

Геннадий Николаевич Кулипанов

(к 70-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60.+q

DOI: 10.3367/UFNr.0182.201202m.0231

25 января 2012 г. исполняется 70 лет заместителю директора Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и директору Сибирского центра синхротронного и терагерцового излучения академику РАН Геннадию Николаевичу Кулипанову.

Геннадий Николаевич — известный в мире специалист в области ускорителей заряженных частиц и лазеров на свободных электронах. Сфера научной деятельности Г.Н. Кулипанова: изучение нелинейных резонансов и стохастической неустойчивости движения частиц в накопителях заряженных частиц; создание и использование ярких источников рентгеновского синхротронного излучения на базе специализированных накопителей электронов, ускорителей-рекуператоров, вигглеров и ондуляторов; создание и использование лазеров на свободных электронах от ультрафиолетовой до терагерцовой области на базе накопителей электронов и ускорителей-рекуператоров.

В 1963 г. Г.Н. Кулипанов с отличием окончил Новосибирский электротехнический институт (НЭТИ) (в настоящее время Новосибирский государственный технический университет — НГТУ) по специальности "Электронные приборы" и с 1963 г. по настоящее время работает в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. В 1970 г. защитил кандидатскую диссертацию "Экспериментальное исследование нелинейных резонансов", в 1994 г. защитил докторскую диссертацию "Генерация мощных пучков синхротронного излучения для исследовательских и технологических целей". В 1997 г. избран членом-корреспондентом РАН по Отделению физических наук РАН (специальность "Физика"), в 2003 г. избран действительным членом РАН по Отделению физических наук РАН (специальность "Физика").

С 1980 г. Г.Н. Кулипанов является заведующим Лабораторией синхротронного излучения, а с 1992 г. по настоящее время — заместителем директора Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и директором Сибирского центра синхротронного и терагерцового излучения. С 1999 по 2008 гг. был заместителем Председателя и членом Президиума СО РАН.

В 1967–1968 годах Г.Н. Кулипановым с сотрудниками был выполнен цикл пионерских работ на накопителе ВЭП-1 по экспериментальному исследованию нелинейных резонансов и стохастической неустойчивости. При изучении одиночного нелинейного резонанса Г.Н. Кулипановым было показано, что в накопителях и ускорителях поведение частиц в бетатронном фазовом пространстве вблизи нелинейных резонансов может быть описано с использованием таких понятий как область автофазировки, частота фазовых колебаний, ширина области автофазировки и т.д., известных большинству физиков только по механизму продольной автофазировки.

Далее, впервые была получена полная картина взаимодействия пары резонансов во всём диапазоне их взаимного расстояния и отношения мощностей. Особый интерес представляет экспериментальное исследование процессов



Геннадий Николаевич Кулипанов

стохастической неустойчивости, которые были предсказаны Б.В. Чириковым. Были экспериментально подтверждены и исследованы следующие эффекты: расщепление резонансов и образование стохастического слоя в случае двух разных по мощности резонансов; полное разрушение области автофазировки при взаимодействии двух одинаковых резонансов; определена граница перехода от адиабатического режима к стохастической неустойчивости в области сепаратрисы при периодическом пересечении резонанса.

Было экспериментально показано, что развитие стохастичности идёт через проявление чисто динамических эффектов — возбуждения резонансов второго порядка внутри области автофазировки. Перекрывание областей автофазировки второго порядка, которое наблюдалось при равенстве основных взаимодействующих резонансов, приводило к образованию областей автофазировки более высоких порядков и к полному стохастическому разрушению областей автофазировки.

Исследования Г.Н. Кулипанова существенно продвинули понимание явлений в этой области физики и способствовали в дальнейшем эффективному выполнению работ по повышению светимости установок со встречными пуч-

ками и увеличению яркости источников синхротронного излучения.

В 1971 г. Г.Н. Кулипанов с сотрудниками начали разрабатывать новое для того времени направление работ по генерации синхротронного излучения и его применению для различных исследований и технологий. В Институте впервые в мире были созданы специальные генераторы синхротронного излучения — сверхпроводящие "змейки" и различного вида ондуляторы, позволившие повысить жёсткость, интенсивность и яркость источников синхротронного излучения. Г.Н. Кулипановым и его учениками были предложены и экспериментально реализованы схемы постановки ряда экспериментов, использующие специфические особенности синхротронного излучения, разработано и создано экспериментальное оборудование, адекватное источнику излучения. Всё это позволило создать Сибирский центр синхротронного излучения на базе электрон-позитронных накопителей ИЯФ СО РАН, который является центром коллективного пользования, где ежегодно проводят исследования, решают прикладные задачи учёные из различных институтов СО РАН, других городов России, СНГ, зарубежных стран.

Одной из ярких иллюстраций активности работ в Сибирском центре СИ является разработка метода рентгенофлуоресцентного элементного анализа с использованием синхротронного излучения (РФА-СИ). Метод позволяет получить чувствительность до 2×10^{-9} г/г, детектировать количества вещества до 10^{-13} г в микрообразцах, осуществить реализацию рентгеновского микрозонда. По ряду элементов (иттрий, группа легких платиноидов, редкоземельные элементы) данный метод значительно превосходит любые другие инструментальные методы неdestructивного анализа.

