

ПАМЯТИ ИРИНЫ БОРИСОВНЫ ВЕНДИК



Профессор И. Б. Вендик
(15.05.1936 – 09.05.2023)

9 мая 2023 г. ушла из жизни ученый с мировым именем, д. ф.-м. н., профессор Ирина Борисовна Вендик, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, почетный работник электронной промышленности СССР.

Ирина Борисовна родилась 15 мая 1936 г. в г. Фергана (Узбекская ССР).

По окончании в 1959 г. Ленинградского электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина) по специальности "Электронные приборы" Ирина Борисовна осталась работать на своей выпускающей кафедре радиотехнической электроники (ныне кафедра микроволновой электроники) в должности младшего научного сотрудника. В 1961 г. она поступила в аспирантуру, а в 1964 г. стала ассистентом кафедры.

Защитив в 1966 г. кандидатскую диссертацию, Ирина Борисовна перешла на новую, организованную в 1967 г. кафедру микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры, на которой впоследствии проработала более 50 лет, сперва в должности доцента, а позже –

профессора. В 1968 г. И. Б. Вендик было присвоено ученое звание доцента. Преподавательскую деятельность она совмещала с активной научно-исследовательской работой. В состав ее научной группы всегда входили студенты, аспиранты и молодые ученые.

В 1970–80-х гг. основные научные интересы Ирины Борисовны концентрируются в области разработки СВЧ-устройств на $p-i-n$ -диодах и пионерских исследований динамического нелинейного транспорта в низкоразмерных структурах (квазиодномерных кристаллах) с волнами зарядовой плотности. Результатами этих работ стали знаменитая монография по интегральным СВЧ-фазовращателям и переключателям на $p-i-n$ -диодах, написанная в соавторстве с Г. С. Хижой (будущим генеральным директором НПО "Светлана") и Е. А. Серебряковой, кандидатские диссертации сотрудников лаборатории СВЧ-микроэлектроники, которую возглавляла Ирина Борисовна, а также ее собственная докторская диссертация, защищенная в 1990 г. в ФТИ им. А. Ф. Иоффе АН СССР.

Открытие в 1986 г. явления высокотемпературной сверхпроводимости дало мощный импульс новому направлению фундаментальных и прикладных исследований во всем мире. После защиты докторской диссертации и присвоения в 1993 г. ученого звания профессора это научное направление стало одним из главных в жизни Ирины Борисовны на следующие 15 лет. Вместе с сотрудниками своей лаборатории она активно включилась в исследования применений высокотемпературных сверхпроводников для создания СВЧ-устройств с предельно низким уровнем вносимых потерь. В этот период Ирина Борисовна со своим мужем и коллегой – профессором Орестом Генриховичем Вендиком – каждый год в течение двух месяцев работала по приглашению в Чалмерском техническом университете (г. Гётеборг, Швеция), выполняя совместные исследования по данной тематике. Одним из результатов стала трехтомная монография на английском языке "High

Temperature Superconductor Devices for Microwave Signal Processing" под редакцией профессора Эрика Кольберга. Тогда же усилиями этих трех профессоров был организован международный студенческий семинар по применению новых физических явлений и технологий на СВЧ и в оптическом диапазоне, который ежегодно проводился с 1994 по 2010 г. в разных странах мира: Швеции, России, Франции, Германии, Финляндии, Великобритании, Ирландии.

Десятки научных публикаций, множество международных научных конференций самого высокого уровня, зарубежные заказчики и партнеры, приглашенные лекции в ведущих мировых университетах и научных центрах, защиты кандидатских диссертаций учениками были неотъемлемыми составляющими жизни Ирины Борисовны в этот период. За исследования и разработку СВЧ-устройств на высокотемпературных сверхпроводниках, выполненные под руководством профессора И. Б. Вендик, ее ученикам: И. А. Колмакову, Я. А. Колмакову, Д. В. Холодняку и П. Н. Юдину была присуждена Государственная премия Российской Федерации 2003 г. для молодых ученых за выдающиеся работы в области науки и техники.

В конце 1990-х гг. в лаборатории Ирины Борисовны появилось еще одно новое научное направление: многослойные интегральные схемы СВЧ на основе низкотемпературной совместно-обжигаемой керамики (LTCC). Работы по созданию малогабаритных СВЧ-устройств и модулей, выполняемых по технологии LTCC, велись в партнерстве с коллегами из университетов Финляндии и Германии и были пионерскими для России. Когда эта технология стала востребована отечественной промышленностью, Ирина Борисовна и ее сотрудники начали охотно делиться своими знаниями и опытом, проводили семинары на предприятиях, выступали с приглашенными докладами и лекциями, организовали программу повышения квалификации "Проектирование СВЧ-устройств, выполненных с применением LTCC-технологии", которая пользовалась неизменным спросом у работников промышленных предприятий. Богатый опыт, накопленный коллективом И. Б. Вендик за 15 лет работы в данной области, был

обобщен в монографии под ее редакцией, вышедшей в 2013 г.

