

ПАМЯТИ ЭДУАРДА ПАВЛОВИЧА КРУГЛЯКОВА
22.10.1934—6.11.2012



Эдуард Павлович Кругляков — блестящий физик-экспериментатор с широчайшим кругом интересов (физика плазмы, физика конденсированных сред, лазеры), один из ярких представителей школы Г.И. Будкера. В 1958 г. он окончил Московский физико-технический институт и с этого времени работал в Институте ядерной физики СО РАН — сначала в Москве, на территории Института атомной энергии в помещении старой поликлиники, подаренной И.В. Курчатовым Г.И. Будкеру, а с мая 1961 г. — в новосибирском Академгородке, куда к тому времени начал постепенно переезжать ИЯФ. Как и все молодые физики, отобранные лично Г.И. Будкером, Эдуард Павлович начал работать старшим лаборантом, два года спустя — младшим научным сотрудником. В 1965 г. он становится кандидатом физ.-мат. наук, старшим научным сотрудником. Ещё через 10 лет Э.П. Кругляков — доктор физ.-мат. наук, заведующий лабораторией. В конце 1988 г. он назначается заместителем директора института, оставаясь руководителем крупной объединённой лаборатории. В конце 2004 г. Э.П. Кругляков покинул административные посты, предложив на эти должности молодого перспективного доктора физ.-мат. наук А.А. Иванова.

Начало научной деятельности Э.П. Круглякова пришлось на то время, когда в ведущих научных центрах наиболее развитых стран, в том числе в СССР, стали интенсивно развиваться исследования по физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Первой научной работой Э.П. Круглякова, выполненной ещё на площадке Курчатовского института, стало создание и изучение плазмы, помещённой в тороидальное магнитное поле. Правда, цель этой работы была несколько необычной. Требовалось создать в плазме сильное вихревое электрическое поле и вывести несколько килоампер электронов «в просвист» (термин, по-видимому, принадлежащий Г.И. Будкеру и означающий, что на длине свободного пробега электроны набирают столь большую энергию, что ускоряются далее без столкновений). Иными словами, требовалось создать ток ускоренных электронов, немыслимый для классических ускорителей. Хотя величина полученного в этих экспериментах тока и оказалась впечатляющей, он существовал всего доли микросекунды, а затем исчезал. Причина развала тока стала понятной лишь много

лет спустя, когда Э.П. Кругляков и его сотрудники обнаружили и исследовали неустойчивость, возникающую при взаимодействии сильнооточного релятивистского электронного пучка с плазмой.

Первые годы экспериментов по удержанию и нагреву плазмы в магнитных системах различных конфигураций оказались неудачными во всех лабораториях, изучавших самые разные типы плазменных ловушек. Стало ясно, что потребуется длительная и систематическая работа по значительно более глубокому теоретическому и экспериментальному исследованию свойств горячей плазмы. Потребовалось создание новых невозмущающих (бесконтактных) методов диагностики плазмы, и Э.П. Кругляков внёс значительный вклад в решение этой задачи.

Ещё в начале 1960-х годов, когда только появились первые в мире работающие лазеры, Э.П. Кругляков начал активную деятельность по разработке и внедрению в эксперимент лазерных методов диагностики плазмы. Лазеры пришлось делать самостоятельно — в кратчайшие сроки в институте появились рубиновый, неодимовый и гелий-неоновый лазеры, несколько позднее был создан одномодовый CO_2 -лазер. Уже в 1964 г. Э.П. Кругляковым были внедрены в практику крупномасштабных плазменных экспериментов методы оптической интерферометрии сначала с обычными, а несколько позднее — с лазерными источниками излучения. Год спустя были проведены одни из первых в мире измерения электронной температуры и плотности методом томсоновского рассеяния (рассеяние фотонов на электронах) в потоке быстро движущейся плазмы. Впервые с помощью этого метода удалось измерить электронную температуру за фронтом бесстолкновительной ударной волны.

В 1964 г. Э.П. Кругляковым совместно с Ю.Е. Нестерихиным был создан диссектор (комбинация из электронно-оптического преобразователя, отклоняющих пластин, щели и электронного умножителя). Такой прибор, установленный на выходе оптического спектрометра, позволял измерять с высоким временным разрешением профили линий излучения возбуждённых атомов. По измеренному профилю оказалось возможным рассчитать значения плотности и температуры плазмы и некоторые другие параметры. Модификации диссектора ЛИ-601 и ЛИ-602 выпускались новосибирским заводом «Экран» вплоть до середины 1990-х годов.

В 1967—1968 гг. в ИЯФ СО РАН была изготовлена целая серия комплексов для томсоновского рассеяния, которыми были оснащены крупнейшие лаборатории СССР, проводившие исследования по физике горячей плазмы. В 1986 г. Э.П. Круглякову была присуждена Государственная премия СССР за «Создание методов лазерной диагностики и исследование высокотемпературной плазмы в физическом эксперименте».

