

## ЮБИЛЕЙ ЛИДИИ НИКОЛАЕВНЫ ГАЛЛЬ, Д-РА ФИЗ.-МАТ. НАУК, ПРОФЕССОРА



С 85-летием поздравляют юбиляра, Лидию Николаевну Галль, коллеги и дирекция ИАП РАН, многочисленные ученики и последователи, все, кто имел и имеет счастливую возможность личного с ней общения, чтения ее трудов, обсуждения ее научных выступлений, использования ее разработок и приборов

Первого сентября 2019 г. исполнилось 85 лет Лидии Николаевне Галль — выдающемуся специалисту в области аналитических инструментальных методов исследования свойств и структуры органических и неорганических материалов, одному из первооснователей советской и российской масс-спектрометрии, общепризнанному на международном уровне специалисту и эксперту в этой области, разработчику многих советских статических масс-спектрометров, одному из создателей метода ЭРИ АД (electrospray) и безусловному пионеру исследований в этой области. Вся жизнь Лидии Николаевны неразрывно связана с развитием методов масс-спектрометрического анализа веществ и соединений, разработкой масс-

спектрометрических приборов, соответствующих актуальным потребностям науки и техники.

Лидией Николаевной Галль созданы научные основы современной теории масс-спектрометрических приборов, позволяющей рассматривать во взаимосвязи разработку новых методов ионизации атомов и молекул и оптимально отвечающих им новых масс-анализаторов для элементного, изотопного и молекулярного анализов. Ею проведены фундаментальные исследования различных методов ионизации, теоретически рассмотрены и оптимизированы наиболее часто применяемые в масс-спектрометрии источники ионов. Одним из важнейших достижений Л.Н. Галль явилось создание нового метода масс-спектрометрического

анализа нелетучих органических, неорганических веществ и биополимеров — экстракция ионов из растворов при атмосферном давлении (ЭРИ АД). Метод ЭРИ АД нашел широкое применение за рубежом и под названием "электроспрей" стал основой современной масс-спектрометрии для биологических и медицинских приложений, заслужив, в частности, получение Нобелевской премии его популяризаторами. Л.Н. Галль также внесла значительный вклад в исследования ионизации газов и паров электронным ударом, поверхностной ионизации солей и окислов трудноионизируемых веществ, ионизации атомов и молекул в сильных электрических полях, ионизации твердых образцов методами вторично-ионной масс-спектрометрии, в тлеющем разряде и в плазме дугового разряда, а также ею был предложен и разработан новый метод элементного анализа диэлектриков — ионизация в скользящем разряде.

Перенос Лидией Николаевной Галль в область масс-спектрометрии концепции движения заряженных частиц в фазовом пространстве был новаторским шагом в понимании специфики рождения и движения ионов в масс-спектрометрах и дал возможность значительно продвинуть теорию масс-спектрометрических приборов. Это позволило проводить их конструирование непосредственно на основе сквозных расчетов всего ионно-оптического тракта прибора от области ионизации до регистрирующей системы без предварительного дорогостоящего процесса макетирования. На основе теоретических и экспериментальных результатов, полученных Л.Н. Галль и при ее участии, созданы новые приборно-аналитические комплексы для решения задач аналитической химии, ядерной физики, биохимии, медицины и экологии, включающие масс-спектрометрические приборы и системы пробоподготовки. Широко известна научная школа теоретической и экспериментальной электронной и ионной оптики и масс-спектрометрии, состоящая из ее учеников и последователей — В.Д. Саченко, Ю.К. Голикова, А.А. Матьшева, М.И. Явора, В.И. Николаева, Ю.И. Хасина, А.Н. Веренчикова и др.

За время работы в СКБ АП АН СССР Лидия Николаевна Галль участвовала в разработках всех масс-спектрометрических приборов, выпущенных в СКБ начиная с 1960 г., как разработчик их ионно-оптических систем и источников ионов. В период работы в должности начальника сектора источников ионов она выполняла также обязанности главного конструктора проекта при разработках масс-спектрометров МХ1320, МИ3304 и МИ3305. Наиболее известными разработками, выполненными Л.Н. Галль и при ее непосредственном участии в период с 1960 г. по настоящее время, являются масс-спектрометры МИ1306, МВ3301, МС1303, МС3301, МХ1320, МИ1320, МХ1310,

МИ3304, МСД650, масс-спектрометры МТИ350Г и МТИ350Т для Министерства атомной промышленности РФ, сверхкритический флюидный экстрактор, противоточный экстрактор-хроматограф, дрейф-спектрометры для контроля химического загрязнения окружающей среды.

