



# Проблемы динамики двухчастичных и квазидвухчастичных процессов при высоких энергиях

Заметки  
после конференции

В последнее время в теории сильных взаимодействий для описания релятивистских двухчастичных систем широкое применение находит так называемый квазипотенциальный подход, который был предложен в Лаборатории теоретической физики А. А. Логуновым и А. Н. Тавхелидзе в 1963 году. Квазипотенциальный подход является попыткой избежать основных трудностей, существующих в других подходах. Так, например, при исследовании релятивистской двухчастичной системы в рамках прежних методов мы либо наталкиваемся на существенные математические трудности, либо получаем физические неясные выражения, содержание, например, не поддающееся физическому толкованию относительно время двух частиц. На конференции в секцию «Динамика двухчастичных и квазидвухчастичных процессов при высоких энергиях» было представлено много сообщений, содержащих оригинальные исследования высокоэнергетического рассеяния в рамках квазипотенциального подхода. Это работы дубненских теоретиков — профессора А. Н. Тавхелидзе, кандидата физико-математических наук В. А. Матвеева и их соавторов — В. Р. Гарсеванишвили, С. В. Голоскокова и Л. А. Слепченко.

Председествовавший на секции лауреат Нобелевской премии профессор Ч. Н. Янг высоко оценил эти работы, которые были встречены на конференции с большим интере-

сом. Ряд работ, доложенных на конференции, был посвящен дальнейшему теоретическому развитию квазипотенциального подхода. Интересные дискуссии развернулись вокруг докладов П. Н. Боголюбова, В. Р. Гарсеванишвили, В. Г. Кадышевского, Р. М. Мир-Гасимова, Н. Б. Скачкова, а также Л. Л. Виковского, Г. М. Зитовьева, Б. В. Струминского, В. Ц. Шелеста.

На конференции было представлено больше число работ, посвященных релятивистскому приближению эйконала. Как известно, в рамках квазипотенциального подхода эйкональное представление амплитуды рассеяния может рассматриваться как следствие предположения о гладкости локального квазипотенциала, на важную роль которого для описания взаимодействия частиц высоких энергий впервые было указано в работах Д. И. Блохинцева, С. И. Алилуева, С. С. Герштейна и А. А. Логунова. Для выяснения роли гладкого комплексного квазипотенциала весьма важными являются результаты, содержащиеся в докладах В. И. Савринова, Н. Е. Тюрина, А. А. Логунова и О. А. Хрусталева.

Одной из основных проблем эйконального подхода является его обоснование в рамках моделей квантовой теории поля. Это объясняет тот большой интерес, с которым на конференции были встречены работы Б. М. Барбашова, С. И. Кулешова, В. А. Матвеева, В. И. Пернушова, А. П. Сисакяна и А. Н. Тавхелидзе.

Значительная часть работ на конференции была посвящена моделям, связанным с возникшей недавно тенденцией рассматривать адроны в процессах сильного взаимодействия при высоких энергиях как сложные системы с внутренними степенями свободы. Это, например, так называемая «партоновая» модель Фейнмана. Успех подобных моделей при описании взаимодействия адронов при высоких энергиях указывает на плодотворность идеи рассмотрения адронов как сложных систем с большим количеством внутренних степеней свободы.

В связи с этим большой интерес на конференции вызвал предложенный В. А. Матвеевым и А. Н. Тавхелидзе «метод когерентных состояний» для задач сильного взаимодействия при высоких энергиях,

основанный на предположении о когерентной природе состояний взаимодействующих адронов.

При описании экспериментальных данных о двухчастичном рассеянии при высоких энергиях широко используется так называемый реджевский анализ с учетом разрезов в плоскости комплексного момента. Среди работ, доложенных на конференции, необходимо отметить интересную работу И. Ф. Гишбурга, А. В. Ефремова, В. Г. Сербо, которая посвящена изучению асимптотики диаграмм теории возмущений с точки зрения поведения в плоскости комплексного момента.

Существенный вклад в изучение проблемы динамики реджевских траекторий внесли работы Д. В. Ширкова, кото-

рые были доложены и подробно обсуждены на конференции. Проблеме асимптотики сечений в связи с новыми серпуховскими экспериментами были посвящены интересные доклады Г. Г. Волкова, М. А. Мествиришвили, А. А. Логунова, Л. Д. Соловьева, И. Г. Азлаурия и другие работы.

