

## PERSONALIA

## Сергей Николаевич Багаев

(к 70-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60.+q

DOI: 10.3367/UFNr.0181.201110h.1123

9 сентября 2011 года исполнилось 70 лет академику Сергею Николаевичу Багаеву — выдающемуся ученому в области квантовой электроники и лазерной физики и их фундаментальных применений, талантливому организатору науки, директору Учреждения Российской академии наук Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЛФ СО РАН).

Вся жизнь С.Н. Багаева связана с Сибирью, где он родился, окончил физический факультет Новосибирского государственного университета, с 1963 г. приступил к своим первым научным исследованиям в Институте радиофизики и электроники СО АН СССР, в 1964 г. начал работать в Институте физики полупроводников СО АН СССР.

В 1975 г. Сергей Николаевич защитил кандидатскую диссертацию под научным руководством будущего академика Вениамина Павловича Чеботаева, ближайшим соратником и другом которого он был многие годы. Совместно ими были выполнены многочисленные приоритетные исследования по нелинейной лазерной спектроскопии, оптическим стандартам частоты и др., сформирован коллектив сотрудников, на базе которого в 1991 г. был создан Институт лазерной физики (ИЛФ) СО АН СССР. После преждевременной кончины академика В.П. Чеботаева Сергей Николаевич продолжил и развил научные направления, начатые Чеботаевым.

В 1978 г. вместе с Отделом лазерной физики С.Н. Багаев переходит на работу в Институт теплофизики СО АН СССР, где он заканчивает работу над докторской диссертацией, которая была защищена в 1983 г. В диссертации были представлены пионерские результаты, значение которых и на сегодняшний день сохраняет свою актуальность. Были обнаружены нелинейные зависимости уширения и сдвига оптического резонанса от давления газа, обусловленные влиянием упругого рассеяния возбуждённых частиц на малые углы без сбоя фазы, аномальное уменьшение сдвига резонанса в области низких давлений, что позволило достигнуть высоких значений воспроизводимости частоты газовых лазеров. Впервые наблюдалось явление сужения нелинейного резонанса, обусловленного повышением вклада медленных молекул, когда длина свободного пробега частиц становится больше поперечных размеров светового пучка. Был предложен и реализован метод регистрации сверхузких резонансов в спектре излучения лазера с нелинейным поглощением. Осуществлено первое наблюдение когерентного излучения в пространственно разнесённых световых полях. Впервые осуществлено наблюдение и исследование эффекта отдачи, аномального эффекта Зеемана на колебательно-вращательных переходах молекул.



Сергей Николаевич Багаев

В 1990 г. Сергей Николаевич избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР, в 1991 г. становится заместителем директора, а в 1992 г. — директором ИЛФ СО РАН. В 1994 г. С.Н. Багаев избирается действительным членом Российской академии наук. Он продолжает плодотворно работать, постоянно расширяя область своих научных интересов, сохраняя лидирующие позиции по ряду направлений лазерной физики. В резко изменившейся ситуации в науке в 1990-е годы активность и настойчивость С.Н. Багаева сыграли большую роль в сохранении и развитии творческого коллектива ИЛФ СО РАН. Сергей Николаевич выступил инициатором создания Государственной научно-технической программы по фундаментальной метрологии и возглавил Совет программы. Он наладил эффективное сотрудничество с рядом ведущих зарубежных лабораторий и стран СНГ. Совместно с лабораториями Герма-

нии, Англии, Франции, США и других стран были выполнены международные программы по прецизионной спектроскопии атомов водорода и мюония, иона индия с целью уточнения фундаментальных физических констант, а также лазерного детектирования гравитационных волн. В 1995 г. по инициативе С.Н. Багаева был создан Иркутский филиал ИЛФ СО РАН.

В области оптических стандартов частоты С.Н. Багаевым с сотрудниками созданы лазеры с шириной линии излучения, равной сотым долям герца, и долговременной стабильностью частоты на уровне  $10^{-15}$ , ставшие основой для создания первых в мире оптических часов и проведения абсолютных измерений частот переходов различных атомов, ионов и молекул с точностью  $10^{-13}$ .

В области нелинейной лазерной спектроскопии С.Н. Багаевым были получены и исследованы рекордно узкие оптические резонансы в ИК диапазоне спектра с абсолютной шириной 50 Гц, что составило в относительных единицах величину  $5 \times 10^{-13}$ . Под руководством С.Н. Багаева впервые осуществлено наблюдение и проведены спектроскопические исследования нелинейных оптических резонансов в газе с помощью холодных молекул с эффективной температурой  $\sim 10^{-2}$  К, что послужило основой нового направления в лазерной спектроскопии — оптической спектроскопии, свободной от квадратичного эффекта Доплера. Были разработаны основы спектроскопии рассеяния света с разрешением 0,1 Гц для изучения динамики подвижных форм микроорганизмов, создано и успешно развивается новое фундаментальное направление в биомеханике кровообращения по исследованию физических механизмов транспортной функции сердечно-сосудистой системы.

