

PERSONALIA

Александр Григорьевич Литвак

(к 80-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60. + q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2020.10.038851>

17 ноября 2020 г. исполняется 80 лет Александру Григорьевичу Литваку — выдающемуся физику, академику Российской академии наук (РАН), члену Президиума РАН, члену бюро Отделения физических наук РАН, научному руководителю Федерального исследовательского центра Института прикладной физики РАН (ИПФ РАН), доктору физико-математических наук, профессору.

В 1962 году А.Г. Литвак окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского и поступил в аспирантуру под руководством профессора М.А. Миллера. В 1967 году А.Г. Литвак защитил кандидатскую диссертацию "Некоторые вопросы теории нелинейных электромагнитных явлений в плазме", а в 1977 году — диссертацию "Самовоздействие и взаимодействие электромагнитных волн в плазме" на соискание учёной степени доктора физико-математических наук. С 1977 года во вновь организованном Институте прикладной физики АН СССР А.Г. Литвак последовательно возглавляет сектор, лабораторию, отдел физики плазмы. В 1988 году А.Г. Литвак стал руководителем Отделения физики плазмы и электроники больших мощностей, а с 2003 года в течение 12 лет был директором Института прикладной физики РАН. В период 2008–2015 годов был также организатором и председателем Нижегородского научного центра РАН. С мая 2015 года — научный руководитель ФИЦ "Институт прикладной физики РАН".

А.Г. Литвак является крупным, широко признанным специалистом в области физики плазмы, физической электроники и радиофизики. Научная деятельность А.Г. Литвака охватывает широкий круг проблем, таких как взаимодействие мощного электромагнитного излучения с веществом, разработка и создание источников плотной плазмы, разработка СВЧ-методов нагрева плазмы в установках управляемого термоядерного синтеза, разработка мощных источников СВЧ-излучения и их использование для создания новых технологий, а также в интересах повышения обороноспособности страны.

Уже на первом этапе своей научной деятельности А.Г. Литвак выполнил основополагающие работы по нелинейной электродинамике плазмы и конденсированных сред. Им сформулированы усреднённые динамические уравнения для плазмы и поля, позволившие с единых позиций исследовать процессы самофокусировки и вынужденного рассеяния электромагнитных волн в изотропной и магнитоактивной плазме, построена теория самоканализирования интенсивных электромагнитных волн в непрозрачной закритической плазме, впервые исследованы эффекты самовоздействия релятивистских сильных волн, связанные с зависимостью массы электрона от энергии колебаний в поле волны. Эти эффекты определяют характер взаимодействия сверхмощных лазерных импульсов с плазмой в современных экспериментах, направленных на разработку новых методов ускорения частиц и исследование экстремальных состояний вещества.

В 1960-е годы А.Г. Литваком исследован ряд важных эффектов в области нелинейной оптики. Им был предсказан эффект тепловой самофокусировки и построена его теория, совместно с В.И. Талановым сформулировано уравнение типа нелинейного уравнения Шрёдингера для описания самовоздействия трёхмерных волновых пакетов в нелинейных средах и на его основе развита теория модуляционной неустойчивости неоднородных волновых пакетов, показано существование нелинейных поверхностных поляритонов —



Александр Григорьевич Литвак

электромагнитных поверхностных волн, не имеющих линейного аналога.

А.Г. Литваку принадлежит приоритет постановки комплексных экспериментальных исследований взаимодействия мощного СВЧ-излучения с плазмой. Им с сотрудниками впервые экспериментально обнаружены и исследованы эффекты самофокусировки волн в плазме и нелинейной прозрачности плотной "закритической" плазмы, модуляционная неустойчивость ленгмюровских колебаний, динамика ленгмюровского кавитона. Выполненные ими исследования нелинейной динамики свободно локализованного газового разряда в пучках электромагнитных волн заложили основы новой области физики низкотемпературной плазмы, чрезвычайно богатой различными приложениями: от производства пучков многозарядных ионов для ускорителей высоких энергий до очистки верхней атмосферы от экологически вредных примесей и регенерации озона.