Лидия Николаевна Галль является автором более 150 научных публикаций и 40 авторских свидетельств и патентов. При ее непосредственном участии в Институте аналитического приборостроения РАН были организованы новые лаборатории, такие как лаборатория математического моделирования, мессбауэровской спектроскопии, туннельной микроскопии и спектроскопии, экологической и медицинской масс-спектрометрии, ультразвуковых методов и пробоподготовки. Научная школа аналитической масс-спектрометрии, созданная Л.Н. Галль, включает более 25 ученых — докторов и кандидатов наук, сотрудников крупнейших российских и зарубежных научных организаций. Под ее научным руководством защитили кандидатские диссертации многочисленные аспиранты и соискатели. Лидия Николаевна является профессором Санкт-Петербургского политехнического университета и руководит подготовкой и защитой дипломов и магистерских диссертаций студентами СПбГПУ. Л.Н. Галль — член нескольких Специализированных советов по защите кандидатских и докторских диссертаций, член редколлегии журнала РАН "Научное приборостроение" и журнала ВМСО "Масс-спектрометрия". Вклад Л.Н. Галль в развитие отечественного аналитического приборостроения был отмечен орденом "Знак почета".

Лидия Николаевна Галль (Логина) родилась 1 сентября 1934 г. в г. Ленинграде в семье служащих. Отец — Логинов Николай Николаевич, инженер-механик, был организатором и директором Леннихиммаша. Мать, Логинова (Боголюбская) Галина Дмитриевна, — конструктор. Лидия Николаевна Галль закончила в 1951 г. с золотой медалью 259 среднюю школу г. Ленинграда и поступила на Радиотехнический факультет Ленинградского политехнического института, а в 1957 г. с "красным дипломом" его закончила, получив квалификацию "инженер-исследователь" по специальности "Физическая электроника". На последних курсах института увлекалась теоретической физикой, участвовала в работе теоретического семинара Ландау в Институте физпроблем АН СССР, для чего еженедельно ездила в Москву. К защите ею были предоставлены два диплома: по теоркафедре "Об устойчивости движения протонов в протонном ускорителе" (для Серпухова, руководитель — профессор Д. Тер-Мартirosян) и по методам моделирования объемного заряда в электронных эмиссионных объективах (руководитель — академик В.М. Кельман. По распределе-

нию была направлена на работу в СКБ аналитического приборостроения АН СССР (хотя первоначально планировалась к распределению в ФТИ им. Иоффе по направлению теоретической физики), где работала в должности инженера, старшего инженера, ведущего инженера, начальника сектора лаборатории масс-спектрометрии. В 1978 г., после образования НТО АН СССР и его головного подразделения — Института аналитического приборостроения, Лидия Николаевна Галль была переведена во вновь образованную "Лабораторию № 1 инструментальных методов анализа", на должность зав. сектором масс-спектрометрии. С 1981 г. по 2019 г. она возглавляет созданную ею "Лабораторию экологической масс-спектрометрии" ИАП РАН, в которой в настоящий момент она является главным научным сотрудником и бесспорным научным и организационным лидером.

В 1971 г. Лидия Николаевна Галль защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а в 1983 г. — доктора физико-математических наук, обе диссертации по специальности "Физическая электроника". В период с 1994 по 1999 г. она совмещала должность заведующего лабораторией с должностью заместителя директора Института аналитического приборостроения по научной работе и в значительной степени способствовала возрождению Института после тех проблем, которые возникли в процессе реформирования российской науки после 1991 г.

Следует отметить, что широкие научные интересы Лидии Николаевны Галль не ограничиваются только вопросами масс-спектрометрии и электронной и ионной оптики. В последние десятилетия она ведет интенсивные исследования в области биофизики, где ею была сформулирована революционная концепция, что, собственно, следует называть живыми системами и в чем состоят задачи современной биофизики, отличающие ее от проблематики и методов биохимии. В частности, одним из ее последних достижений в этой области является модифицированный метод диэлектрической, имеющий большое значение при изучении процессов самоорганизации воды в присутствии сторонних примесей и позволяющий, в отличие от классической спектрофотометрии, изучать в области поглощения квантов низкой энергии не только ближний, но и дальний порядок для образующихся в сильно разбавленных растворах мегакластеров и водных доменов. Указанные результаты имеют большое значение в качестве нового исследовательского метода аналитической химии. В частности, они позволяют объяснять хорошо известный в масс-спектрометрии эффект подавления ионов, когда ионы низких концентраций ока-

зываются "упакованы" в высокоразбавленных растворах внутри долгоживущих высокомолекулярных водных комплексов, не разрушаемых при малых концентрациях реагентов, и в силу этого не видны в масс-спектре, хотя определенно должны в нем присутствовать. Также Лидия Николаевна Галль является организатором и бессменным руководителем Конгресса "Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине", который объединяет исследователей, занимающихся соответствующими вопросами, и собирается регулярно каждые три года, начиная с 1997 г.

Работам Лидии Николаевны Галль свойственен новаторский дух, стремление к изобретательству. Во всех разработанных ею приборах присутствуют необычные технические решения, позволившие получать высокие аналитические параметры. Именно в ее разработках впервые были использованы статические масс-анализаторы с круглыми границами и последовательность "магнит—электростатик" в двухкаскадных приборах, что позволило получить исключительно высокое качество линии, в частности, для изотопных масс-спектрометров (так как резко уменьшает рассеяние ионов в электростатической части масс-анализатора после выделения в магнитном секторе нужных масс). Также использован трубчатый эмиттер в поверхностно ионизационном источнике, позволивший впервые измерить изотопное отношение в пробе, содержащей 10 000 атомов урана; разработан трехленточный источник для поверхностной ионизации, до сих пор применяемый во всех соответствующих приборах в мире. Ею предложена новая концепция источника с электронным ударом и новый способ сбора ионов в плазменном источнике. Традицию работ Лидии Николаевны продолжают ее ученики, с которыми она щедро делилась и делится своими идеями. Среди ее учеников — многие создатели современных научных приборов и их узлов, разработчики методов расчета ионно-оптических систем, которыми пользуются уже не только СССР и Россия, но и все человечество. "Выпускники" ее школы работают в самых разнообразных современных научных лабораториях, центрах и приборостроительных компаниях, разбросанных по всему миру.