В начале 1970-х гг. в Институте ядерной физики начались первые эксперименты по нагреву плазмы сильнооточными релятивистскими электронными пучками (РЭП). С целью получения больших токов были предприняты попытки создать генераторы РЭП на основе водяной изоляции. Привлекательность такого подхода была связана с очень высокой диэлектрической проницаемостью воды. Возник вопрос о предельной электрической прочности воды. Именно тогда Э.П. Кругляковым с сотрудниками впервые были выполнены уникальные эксперименты по пробою воды при экранировании электродов проводящими диффузионными слоями, позволившие определить предельную электрическую прочность воды. Практическим результатом этих работ явилось повышение электрической прочности воды в 4—5 раз, что эквивалентно росту энергосодержания единицы объёма воды примерно в 20 раз. В этом же цикле экспериментов были выполнены прецизионные измерения постоянной Керра воды. Следует отметить, что в физические справочники вошли также измеренные Э.П. Кругляковым с сотрудниками наиболее точные значения величин вероятности перехода P_{20} молекулы CO_2 и ударного уширения при столкновениях с молекулами CO_2 , N_2 и He.

В 1972—1975 гг. Э.П. Кругляков возглавил экспериментальную группу, которая провела изящный эксперимент по удержанию плазмы в многопробочной магнитной ловушке (улучшенном варианте классического пробкотрона Будкера—Поста), предложенной Г.И. Будкером, В.В. Мирновым и Д.Д. Рютовым. Этот эксперимент качественно, а в значительной степени и количественно подтвердил основные идеи принципа многопробочного удержания плазмы.

В дальнейшем основные направления исследований Э.П. Круглякова были связаны с изучением коллективных эффектов в плазме, в том числе сильной ленгмюровской турбулентности, и методов удержания и нагрева плазмы при её взаимодействии с сильнооточным релятивистским электронным

пучком в открытых системах. Эти исследования выполнялись на созданных под руководством Э.П. Круглякова установках ГОЛ-1 и ГОЛ-М. За цикл работ по экспериментальному исследованию сильной ленгмюровской турбулентности в плазме с магнитным полем в 2001 г. Э.П. Круглякову (совместно с его бывшим аспирантом Л.Н. Вячеславовым) была присуждена премия РАН имени Л.А. Арцимовича.

Особого упоминания заслуживает тот факт, что установка ГОЛ-1, где проводились эксперименты по исследованию механизмов взаимодействия РЭП с плазмой, явилась первой в СССР установкой, с которой начинался процесс автоматизации термоядерного эксперимента. Именно здесь были созданы первые системы управления, контроля параметров и высокочувствительные помехоустойчивые системы измерения с высоким временным разрешением. Первые аналого-цифровые преобразователи, ушедшие в промышленность, были разработаны и испытаны на установке ГОЛ-1.

В последние годы Э.П. Кругляков, являясь руководителем научной школы, возглавлял в институте исследования по физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Особенно много внимания он уделял решению проблемы создания мощного многоцелевого источника термоядерных нейтронов на основе концепции газодинамической ловушки, функционирующей в ИЯФ СО РАН. На основе такого источника возможно создание подкритических ядерных реакторов для АЭС, «дожигание» радиоактивных отходов, наконец, испытание перспективных конструкционных материалов для будущих термоядерных реакторов.

Многие годы Э.П. Кругляков вёл большую научно-организационную работу. Он являлся председателем специализированного совета по защите кандидатских и докторских диссертаций, членом бюро Отделения физических наук РАН, членом нескольких научных советов, членом редколлегий ряда научных журналов.

Он активно участвовал в организации крупных международных и национальных конференций. По его инициативе возникла и стала регулярной Международная конференция по открытым магнитным системам для удержания плазмы.

Широкий общественный резонанс получили его научно-популярные статьи и статьи, направленные на борьбу с лженаукой, опубликованные в ведущих российских газетах и журналах и переведённые во многих странах мира. Им опубликованы четыре научно-популярные книги («Что же с нами происходит?», «Ученые» с большой дороги»-1, 2 и 3). В 2005 г. Президиум РАН присудил Э.П. Круглякову премию РАН «За лучшие работы по популяризации науки». Он являлся главным редактором Серии научно-популярной литературы, издаваемой Сибирским отделением РАН, возглавлял комиссию РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. По его инициативе в издательстве «Наука» (Москва) начал выходить регулярный бюллетень «В защиту науки», завоевавший большую популярность. Э.П. Кругляков был главным редактором этого издания.

Много сил и энергии Э.П. Кругляков отдавал подготовке научных кадров. В 1962 г. он был одним из организаторов Первой Всесибирской физико-математической олимпиады школьников и возглавлял учебный процесс в первой Всесибирской летней школе. Система этих олимпиад и школ работает и поныне, питая Новосибирский университет и другие вузы России талантливыми учащимися. Он неоднократно организовывал и возглавлял конкурсы молодых учёных, в течение многих лет заведовал кафедрой физики плазмы НГУ, имеет многочисленных учеников — докторов и кандидатов наук.

Академия наук высоко оценила заслуги Э.П. Круглякова, избрав его членом-корреспондентом (1987 г.) и действительным членом (1997 г.), он награждён орденами «Знак Почёта», «Орденом Дружбы» и орденом «Общественное признание».

Широкий кругозор, высокий профессионализм и многогранность интересов позволяли Э.П. Круглякову находить интересные решения различных научных проблем, возникающих порой у его коллег по институту, работающих в других научных областях. Будучи яркой и эмоциональной личностью, он активно и эффективно участвовал в научной жизни Института ядерной физики СО РАН и Сибирского отделения РАН.

Коллеги