В области управляемого термоядерного синтеза А.Г. Литваком с соавторами разработаны основы теории электронно-циклотронного (ЭЦ) нагрева плазмы квазиоптическими пучками электромагнитных волн и показана возможность нагрева плазмы в тороидаль-

ных установках при вводе излучения со стороны слабого магнитного поля. Эти предложения, подтверждённые экспериментами на токамаке Т-10 в Институте атомной энергии (ИАЭ) им. И.В. Курчатова, послужили основой для широкого применения ЭЦ-нагрева и безындукционной генерации токов в современных тороидальных установках УТС.

Под руководством А.Г. Литвака сформировался коллектив высококвалифицированных теоретиков и экспериментаторов, достигший заметных успехов в создании мощных источников микроволнового излучения и разработке их приложений в радиолокации, физике плазмы и ядерной физике, в технологиях получения новых материалов. Среди наиболее важных результатов в этой области следует отметить разработку и внедрение в производство квазинепрерывных гиротронов мегаваттного уровня мощности. По инициативе А.Г. Литвака было создано научно-производственное предприятие "Гиком", объединившее десятки учёных и инженеров нескольких крупнейших институтов страны и под его руководством занявшее позиции мирового лидера в области производства гиротронов и гиротронных комплексов. Организация собственного высокотехнологического производства позволила оснастить около 15 отечественных и зарубежных токамаков и стеллараторов эффективными системами ЭЦ-нагрева плазмы и закрепить лидерство российской науки в этой области. В настоящее время А.Г. Литваком с сотрудниками создаётся комплекс из восьми систем на основе непрерывных мегаваттных гиротронов на частоте 170 ГГц для крупнейшего международного проекта ИТЭР. Заметные успехи достигнуты в разработке на базе гиротронов нового поколения источников плотной неравновесной плазмы, технологий спекания нанокерамических материалов и высокоскоростного выращивания поликристаллических алмазных плёнок и пластин, алмазных монокристаллов.

В последние годы А.Г. Литваком с сотрудниками развёрнуты исследования по созданию и применению источников излучения терагерцового диапазона, связанные как с продвижением традиционных методов мощной вакуумной электроники в область более высоких частот, так и с использованием детектирования фемтосекундных лазерных импульсов в нелинейных средах. Обладая широкой научной эрудицией, А.Г. Литвак постоянно следит за тенденциями мировой науки и умело акцентирует внимание научного коллектива на новых перспективных идеях. По его инициативе в ИПФ РАН начаты работы по высокоградиентному ускорению частиц, обсуждается разработка новых магнитных систем для вакуумной электроники с использованием высокотемпературной сверхпроводимости. Им с сотрудниками ведутся теоретические и экспериментальные исследования, направленные на создание многоволновых лазерных систем, конкурирующих с твердотельными лазерами по уровню пиковой и средней мощности, в частности, определены структуры массивов многосердцевидных активных световодов, в которых когерентность излучения, необходимая для последующего суммирования интенсивных волновых пучков, сохраняется благодаря формированию нелинейных собственных мод системы. Предложены варианты эффективной самокомпрессии лазерных импульсов и формирования световых пучков в таких системах. Успешно развиваются исследования в области квантовых технологий, направленные на создание основных элементов квантовых коммуникаций и вычислений на основе примесных центров окраски в твёрдом теле. Реализованы кубиты, квантовая память на спектральной решётке ионов редкоземельных металлов, внедрённых в неорганический кристалл, продемонстрирована возможность трёхкубитовых операций. Начаты работы по реализации односторонней квантовой памяти и перепутыванию пространственно разнесённых ячеек памяти, необходимые для создания квантовых повторов, определяющих возможность масштабного расширения линий квантовой связи.

Результаты исследований А.Г. Литвака опубликованы более чем в 300 научных работах, реализованы в многочисленных уникальных приборных и аппаратных комплексах. Его научные достижения (в составе коллектива соавторов) были отмечены Государственной премией СССР по науке и технике за цикл работ "Основы нелинейной динамики высокочастотных волновых процессов в полностью ионизированной плазме" (1987 г.), премией Правительства РФ в области науки и техники "За разработку и освоение промышленного выпуска мегаваттных гиротронов для электронно-циклотронного

нагрева плазмы в крупномасштабных установках управляемого термоядерного синтеза" (2012 г.), престижной международной премией им. Кеннета Батона "За выдающийся вклад в науку об электромагнитных волнах" (2008 г.), Инновационной премией Отделения физики плазмы Европейского физического общества (2011 г.).

