

Молодые учёные ОИЯИ— комсомольскому съезду



В этом году на конкурс научно-исследовательских и научно-методических работ молодых ученых и специалистов ОИЯИ, посвященный XVIII съезду комсомола и 60-летию ВЛКСМ, было представлено 12 циклов работ. Приятно отметить высокий научный уровень и техническую культуру исполнения работ, а также их актуальность. Это относится как к научно-исследовательским, так и к научно-методическим работам, имеющим большое значение для совершенствования и создания новых физических установок ОИЯИ, а также для дальнейшего развития прикладных исследований, ведущихся в нашем Институте.

Победители конкурса, которым посвящена эта страничка, уже известны. Однако жюри дополнительно отметило еще два цикла работ. Один из

них (авторы А. Б. Замолотчиков и А. Б. Замолотчиков) посвящен актуальным проблемам квантовой теории поля и свидетельствует о высокой квалификации авторов. Другой цикл (авторы В. П. Зорин, А. Г. Молоканов, О. В. Савченко) посвящен важной проблеме использования протонных пучков в медицинских целях. Задача, поставленная авторами, — благородна и решена она на высоком уровне.

В заключение еще раз поздравляем лауреатов конкурса с присуждением им премий ОИЯИ для молодых ученых и специалистов, желаем дальнейших творческих успехов.

В. МАТВЕЕВ,
председатель жюри конкурса,
доктор физико-математических наук.

СЛОВО—ЛАУРЕАТАМ КОНКУРСА

I ПРЕМИЯ — цикл работ «Применение метода Н. Н. Боголюбова (мл.) для исследования квантово-статистических моделей и его обобщения».

Авторы: И. Г. Бранков, В. А. Загребнов, А. Клемм, А. М. Курбатов, Н. С. Тончев, А. М. Ермилов.

Точно решаемые модели в теории поля, и в статистической механике являются всегда предметом особого интереса исследователей. Это происходит не только потому, что точное решение проблемы — довольно редкое явление в теоретической физике (большая часть задач решается приближенно), но и потому, что достаточно нетривиальные точно решаемые модели позволяют проверить правильность основных концепций соответствующего теоретического направления. Поэтому понятно, что развитый в 1965—1970 годах Н. Н. Боголюбовым (мл.) метод аппроксимирующего гамильтониана для математически строгого точного решения некоторого чрезвычайно интересного, с точки зрения физики, класса задач квантовой статистической механики привлек большое внимание физиков-теоретиков. Действительно, используя свой метод, Н. Н. Боголюбов (мл.) доказал, что модель БКШ-Боголюбова, которая используется для теоретического описания явления сверхпроводимости, имеет точное решение, и нашел его явный вид. Таким образом была решена очень трудная и интересная задача, которая ранее в 1960 году была рассмотрена академиком Н. Н. Боголюбовым только для случая нулевой температуры.

Нас привлекли в методе аппроксимирующего гамильтониана не только его математическая строгость и изящество, но и, как нам казалось, его большие потенциальные возможности для описания целого ряда модельных физически интересных систем, претерпевающих фазовый переход.

Это оказалось действительно так, и в цикле работ, представленном на соискание премии для молодых ученых ОИЯИ, мы выделили наиболее интересные, с нашей точки зрения, работы в этом направлении. Например, был исследован очень интересный, с физической точки зрения, вопрос о

существовании сверхпроводимости и ферромагнетизма. Кроме того, было показано, что метод Н. Н. Боголюбова (мл.) допускает обобщения на случай гамильтонианов, содержащих нелинейные взаимодействия, построенные на интенсивных операторах квазилокальных наблюдаемых, и гамильтонианов, в которых взаимодействие включает в себя неограниченные по норме операторы. Последнее позволило построить точное решение модели Дикке, описывающей, в некотором приближении, взаимодействие излучения с веществом, а также исследовать модель, описывающую фазовый переход металл-изолятор, и на ее основе рассмотреть влияние структурного искажения на энергетическую структуру сверхпроводника.

Несколько слов о нашем коллективе. Он интернациональный: И. Г. Бранков и Н. С. Тончев приехали в ОИЯИ из Народной Республики Болгария, а А. Клемм — из Германской Демократической Республики. Кроме того, в представленных работах принимали участие научный сотрудник Математического института АН СССР (Москва) А. М. Курбатов и аспирант Московского государственного университета А. Н. Ермилов.

И. Г. Бранков: Нашему успеху в настоящем конкурсе способствовала прежде всего атмосфера дружбы и эффективного научного сотрудничества, созданная в ЛТФ ОИЯИ.

