

## ПОЗДРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССОРУ КУРАЕВУ АЛЕКСАНДРУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ

*11 декабря 2022 года исполнилось 85 лет  
Заслуженному деятелю науки  
Республики Беларусь,  
доктору физико-математических наук,  
профессору, Почетному профессору  
Белорусского государственного университета  
информатики и радиоэлектроники  
Александру Александровичу КУРАЕВУ.  
Коллеги искренне поздравляют  
Александра Александровича и выражают ему  
глубокое уважение и признательность за вклад в  
развитие и становление научного направления  
«Антенн и устройств сверхвысоких частот».*



Александр Александрович родился 11 декабря 1937 года в городе Саратове. В 1945-м поступил в среднюю школу, которую окончил в 1955 году с золотой медалью, в 1960-м – с отличием окончил физический факультет Саратовского государственного университета (СГУ) по специальности «Радиоэлектроника» с присвоением квалификации «Физик-исследователь», в этом же году поступил в аспирантуру СГУ. В 1962-м перешел на должность старшего инженера НИИ механики и физики при университете. В 1965 году защитил кандидатскую диссертацию (спецтема) и начал работать исполняющим обязанности доцента кафедры электрорадиотехники СГУ.

В сентябре 1966 года в связи с избранием по конкурсу в Минском радиотехническом институте переехал в Минск и стал работать в должности доцента кафедры теоретических основ электротехники (1966–1967), кафедры электронных, ионных и полупроводниковых приборов (1967–1970), кафедры антенн и устройств сверхвысоких частот (1970–1981). С 1981 по 1992 год – заведующий кафедрой вычислительных методов и программирования, с 1992-го – заведующий кафедрой антенн и устройств сверхвысоких частот. Подготовил и читал следующие курсы для студентов, магистрантов и аспирантов: «Основы теории электрических цепей», «Электронные, ионные и полупроводниковые приборы», «Электронные и квантовые приборы СВЧ», «Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах», «Вариационные методы и основы теории оптимального управления», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Электромагнитные поля и волны», «Специальные главы высшей математики», «Основы современных информационных технологий», «Методы моделирования и оптимизации», «Теория и практика научных исследований».

В мае 1980 года в Институте радиотехники и электроники АН СССР защитил докторскую диссертацию, в 1982-м ВАК при Совмине СССР присвоил ему звание профессора кафедры антенн и устройств СВЧ. В 1999 году Указом Президента Республики Беларусь за успехи в научных исследованиях А. А. Кураеву присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Беларусь».

Первая научная работа А. А. Кураева, опубликованная в 1961 году, была основана на материалах его дипломного проекта и посвящена общей теории лампы бегущей волны с дискретным взаимодействием. Заложенные в ней идеи успешно используются и в наше время при анализе и оптимизации лампы бегущей волны на цепочке связанных резонаторов и субмиллиметровых ламп бегущей волны на изогнутых волноводах. После приезда в 1966-м в Минск Александр Александр-

рович организовал и возглавил в Минском радиотехническом институте группу специалистов, активно развивающих новые направления – теоретическое исследование, математическое моделирование и оптимизацию линейных и нелинейных электромагнитных процессов, программную реализацию и приложение к задачам электроники и электродинамики.

Основными достижениями Кураева являются разработка строгой теории возбуждения произвольно-нерегулярных полых, коаксиальных, спиральных волноводов; создание нелинейной теории гирорезонансного взаимодействия мощных электронных потоков с электромагнитными полями произвольно-нерегулярных электродинамических систем с учетом квазистатических и динамических сил пространственного заряда пучка и неоднородности направляющего магнитного поля; разработка вариационно-итерационного метода решения задач оптимального управления нелинейными динамическими процессами – АУС-метода (аппроксимация управления в классе допустимых по физическим условиям функций и использование сопряженных по Гамильтону переменных для аналитического определения градиента целевой функции).

В последние годы эффективность АУС-метода существенно повышена за счет использования атомарных функций, локальность и аппроксимирующие свойства которых в наибольшей степени отвечают смыслу этого метода (работы совместно с В. Ф. Кравченко). На основе развитых и обоснованных теорий, а также АУС-метода созданы циклы вычислительных экспериментов, с применением которых найдены и исследованы оптимальные по заданному критерию качества варианты ряда приборов СВЧ: гиротронов, гироклистронов, гиро-ЛБВ, ЛБВ, клистронов, пениотронов и др. Для всех вариантов характерны неординарные типы распределения статических полей и профили электродинамических систем.

На основе проведенного А. А. Кураевым и его сотрудниками вычислительного эксперимента впервые были предсказаны и исследованы эффекты нелинейного излучения предварительно прямолинейного электронного потока в интерферирующих вращающихся электромагнитных полях Е- и Н-типов в условиях нормального эффекта Доплера (1973–1990); бистабильность излучения Вавилова-Черенкова в нелинейных средах (1986); «дефект» энергии при черенковском взаимодействии электронных потоков с электромагнитной волной, который компенсируется на коллекторе за счет ускорения электронного сгустка силами электростатического изображения (1991); эффект О-типа поперечно промодулированных электронных потоков в продольно неоднородных магнитостатических полях (1982).

Исследование впервые обнаруженных Александром Александровичем эффектов и механизмов излучения позволило предложить новые эффективные типы приборов СВЧ: гирокон с продольным магнитным полем, гиротон (прибор с круговой разверткой релятивистского пучка и гирорезонансным отбирателем), гиротон бегущей волны на связанных  $E_{11}$  и  $H_{11}$  волнах, ЛБВ-0 со спирализированным электронным потоком и оптимально профилированным управляющим магнитным полем, гиротрон с многозеркальным резонатором бегущей волны, гиротрон с магнитным зеркалом, гироклистрон с резонатором на второй гармонике рабочей частоты в группирователе, клистрон с поперечной модуляцией. На конструкции этих приборов и некоторые типы резонаторов получены авторские свидетельства.

А. А. Кураевым на основе понятия изоморфизма сформулированы уравнения волновой теории пространства-времени. Определены энергии пространства и времени, закон сохранения для них. Показано, что волны де Бройля идентичны волнам пространства-времени, из чего следует, что все элементарные частицы – это пакеты волн пространства-времени. «Темная материя» является хаотичным ансамблем волн пространства-времени с различными энергиями, частотами, амплитудами, поляризациями и волновыми векторами. Элементарные частицы образуются из «темной материи» за счет индукции и самоиндукции. Теория волн пространства-времени объясняет наблюдавшиеся явления обратного хода времени, инверсии причинно-следственных связей в опытах по генерации и приему сверхкоротких лазерных импульсов. Эта теория также объясняет сущность явления гравитации. Недавно открытые волны гравитации (т. е. волны кривизны пространства) – пространственные составляющие волн пространства-времени, что подтверждает их существование.

Под руководством Александра Александровича Кураева защищено 5 докторских и 16 кандидатских диссертаций. Им опубликовано 16 монографий и более 300 статей, он соавтор 12 патентов.