

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

[519.46+539.1] (063)

СОВЕЩАНИЕ ПО ТЕОРЕТИКО-ГРУППОВЫМ МЕТОДАМ В ФИЗИКЕ**(Киев, 18—21 октября 1977 г.)**

Теория групп и их представлений относится к тем разделам современной математики, которые находят все более широкое применение в самых разнообразных областях физики. Группы и их представления являют собой основу исследований симметрий физических систем как классических, так и квантовых. Значение теории представлений в решении многих задач теоретической физики настолько выросло, что ряд ее разделов органически вошел в арсенал математической физики. Однако связь и сотрудничество между математиками, работающими в области теории представлений групп, и физиками, пользующимися методами этой теории, все еще недостаточны, поэтому назрела необходимость в координации их исследований и более широком обмене информацией.

Такая цель стояла перед первым Всесоюзным межведомственным совещанием «Теоретико-групповые методы в физике», организованным Институтом теоретической физики АН УССР. В работе совещания приняли участие научные работники разных городов Советского Союза: Москвы и Московской области, Киева, Ленинграда, Минска, Вильнюса, Баку, Харькова, Новосибирска, Иркутска, Ужгорода, Днепропетровска и других. Большой интерес к совещанию вызвало участие в нем ведущих ученых страны: математиков Ф. А. Березина, Н. Я. Виленкина, М. И. Граева, Д. П. Желобенко, А. А. Кириллова, физиков Я. А. Смородинского, Ю. М. Широкова, Ю. Ф. Смирнова, А. М. Переломова и других.

Совещание проводилось по следующим основным направлениям: 1) Разделы теории представлений групп, имеющие отношение к физике; 2) теоретико-групповые методы в теории поля и физике элементарных частиц; 3) методы теории групп и их представлений в физике ядра и атома; 4) теоретико-групповые методы в теории излучения. Были заслушаны 21 доклад и 43 оригинальных сообщения.

Новым результатам в теории специальных функций был посвящен доклад Н. Я. Виленкина (МГЗПИ). В своем докладе он, в частности, привел явный вид матричных элементов произвольного неприводимого унитарного представления (обобщенных d -функций Вигнера) группы унитарных матриц любого порядка, которые, несомненно, найдут применение в физических задачах. О новых результатах в теории матричных элементов конечных преобразований линейных представлений компактных и некомпактных групп и связанных с ними специальных функций математической физики говорилось в докладе и сообщениях научных сотрудников Института теоретической физики АН УССР А. М. Гаврилика, П. И. Голода, А. У. Климыка, В. А. Широкова, в сообщениях Е. Л. Суркова (ИАЭ им. И. В. Курчатова) и сотрудников Н. Я. Виленкина Л. М. Клесовой, А. И. Нижникова, А. П. Павлюка, М. А. Шлейниковой. В частности, было указано на эффективность метода представлений основной неунитарной серии полупростых групп Ли в подходе к матричным элементам и коэффициентам Клебша — Гордана представлений компактных и некомпактных групп. Этот метод выявляет связь между матричными элементами и коэффициентами Клебша — Гордана различных серий представлений.

С обзором последних результатов в теории представлений полупростых групп Ли выступил Д. П. Желобенко (Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы). Он рассказал о классификации неприводимых представлений действительных полупростых групп Ли, которая в принципе завершена в последние годы.

Доклад о проектирующих операторах в теории представлений групп и их применениях сделал Ю. Ф. Смирнов (НИИЯФ МГУ). Методика использования проектирующих операторов в инфинитезимальной форме оказывается весьма эффективной в задачах построения базисов и операторов представлений.

Ф. А. Березин (математический факультет МГУ) сделал доклад о представлениях супергрупп и супералгебр Ли. Супералгебры Ли являются основой исследования суперсимметрий, открытых не так давно советскими и зарубежными физиками. Представления супералгебр Ли проявляют многие черты, подобные соответствующим полупростым алгебрам Ли. В другом докладе Ф. А. Березина речь шла об общих принципах квантования и их связи с представлениями групп Ли. С интересным докладом об алгебраической и топологической структуре квантовой и классической механик, о неоднозначности процедуры квантования и возможности других механик выступил Ю. М. Широков (НИИЯФ МГУ).

Доклад Я. А. Смородицкого (ИАЭ им. И. В. Курчатова) «Гармоники для трех частиц и преобразования деревьев» и сообщения его сотрудников Г. И. Кузнецова, В. Д. Эфроса были посвящены применению гиперсферических функций в различных системах координат к задачам физики ядра. Аппарат гиперсферических функций и их трансформационных матриц успешно разрабатывается и применяется этими учеными. Об использовании обобщенных гиперсферических функций в теории коллективных возбуждений атомных ядер говорилось в докладе В. И. Овчаренко (Институт теоретической физики АН УССР). Другим применениям теоретико-группового подхода к задачам физики ядра были посвящены сообщения сотрудников Института физики АН Лит.ССР (Р. К. Калинаукас, А. К. Петраускас).

В докладах и сообщениях белорусских ученых А. А. Богуша, А. В. Березина, Ю. А. Курочкина и В. С. Отчика рассказывалось о ковариантной методике конечных преобразований и связанной с ней бивекторной параметризации комплексной группы Лоренца, разрабатываемых под руководством академика АН БССР Ф. И. Федорова. А. А. Богуш привел примеры применения этой методики в квантовой теории поля.

С содержательным докладом «Вполне интегрируемые гамильтоновы системы, связанные с полупростыми алгебрами Ли» выступил А. М. Переломов (ИТЭФ). Докладчик и его сотрудники плодотворно используют теоретико-групповые методы в своих исследованиях. О групповых свойствах вполне интегрируемых систем шла речь в докладе Б. Г. Конопельченко (Институт ядерной физики СОАН СССР). В. И. Манько (ФИАН им. П. Н. Лебедева) рассказал об интегралах движения, симметрии уравнений движения, динамической симметрии физических систем и связях между этими аспектами, проиллюстрировав это на примерах конкретных физических систем. Нелинейные обобщения уравнений Клейна — Гордона рассматривались в сообщении Ю. А. Данилова (ИАЭ им. И. В. Курчатова).

Об оригинальном подходе к теории элементарных частиц без использования категории квантованного поля говорилось в докладе М. Б. Менского (ВНИИФТРИ). Этот подход базируется на концепции и свойствах индуцированных представлений. Доклады о групповых методах в теории фейнмановских интегралов, описывающих фейнмановские диаграммы, сделали Г. И. Кузнецов и В. А. Голубева.

Дальнейшее развитие физических аспектов теории представлений групп Ли (инварианты представлений, коэффициенты Клебша — Гордана, коэффициенты Рака) нашло отражение в докладах И. А. Вердиева (Институт физики АН Азерб.ССР), С. А. Алишаускаса (Институт физики АН Лит.ССР), В. П. Карасева (ФИАН им. П. Н. Лебедева).

На совещании было сделано много интересных сообщений. Все они свидетельствуют о том, что теоретико-групповые методы завоевывают все большее признание среди физиков-теоретиков. В большинстве сообщений содержались оригинальные результаты, важные как с общенаучной, так и с прикладной точек зрения. Показательно также, что в рассмотренных направлениях работает много способной молодежи.

В ходе совещания обсуждались планы дальнейших исследований и возможности расширения научных контактов между различными группами ученых, работающих в смежных областях. Совещание прошло активно, в деловой и непринужденной обстановке и было, несомненно, полезным как для физиков, так и для математиков. Участники совещания высказались за регулярное проведение подобных совещаний в будущем.

А. У. Климык, А. М. Гаврилик