Большой интерес на конференции вызвали исследования В. А. Матвеева, Р. М. Мурадяна, А. П. Тавхелидзе по изучению глубоко-неупругих процессов легтон-адронных взаимодействий. Им был развит предложенный Н. П. Боголюбовым важный принцип авторекуррентного поведения сечений, которое экспериментально обнаружено в Стенфорде (США) и стало одним из предметных траекторий обсуждения на конференции.

## О работах по нелокальным и нелинейным теориям

Одна из важных секций Киевской конференции была посвящена вопросам построения квантовой теории поля с существенно нелинейными и нелокальными лагранжианами. В обзорном докладе известного швейцарского ученого проф. Хелпа, в котором подводились итоги по многочисленным сообщениям, сделанным на этой секции, был отмечен большой вклад дубненских теоретиков — Г. В. Ефимова, М. К. Волкова, А. Т. Филиппова. Предложенные ими методы оказались весьма эффективными при опи-

сании неперенормируемых взаимодействий.

В последнее время весьма усилился интерес к квантовому описанию взаимодействия элементарных частиц. Оказалось, что ряд экспериментальных данных можно связать воедино, применив методы квантовой теории поля. Но внутренние математические трудности, проблемы самосогласованности теории длительное время оставались нерешенными.

Работы Б. А. Арбузова, М. К. Волкова, Г. В. Ефимова и А. Т. Филиппова вносят важный вклад в развитие этого направления. Г. В. Ефимов провел тщательное и всестороннее исследование математических основ квантовой теории с существенно нелинейными лагранжианами. На почве этих исследований им был разработан метод, успешно описывающий неперенормируемые взаимодействия. Работы Г. В. Ефимова вносят большой вклад в построение корректной нелокальной теории поля. Вместе с известными работами проф. Д. И. Блохинцева работы Г. В. Ефимова в этой области квантовой теории поля были наиболее популярными на конференции.

В работах М. К. Волкова также предложен весьма эффективный метод описания неперенормируемых взаимодействий. Квантовая теория поля, построенная с использованием его метода, удовлетворяет всем основным физическим требованиям, предъявляемым к таким теориям принципами причинности и унитарности.

Другой подход к построению неперенормируемых теорий поля был ранее предложен в работах Б. А. Арбузова и А. Т. Филиппова. Им был разработан весьма изящный и общий математический аппарат, который оказался применимым к задачам, аналогичным тем, которые изучают Г. В. Ефимов и М. К. Волков. Интересно отметить, что для таких весьма отличных друг от друга методов, как методы М. К. Волкова, с одной стороны, и Б. А. Арбузова и А. Т. Филиппова, с другой, при применении их к описанию конкретных взаимодействий приводят к совпадаю-

щим результатам, что лишний раз свидетельствует об их корректности.

Киевская конференция показала, что эти методы дубненских теоретиков пользуются широкой популярностью за рубежом.

К Киевской конференции было приурочено открытие нового крупного центра теоретической физики в СССР — Института теоретической физики АН УССР. Этот день был сделан семинарским. В первую половину дня выступили с интересными докладами академик М. А. Марков, профессор А. Салам и член-корреспондент АН СССР Д. И. Блохинцев. Основной темой этих докладов была проблема построения копенгагенской теории поля с учетом гравитационных эффектов. М. А. Марков рассказал о некоторой модели протяженной частицы в общей теории относительности (так называемого «фридмана»). Ее можно рассматривать и как специфический пример модели с формфактором, в случае которого сигнал распространяется со скоростью, меньше скорости света благодаря соответствующему изменению метрики.

А. Салам сделал доклад о возможном построении конечной электродинамики, если учитывать гравитационные поля. Его теория базируется на использовании методов, разработанных Г. В. Ефимовым и М. К. Волковым.

Д. И. Блохинцев дал краткий обзор работ дубненских теоретиков, связанных с построением нелокальных и существенно нелинейных теорий. Это работы Д. И. Блохинцева и Г. И. Колерова, Г. В. Ефимова, М. К. Волкова, Б. И. Барбашова и Н. А. Черникова, В. Г. Кадышевского. Трудно перечислить все работы, присланные на Киевскую конференцию. Поэтому мы в основном остановились лишь на докладах, на наш взгляд, наиболее интересных и вызвавших оживленное обсуждение.

П. БОГОЛЮБОВ,  
А. ЕФРЕМОВ.

Ответственный за выпуск странички Р. МИР-НАСИМОВ.



Идет дискуссия. На снимке: доктора физико-математических наук Б. А. Арбузов, Л. И. Лапидус, Н. А. Черников.  
Фото Ю. Туманова.