Н. С. Тончев: ...И, конечно, объективная оценка жюри!

В. А. Загребнов: Работать над изучением, а затем применением и обобщением метода Н. Н. Боголюбова (мл.) мы начали давно. Однако только сейчас можно сказать, что нам кое-что удалось сделать. Немалую роль в этом сыграли обсуждения и конструктивная критика наших работ на семинарах сектора теории конденсированного состояния ЛТФ и Математического института АН СССР.

II ПРЕМИЯ — цикл работ «Расчет ускоряющей системы коллективного ускорителя тяжелых ионов ОИЯИ».

Авторы: В. С. Александров, Ю. И. Алексахин, Н. Ю. Казаринов, В. Ф. Шевцов.

В этот цикл вошли три работы: «Расчет ускоряющей магнитной системы адгезатора ускорителя тяжелых ионов ОИЯИ», «Численное моделирование процессов загрузки ионами и ускорения электронно-ионного кольца», «Экранирование квазистационарных полей тонкими металлическими пластинами». Перечисленные работы содержат физическое обоснование, схему ускорения, расчет ускоряющего элемента и динамики ускорения в коллективном ускорителе тяжелых ионов ОИЯИ.

В этих работах решена принципиально важная для коллективного метода задача о предельно допустимом ускорении электронно-ионных колец (В. Ф. Шевцов). Рассчитана магнитная система ускорителя, позволяющая ускорять ионы в широком диапазоне массовых чисел до энергий 2 МэВ на нуклон на длине ускорения 60 см (В. С. Александров, Ю. И. Алексахин, Н. Ю. Казаринов). При расчете магнитной ускоряющей системы развит метод нахождения экранированных магнитных полей в системах, содержащих тонкостенные металлические камеры (Ю. И. Алексахин, Н. Ю. Казаринов). Использование этого метода позволило быстро и с большой точностью моделировать на ЭВМ ускорение ионов в коллективном ускорителе.

Выбранная ускоряющая система позволила провести успешное ускорение ионов азота коллективным методом в ноябре 1977 года. Полученные экспериментальные данные находятся в хорошем согласии с расчетными. Думается, это сыграло не последнюю роль в распределении призовых мест среди победителей конкурса молодых ученых.

II ПРЕМИЯ — «Цикл работ по методике проволочных камер».

Авторы: Г. Д. Алексеев, Н. А. Калинина, В. В. Карпунин, В. В. Круглов. Руководитель работ — Д. М. Хазинс (ЛЯП).

В последнее время в экспериментальной физике получили большое распространение проволочные детекторы элементарных частиц. Их достоинство — хорошая точность регистрации трека частицы и возможность работы совместно с ЭВМ. Последнее качество очень ценно, так как оно позволяет быстро набирать экспериментальную информацию и оперативно ее обрабатывать, что существенно ускоряет сроки проведения эксперимента.

В Лаборатории ядерных проблем с 1974 года начались разработки больших дрейфовых камер (до нескольких метров) для экспериментов в Серпухове и исследование различных режимов работы проволочной камеры. В результате этих исследований был обнаружен новый, сильноточный режим работы камеры. Этот режим, физическая природа которого в настоящее время пока не ясна, проявляется в том, что при прохождении элементарной частицы импульс тока с камеры примерно в сто раз превышает сигнал, получаемый в

обычном режиме. Этот режим очень выгодно использовать в больших камерах для защиты от внешних паразитных сигналов, так как длинные проволочки в таких камерах представляют собой хорошие антенны; применение сильноточного режима позволяет также существенно упростить электронику для камер.

В настоящее время на базе этих исследований созданы дрейфовые камеры, работающие в сильноточном режиме, эти камеры прошли испытания на пучках синхротрона ЛЯП. Изготавливаются большие дрейфовые камеры, предназначенные для исследований атомных распадов элементарных частиц на ускорителе Серпухова. Продолжаются исследования физического механизма сильноточного режима.

Эффективная организация работы со стороны руководителя, хорошие взаимоотношения внутри нашего коллектива, общая заинтересованность — вот основное, что помогало нам в работе.

III ПРЕМИЯ — работа «Дисперсия энергетических распределений осколков деления тяжелых слабооблученных ядер: экспериментальные данные и теоретические предсказания».

Автор — Ю. А. Лазарев (ЛЯР).