С.Н. Багаевым с сотрудниками предложены и разработаны физические принципы и впервые созданы фемтосекундные оптические часы — фемтосекундная шкала времени и частот с использованием высокостабильных ультракоротких оптических импульсов, что явилось революционным прорывом в области высокопрецизионных оптических измерений. Показана принципиальная возможность повышения точности абсолютных частотных измерений до  $10^{-17} - 10^{-18}$ .

В последние годы под руководством С.Н. Багаева существенно развиты работы по повышению точности и стабильности частоты фемтосекундных оптических часов, в основу которых положены исследования по созданию нового поколения лазерных стандартов частоты с рекордной стабильностью ( $10^{-17} - 10^{-18}$ ), на ультрахолодных ( $T \leq 10^{-6} - 10^{-8}$  К) атомах Mg, ионах  $Yb^+$  и  $In^+$ . Одновременно проводятся исследования по разработке компактных волоконных лазерных часов, в том числе, космического базирования. С.Н. Багаевым с сотрудниками создана первая в России магнито-оптическая ловушка для щелочноземельных атомов и выполнены спектроскопические исследования атомов магния на "часовом" переходе  $^1S_0 \rightarrow ^3P_1$  со спектральным разрешением порядка 1 кГц, проведены первые эксперименты по измерению частоты перехода  $^1S_0 \rightarrow ^3P_1$  атома магния. Полученные результаты являются важным шагом на пути создания нового поколения оптических стандартов частоты и времени на ультрахолодных атомах со стабильностью на уровне  $10^{-17}$  с целью повышения точности измерений на один-два порядка в фундаментальных физических экспериментах и прикладных областях (тестирование квантовой электродинамики, обнаружение гравитационных волн, совершенствование и развитие системы ГЛОНАСС и др.).

Используя принципиально новый подход — когерентное сложение фемтосекундных оптических полей при фазовой синхронизации их излучений по оптическим часам, С.Н. Багаев с коллегами разработали физические принципы и заложили фундаментальные основы создания многоканальных эксаваттных фемтосекундных лазерных систем с интенсивностью, превышающей ультрарелятивистский уровень  $10^{25}$  Вт см<sup>-2</sup>. При достижении интенсивностей такого уровня открывается новый этап в развитии современной лазерной физики, в становлении которого существенную роль играют эффекты квантовой электродинамики.

Большое внимание С.Н. Багаев уделяет внедрению достижений науки в практику. Под его руководством создана и применяется лазерная аппаратура для медицинских целей, экологии, навигации, связи и др. Багаевым С.Н. с сотрудниками созданы не имеющие мировых аналогов основы высокопроизводительных (в том числе вневакуумных) лазерно-плазменных методов наноструктурной износостойкой модификации поверхности металлов и сплавов, синтеза защитных (износостойких/коррозионноустойчивых) и функциональных (сверхтвёрдых, ударопрочных, эмитирующих) покрытий на металлах, плазмохимического синтеза наночастиц полупроводниковых оксидов металлов для керамики, газовых сенсоров и катализа.

Сергей Николаевич активно ведёт подготовку научной смены, является заведующим кафедрами в Новосибирском государственном университете и Московском физико-техническом институте. Научная школа академика С.Н. Багаева "Лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения и её применения" имеет всемирное признание, среди его учеников 8 докторов и 27 кандидатов наук.

Научную работу С.Н. Багаев сочетает с огромной по объёму научно-организационной деятельностью. Он является членом Президиума РАН и СО РАН, бюро Отделения физических наук РАН, председателем и членом ряда научных советов и комиссий РАН, редколлегий отечественных и зарубежных научных журналов, заместителем председателя Совета РАН по исследованиям в области обороны, вице-президентом Объединённого физического общества Российской Федерации, почётным президентом Общества "Знание" России, членом Международной комиссии по квантовой электронике, председателем организационных и программных комитетов многих международных конференций и семинаров, членом Оптического общества Америки (OSA), председателем докторского диссертационного совета при ИЛФ СО РАН.

Заслуги С.Н. Багаева перед страной и наукой отмечены высокими государственными наградами — Государственной премией Российской Федерации (1998), орденом Дружбы (1999), орденом "За заслуги перед Отечеством" IV степени (2006). С.Н. Багаев — лауреат премии имени В.А. Коптюга СО РАН и Национальной академии наук Беларуси (1999), награждён золотой медалью РАН им. П.Н. Лебедева (2006), кавалер Ордена Почётного Легиона (2004, Франция).

Сердечно поздравляем Сергея Николаевича с юбилеем, желаем ему здоровья, творческого долголетия, новых успехов на благо Науки!

*Ж.И. Алфёров, А.Ф. Андреев, А.Л. Асеев, А.А. Боярчук, Ф.В. Бункин, Е.А. Виноградов, А.В. Гапонов-Грехов, Е.М. Дианов, О.Н. Крохин, Э.П. Кругляков, А.Н. Скринский, И.А. Щербakov*