Многолетняя научная деятельность Ирины Борисовны всегда была связана с исследованиями всевозможных новых явлений и свойств, главным образом, в нетрадиционных материалах. XXI в. принес новые вызовы и задачи по этой части. В 2004 г. лаборатория профессора И. Б. Вендик стала единственным российским участником крупного международного научно-исследовательского проекта "Metamorphose", который объединил усилия 23 университетов и исследовательских организаций со всей Европы, направленные на исследования и применения электромагнитных метаматериалов – искусственных структур, демонстрирующих свойства отрицательной диэлектрической проницаемости и (или) отрицательной магнитной проницаемости. В это время под руководством Ирины Борисовны в лаборатории велись работы по созданию метаматериалов различных типов: трехмерных (включая полностью диэлектрические), двумерных (метаповерхности) и одномерных (искусственные длинные линии с отрицательной частотной дисперсией). На основе этих структур были созданы новые устройства с улучшенными техническими характеристиками и расширенными функциональными возможностями (широкополосные, многополосные и частотно-перестраиваемые устройства) для применений в СВЧ- и терагерцовом диапазонах. Полученные результаты были опубликованы в виде большого количества журнальных статей и докладов на ведущих международных научных конференциях, легли в основу нескольких кандидатских и одной докторской диссертации. В 2009 г. в издательстве CRC-Press вышла двухтомная монография на английском языке "Metamaterials Handbook", написанная участниками проекта "Metamorphose" и охватывающая все темы теории и приложений электромагнитных метаматериалов. Авторство нескольких глав в этой монографии принадлежит И. Б. Вендик и сотрудникам ее лаборатории.

Ирина Борисовна принимала активное участие в создании и проведении Международного конгресса по искусственным электромагнитным материалам и метаматериалам, была чле-

ном управляющего комитета конгресса. Первый конгресс "Metamaterials 2007" состоялся в Риме. С тех пор конгресс проводится ежегодно. Это крупнейшая мировая конференция в данной области знаний. В 2012 г. конгресс по метаматериалам прошел в Санкт-Петербурге. Ирина Борисовна и ее сотрудники приняли непосредственное участие в организации этого знакового мероприятия.

Профессор И. Б. Вендик была одним из основателей международного виртуального института по метаматериалам и искусственным электромагнитным материалам и являлась бессменным представителем СПбГЭТУ "ЛЭТИ" в данной ассоциации.

Параллельно в этот же период (2004–2014) в лаборатории Ирины Борисовны велись работы по разработке новых устройств радиочастотной идентификации (RFID) и беспроводной передачи энергии (WPT), исследованию наноструктурированных пленок сегнетоэлектриков для создания управляемых СВЧ-устройств на основе перестраиваемых резонаторов на поверхностных акустических волнах (европейский проект "Nanostar"), моделированию свойств интерфейса металл-оксид-полимер для устройств микро- и нанoeлектроники (европейский проект "Nanointerface"), разработке многополосных и электронно-реконфигурируемых СВЧ-устройств для беспроводных систем нового поколения (европейский проект "Multiwaves").

В последние годы Ирину Борисовну привлекала тематика беспроводного мониторинга параметров состояния биологических объектов в микроволновом диапазоне для дистанционной диагностики заболеваний, бесконтактного контроля и оценки состояния организма человека. Предметом исследований было изучение распространения электромагнитных волн СВЧ-диапазона через различные участки человеческого тела, в том числе для обнаружения признаков остеопороза и диагностики степени поражения костной ткани.

За свою карьеру И. Б. Вендик стала автором и соавтором более 200 статей в российских и международных научных журналах и множе-

ства публикаций в сборниках трудов международных научных конференций. Ее работы получили широкое международное признание. Ирина Борисовна пользовалась заслуженным авторитетом не только в России, но и в мировых научных кругах. Она была членом Нью-Йоркской академии наук, старшим членом международного Института инженеров в области электротехники и электроники (IEEE), членом Европейской микроволновой ассоциации (EuMA). Входила в редколлегии нескольких авторитетных международных научных журналов, в том числе IEEE Transactions on Microwave Theory and Technique, International Journal of RF and Microwave Computer Aided Engineering (Wiley) и Metamaterials (Elsevier). Принимала активное участие в работе многих ведущих международных научных конференций в качестве члена программного комитета, приглашенного докладчика и организатора секций.

Научные результаты Ирины Борисовны всегда находили отражение в ее преподавательской деятельности. За время работы в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" ею были поставлены следующие дисциплины: "Физические основы микроэлектроники"; "Физико-технологические основы микроэлектроники"; "Инженерная микроэлектроника"; "Криoeлектроника СВЧ"; "Колебания и волны"; "Микроэлектроника СВЧ"; "СВЧ-устройства систем телекоммуникаций"; "Метаматериалы для СВЧ- и терагерцевых применений". Она неоднократно приглашалась для чтения лекций в зарубежные университеты: университет г. Оулу (Финляндия), университет г. Лиможа (Франция), университет г. Вупперталь (Германия), университет г. Карлсруэ (Германия), университет Цинхуа (г. Пекин, КНР) и др.

Студенты и аспиранты, работавшие под руководством профессора И. Б. Вендик, неоднократно становились обладателями различных наград и грантов: стипендий Президента Российской Федерации, стипендий Правительства Российской Федерации, стипендий и грантов Правительства Санкт-Петербурга и др. Из стен ее лаборатории вышло множество квалифицированных специалистов, работающих ныне в разных городах России и стран СНГ, а также в

зарубежных странах: Бельгии, Великобритании, Германии, Ирландии, Нидерландах, США, Финляндии, Франции, Швеции. Ученики Ирины Борисовны работают в том числе в международных компаниях, таких как Ericsson, NXP, LG Electronics, IMEC. Под руководством профессора И. Б. Вендик подготовлено 2 доктора наук и более 20 кандидатов наук.

И. Б. Вендик награждена медалью ордена "За заслуги перед Отечеством I степени" (2008).

Ирина Борисовна Вендик прожила долгую, насыщенную и яркую жизнь, которую она почти полностью посвятила служению науке. Ее уход – это невосполнимая потеря для всего академического сообщества и большая личная утрата для всех, кто ее знал. Память об этом замечательном человеке – учителе, наставнике, коллеге, друге – навсегда сохранится в наших сердцах!

Кафедра микрорадиоэлектроники
и технологии радиоаппаратуры
и кафедра микроволновой электроники
СПбГЭТУ "ЛЭТИ"