От их имени — пожелание: "Мы желаем Лидии Николаевне и дальше сохранять присущий ей оптимизм, творческое отношение к жизни и работе, отношение истинного труженика и создателя. От всей души желаем ей многих лет дальнейшей плодотворной работы, успехов, здоровья, радости и счастья, новых научных результатов".

Материал поступил в редакцию 08.08.2019

## ANNIVERSARY OF LYDIA NIKOLAEVNA GALL, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Happy 85th birthday to the hero of the day, Lydia Nikolaevna Gall! Colleagues and the administration of IAP RAS, as well as numerous students and followers, all who has the happy opportunity of personal or indirect communication with her, congratulate her with the anniversary and wish her to continue to maintain her inherent optimism, a creative attitude to life and work, the attitude of a true worker and creator. We sincerely wish her many years of further fruitful work, success, health, joy and happiness, new outstanding scientific results.

September 1, 2019 marks the 85th anniversary of Lidia Nikolaevna Gall, an outstanding specialist in the field of analytical instrumental methods for studying the properties and structure of organic and inorganic materials, one of the first founders of Soviet and Russian mass spectrometry, internationally recognized a specialist and expert in this field.

Lidia Nikolaevna Gall (Loginova) was born on September 1, 1934 in the city of Leningrad. Her father, Loginov Nikolay Nikolaevich, a mechanical engineer, was the organizer and director of Lenniikhim-mash. Her mother, Loginova (Bogolyubsky) Galina Dmitrievna, was the constructor. Lidia Nikolaevna Gall graduated from high school in Leningrad with a gold medal 259 in 1951 and entered the Radioengineering Department of the Leningrad Polytechnic Institute. In 1957 she graduated with honors, having received the qualification of "Research Engineer" by specialty "Physical Electronics". In the last courses of the institute, she was fond of theoretical physics, participated in the Landau theoretical seminar at the Institute of Physical Problems of the USSR Academy of Sciences, for which she went to Moscow weekly.

After the Polytechnic institute she worked in the Design Bureau of Analytical Instrumentation of the Academy of Sciences of the USSR and later in the Institute of Analytical Instrumentation as an engineer, senior engineer, leading engineer, head of the mass spectrometry laboratory, deputy director for scientific work. She is the designer of numerous Soviet and Russian static mass spectrometers and specialized ion sources for mass spectrometers. She also is well known as one of the creators of the ERIAD ionization method for liquid substances (known as 'electrospray' outside Russia) which should be mentioned as an internationally recognized outstanding achievement. However, her current scientific interests are much wider and include subtle issues of modern biophysics and the effects of weak and superweak fields and radiation in biology and medicine.

It should be noted that the wide scientific interests of Lydia Nikolaevna Gall are not limited to issues of mass spectrometry and electronic and ion optics.

In recent decades, she has been conducting intensive research in the field of biophysics, where she formulated a revolutionary concept what should be called living systems and what are the tasks of modern biophysics that distinguish it from the problems and methods of biochemistry. In particular, one of her latest achievements in this field is the modified dielcometry method, which is of great importance in studying the self-organization of water in the presence of external impurities and allows, in contrast to classical spectrophotometry, to study not only the near, but also long-range order for megaclusters and water domains formed in highly dilute solutions. The results are of great importance as a new research method of analytical chemistry. They make it possible to explain the effect of ion suppression, well known in mass spectrometry, when low-concentration ions are "packed" in highly diluted solutions inside long-lived, high-molecular-weight aqueous complexes that cannot be destroyed at low concentrations of reagents, and therefore are not visible in mass spectrum though definitely should be present in it. Lidia Nikolaevna Gall is also the organizer and permanent leader of the Congress "Weak and Superweak Fields and Radiations in Biology and Medicine", which brings together researchers involved in relevant issues and meets regularly every three years, starting in 1997.

The work of Lydia Nikolaevna Gall is characterized by an innovative spirit, the desire for invention. In all the devices developed by her, there are unusual technical solutions that made it possible to obtain high analytical parameters. The tradition of the work of Lydia Nikolaevna is continued by her students, with whom she generously shared and shares her ideas. Among her students are many creators of modern scientific devices, developers of methods for calculating ion-optical systems: those whose works create modern devices that are used not only by the USSR and Russia, but also by all mankind. The "graduates" from her school work in a wide variety of modern scientific laboratories, centers and instrumentation companies scattered around the world.

Article received by the editorial office on 08.08.2019