенны считывателя), которая может служить основой для введения автоматизированного учёта в крупносерийных производствах, в том числе радиоактивных изделий. Были сконструированы лабораторные макеты кольцевых генераторов диссипативных солитонов огибающей с применением нелинейных элементов в виде магнитных кристаллов, квазикристаллов, а также нерегулярных (изогнутых) ферромагнитных микроволноводов. Выдвинута концепция создания дважды отрицательных сред на основе ферро- и антиферромагнитных полупроводников и метаматериалов с металлическими включениями, работающих как в микроволновом, так и в терагерцевом диапазонах частот. Получены и охарактеризованы экспериментальные образцы серебряных нанокристаллов и золото-серебряных наноструктур, получаемых на их основе, с плазмонным резонансом в терагерцевом (оптическом) диапазоне частот (300–500 ТГц). Это новый тип наноматериалов — плазмонные нанопорошки, нашедшие применение для аналитических, диагностических и терапевтических целей в онкологии.

В 2014 году С.А. Никитов возглавил один из первых крупных проектов, поддержанных Фондом перспективных исследований по направлению "Нанооплазмоника", в результате выполнения которого был получен целый ряд важных фундаментальных и практических результатов.

С.А. Никитовым опубликовано более 600 научных статей, получено более 55 патентов на изобретения, в соавторстве написано 4 монографии и более 10 глав в коллективных монографиях, 8 обзоров и статей в журнале *Успехи физических наук (УФН)*, а также сделано более 500 докладов на научных конференциях.

С.А. Никитов ведёт активную педагогическую работу. Он возглавляет кафедру электроники в МФТИ, кафедру информационной безопасности в Российском Новом университете, Институт механики и физики в СГУ. Многие годы он читает основной курс по физике твёрдого тела в МФТИ на ФФКЭ и в Физтех-школе электроники, фотоники и молекулярной физики. Им подготовлено 15 кандидатов и 4 доктора наук.

С.А. Никитов активно участвует в организации научных мероприятий в России и за рубежом. Он является сопредседателем оргкомитета Всероссийской конференции по спиновым волнам, членом программных и организационных комитетов международных конференций по магнетизму, Восточно-Западной конференции по магнетизму, Московского Международного симпозиума по магнетизму и многих других.

Сергей Аполлонович вёл активную работу в РАН с 2003 по 2013 гг., так он был Учёным секретарем Комиссии РАН по совершенствованию структуры РАН и членом комиссии по делам молодёжи. В настоящее время он возглавляет Научный совет РАН "Фундаментальные проблемы создания и функционирования телекоммуникационных систем", является членом Научных советов РАН по космосу, по квантовым технологиям, по исследованиям в области обороны, Научного совета ОНТИ РАН по новым материалам электронной техники, Научного совета ОФН РАН по конденсированным средам, сопредседателем Научного совета Международной ассоциации академий наук (МАН) по проблемам функциональных материалов электронной техники. С.А. Никитов является Президентом Российского научно-технического общества по радиотехнике, электронике и связи, многие годы он возглавлял российскую секцию Института инженеров электротехники и электроники (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE*). С.А. Никитов является главным редактором журнала *Радиотехника и электроника*, он член редколлегии журналов *УФН*, *Акустический журнал* и др.

Сергей Аполлонович за годы работы был удостоен ряда отечественных и международных наград. Он является лауреатом премий комсомола Подмосковья (1981 г.), Ленинского комсомола (1984 г.), Премии Правительства РФ (2009 г.). Он награждён медалью ордена "За заслуги перед Отечеством" II степени (2021 г.). Благодарностью Президента РФ (2024 г.). Он также является лауреатом Премии Гумбольдта (Германия, 1984 г.), почётным доктором университета Поля Сабатье (Тулуза, Франция).

От имени учеников, коллег, друзей Сергея Аполлоновича мы сердечно поздравляем его с днём рождения и желаем крепкого здоровья, успешного продолжения творческой деятельности и новых замечательных научных результатов.

Ю.В. Гуляев, Л.М. Зелёный,
В.В. Кведер, Н.А. Кузнецов, А.Н. Лагерьков,
О.И. Орлов, В.Я. Панченко, О.В. Руденко,
А.Н. Сауров, А.С. Сигов, В.В. Устинов