Представленная на конкурс работа посвящена физике деления. Одна из самых важных особенностей реакции деления заключается в огромном числе конечных состояний ее продуктов — пар осколков. В соответствии с этим все свойства осколков — их энергии, массы, заряды, спины и т. д. не фиксированы строго, а испытывают существенные флуктуации. Необходимо понять, в чем состоит первопричина этих флуктуаций, на какой стадии процесса они возникают и как развиваются до экспериментально наблюдаемых размеров. Эти вопросы тесно связаны с динамическими аспектами процесса деления. В свою очередь изучение динамики крупномасштабного движения больших количеств ядерного вещества является одной из основных задач современной физики атомного ядра. Реакция деления ценна тем, что она представляет собой простейший пример движения такого типа.

На основе анализа результатов выполненных в Лаборатории ядерных реакций экспериментов по определению множественности мгновенных нейтронов деления удалось наблюдать новую и существенно сильную зависимость: резкое уве-

личение флуктуаций энергии осколков деления по мере утяжеления делющегося ядра. Ни одна из предложенных к настоящему времени теорий или моделей процесса не в состоянии объяснить эти экспериментальные данные, что свидетельствует о наличии «белых пятен» значительного размера в наших сегодняшних представлениях о делении ядер. По-видимому, необходимо ввести в рассмотрение существенно новые моды движения ядра, которые реализуются на его сложном пути от равновесной формы к разрыву на два осколка. Каковы эти новые степени свободы — это вопрос для будущих исследований.

Безусловно, появлению настоящей работы в огромной мере способствовал тот высокий интерес к физике деления, который имеет место в Лаборатории ядерных реакций. Этот интерес не является отвлеченным: коллектив ЛЯР, возглавляемый академиком Г. Н. Флеровым, автором открытия спонтанного деления ядер, многих других замечательных результатов в физике деления, осуществляет широкую программу поисков в широком синтезе на ускорителях сверхтяжелых элементов.

III ПРЕМИЯ — цикл работ «Линейные и нелинейные реакции динамических симметрий».

Автор — Е. А. Иванов (ЛТФ).

В работах получен ряд принципиальных результатов в области динамических (калибровочных и спонтанно нарушенных) симметрий. Это направление в последние годы привлекает к себе повышенное внимание теоретиков, занимающихся физикой элементарных частиц, так как оно предоставляет реальную основу для построения единой последовательной теории фундаментальных взаимодействий.

Наиболее существенный результат состоит в формулировке и доказательстве общей теоремы эквивалентности калибровочных и голдстоуновских полей. До недавнего времени считалось, что калибровочные и спонтанно нарушенные симметрии представляют собой две не связанные непосредственно друг с другом ветви динамических симметрий. Обе разновидности динамических симметрий приводят к появлению в теории выделенных безмассовых полей — калибровочных в первом случае и голдстоуновских — во втором. Впервые показано, что различие между голдстоуновскими и калибровочными полями не является принципиальным, и что оба типа полей есть проявление спонтанно-

го нарушения симметрии. Новый подход к интерпретации калибровочных полей открывает ряд заманчивых перспектив.

Динамические симметрии привлекают и волнуют меня обилием скрытых возможностей, множеством нерешенных проблем. Работать именно в этой области физики элементарных частиц я решил еще в студенческие годы. Мне повезло с учителями. И Игорь Васильевич Полубаринов, к которому я пришел еще студентом, и Виктор Исаакович Огневецкий, под чьим руководством я работаю уже шесть лет, никогда не ограничивали меня какими-то жесткими рамками, всегда давали мне возможность самому выбрать цель. Как научный потенциал, так и жизненная позиция этих ученых вызывают во мне чувство глубокого уважения и благодарности.

Ряд статей из числа вошедших в премированный цикл написан в соавторстве. Полезным и плодотворным оказалось сотрудничество с Борисом Зупником и Александром Капустниковым. Все они разделяют мой скромный успех. Пользуясь случаем, хочу поблагодарить Д. И. Блохинцева за его внимание и поддержку.



На снимке: лауреаты конкурса молодых ученых 1978 года: нижний ряд (слева направо) — И. Г. Бранков (ЛТФ), В. В. Круглов (ЛЯП), Н. А. Калинина (ЛЯП), Н. С. Тончев, А. Клемм, В. А. Загребнов (ЛТФ); верхний ряд (слева направо) —

— Е. А. Иванов (ЛТФ), Г. Д. Алексеев, В. В. Карпунин (ЛЯП), Ю. И. Алексахин (ОНМУ), Н. Ю. Казаринов (ЛЯП), В. Ф. Шевцов и В. С. Александров (ОНМУ).

Фото А. РОГОВА.