Огромное значение имеют возглавляемые Г.Н. Кулипановым работы по созданию специализированных накопителей — источников синхротронного излучения. Первый накопитель "Сибирь-1" начал успешно работать как источник вакуумного ультрафиолета и мягкого рентгеновского излучения в Российском научном центре "Курчатовский институт" в 1983 г. Там же в 1997 г. был успешно запущен созданный в ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН накопитель электронов "Сибирь-2" на энергию 2,5 ГэВ — специализированный источник синхротронного излучения для Московского региона.

Новым направлением будущего развития работ с синхротронным излучением является предложенная Г.Н. Кулипановым в 1997 г. и международно признанная концепция источника синхротронного излучения четвёртого поколения на базе ускорителя-рециркулятора с рекуперацией энергии. Это будет полностью пространственно когерентный источник рентгеновского излучения со средней яркостью, на порядки превышающей яркость лучших современных источников.

На базе накопителя ВЭПП-3 Г.Н. Кулипановым с сотрудниками в 1988 г. впервые в мире был создан лазер на свободных электронах (ЛСЭ), работающий в спектральном диапазоне от инфракрасной до ультрафиолетовой области. Этой работой была успешно воплощена в жизнь идея предложенного в ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН (Винокуров Н.А., Скринский А.Н.) "оптического клистрона". В 2003 г. начал работу однооборотный ускоритель-рекуператор, на базе которого был создан терагерцовый ЛСЭ. В диапазоне длин волн 0,12–0,24 мм получена рекордная средняя мощность — 500 Вт. С 2005 г. излучение Новосибирского ЛСЭ используется для исследований по физике, химии и биологии. В 2009 г. завершено создание второй очереди ЛСЭ на базе двухоборотного ускорителя-рекуператора и получена мощность 500 Вт в диапазоне 40–80 мкм, что также является мировым рекордом. Полномасштабный

ЛСЭ будет иметь четырёхдорожечный ускоритель-рекуператор, на базе которого будут работать три ЛСЭ в диапазоне от 5 до 240 мкм со средней мощностью излучения несколько киловатт.

В последние годы Г.Н. Кулипанов активно ведёт работы по реализации международных проектов. При непосредственном участии Г.Н. Кулипанова в ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН были созданы: эллиптические вигглеры и спиральные ондуляторы для генерации циркулярно поляризованного рентгеновского излучения для научных центров США, Франции, Швейцарии; сверхпроводящие вигглеры с рекордным магнитным полем 7,5–10 Тл для США, Канады, Германии, Италии, Японии, Великобритании, Испании, Бразилии; компактный терагерцовый лазер на свободных электронах на базе микротрона для Южной Кореи.

Г.Н. Кулипанов с 2001 по 2004 гг. являлся членом Совета по науке, высоким технологиям и образованию при Президенте РФ, был членом Международных комитетов научной политики SPring-8 (Япония), CAT (Индия), 4GLS (Англия), представлял Россию в рабочей группе Международного комитета по будущим ускорителям (ICFA), Европейском комитете по ускорителям заряженных частиц (ECFA), Комитете Европейского общества синхротронного излучения.

В последние годы Г.Н. Кулипанов является членом Совета фонда РФФИ, Учёного совета ОИЯИ (г. Дубна), членом Международного комитета Европейского лазера на свободных электронах, членом Научно-технического совета № 3 Росатома, членом Международного комитета научной политики в KAERI (Южная Корея).

Г.Н. Кулипанов является членом редколлегий научных журналов *Успехи физических наук РАН*, *Поверхность: рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования*, *X-ray science and technology*, *Synchrotron radiation news*.

Г.Н. Кулипанов является профессором кафедры ускорителей и электрофизических установок Новосибирского государственного технического университета и президентом Ассоциации выпускников НГТУ-НЭТИ. Среди его учеников — три доктора наук и двадцать кандидатов.

Признанием заслуг Г.Н. Кулипанова стало награждение его медалью ордена "За заслуги перед Отечеством" II степени (1999), "Орденом почёта" (2007), нагрудным знаком Росатома "Академик И.В. Курчатов" 2-й степени, рядом других медалей, отраслевыми и региональными наградами.

Академик Г.Н. Кулипанов отмечен присвоением ему звания "Выдающийся учёный RIKEN" (Япония, 1995) за международно признанные достижения в области физики ускорителей и синхротронного излучения, а также Премии имени академика В.И. Векслера Российской академии наук (2003) и премии Правительства РФ в области науки и техники (2007).

Глубокие знания и широкий научный кругозор позволяют Г.Н. Кулипанову успешно заниматься научными исследованиями, а его богатый человеческий опыт, неиссякаемый научный и общественный темперамент — всегда находиться в гуще событий и обладать наиболее свежей и точной информацией по самому широкому кругу вопросов.

Друзья и коллеги Геннадия Николаевича, его многочисленные ученики сердечно поздравляют его с семидесятилетием, желают ему крепкого здоровья, творческих успехов и долгих лет жизни с той же неиссякаемой энергией и юмором.

Л.М. Барков, Н.А. Винокуров, М.В. Ковальчук, В.Н. Корчуганов, Э.П. Кругляков, Е.Б. Левичев, Н.А. Мезенцев, И.Н. Мешков, В.В. Пархомчук, А.Н. Скринский, И.Б. Хрипович, Ю.М. Шатунов