Большое внимание А.Г. Литвак уделяет воспитанию и подготовке молодых научных кадров. Среди его учеников более 20 докторов и кандидатов наук, в том числе академик Российской академии наук. А.Г. Литвак является основателем и руководителем широко известной и одной из наиболее крупных в России научных школ в области физики плазмы, в составе которой около 30 активно работающих докторов и кандидатов наук, много научной молодёжи. Он является организатором и первым деканом базового факультета ИПФ РАН "Высшая школа общей и прикладной физики" (ВШ ОПФ) в Нижегородском государственном университете. Им создан Научно-образовательный комплекс ИПФ РАН, реализующий эффективную непрерывную систему подготовки научных кадров для работы в области физики. В составе комплекса специализированные старшие классы физико-математического лица, вышеупомянутый факультет ВШ ОПФ Нижегородского государственного университета и аспирантура ИПФ РАН.

А.Г. Литвак ведёт большую научно-организационную работу. Ему принадлежит решающая роль в формировании самого крупного отделения ИПФ РАН — Отделения физики плазмы и электроники больших мощностей. На посту директора ИПФ А.Г. Литвак успешно решал задачи экономического, кадрового и научного обеспечения и развития института, сохранившего, несмотря на трудные годы реформ, ведущие позиции в мировой науке в области физики колебательных и волновых процессов. Он был инициатором создания на базе ИПФ Федерального исследовательского центра, объединившего научные потенциалы трёх нижегородских академических институтов и ставшего одним из крупнейших в России научно-исследовательских центров широкого профиля. В должности научного руководителя центра им ведётся большая работа по координации исследований и установлению эффективных научно-производственных связей центра с ведущими научными организациями и промышленными предприятиями России.

А.Г. Литвак — учёный с мировым именем. Он является председателем и членом программных комитетов целого ряда международных научных конференций и совещаний, в том числе традиционно проводимых ИПФ РАН — конференций "Рубежи нелинейной физики" и "Интенсивное микроволновое излучение: источники и приложения", имеющих высокий международный рейтинг, членом редколлегии ряда международных и отечественных научных журналов. Признанием заслуг А.Г. Литвака является награждение его орденом Дружбы в 2004 году, орденом "За заслуги перед Отечеством" IV степени в 2010 году, присвоение ему в 2006 году звания почётного гражданина Нижегородской области.

Высокий научный и человеческий авторитет А.Г. Литвака в профессиональном сообществе позволяет ему занимать и аргументированно отстаивать собственные позиции по многим вопросам в жизни страны, непосредственно связанным с развитием науки и образования. В последние годы, когда Российская академия наук подверглась беспрецедентному давлению со стороны органов государственной власти и последующим радикальным преобразованиям, А.Г. Литвак активно обсуждает с коллегами по "академическому цеху" возможные выходы из создавшегося положения, исходя из своего принципиального убеждения в необходимости сохранения независимости научного поиска и тех начал самоорганизации науки, которые исторически были положены в основу деятельности РАН.

Приятно отметить, что неиссякаемый научный и общественный темперамент позволяет А.Г. Литваку с завидно высокой продуктивностью успешно заниматься научными исследованиями, несмотря на большой круг его общественно-научных нагрузок и обязанностей.

Друзья и коллеги, многочисленные ученики и последователи А.Г. Литвака поздравляют его с юбилеем, желают крепкого здоровья и долгих лет жизни, новых творческих успехов во всех областях его многогранной деятельности.

*Е.П. Велихов, А.В. Гапонов-Грехов, Г.Г. Денисов,
В.В. Железняков, Л.М. Зелёный, Р.И. Ильяев,
Г.А. Месяч, В.А. Рубаков, А.М. Сергеев,
В.Е. Фортков, Е.А. Хазанов, И.А. Щербаков*