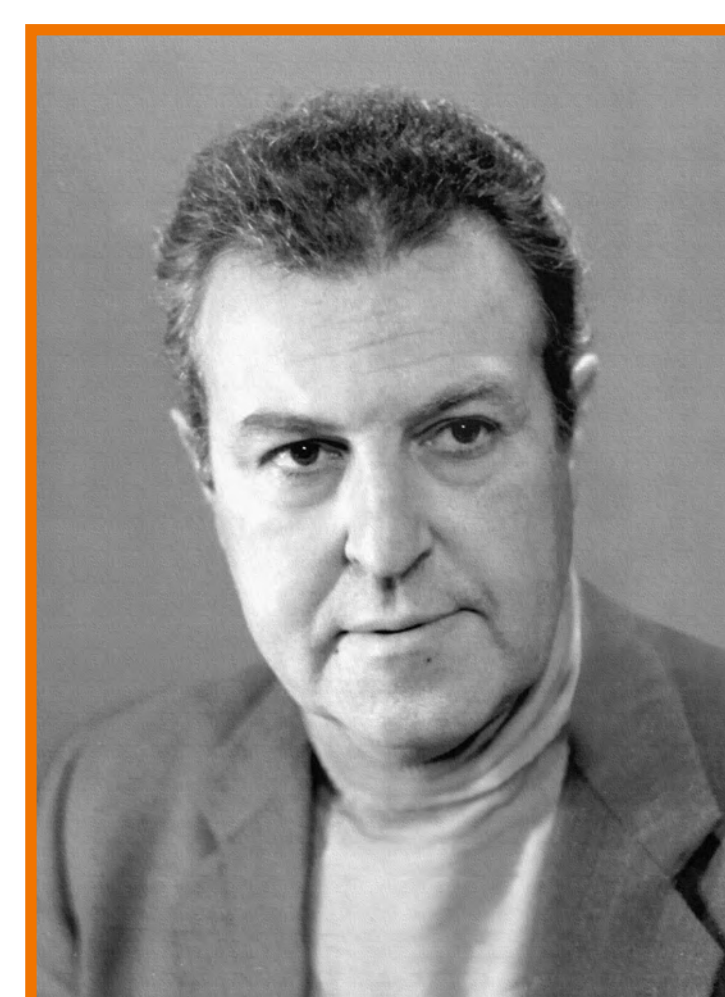


В. Н. Грибов  
зав. ОТФ (1971–1980),  
член-корреспондент АН СССР



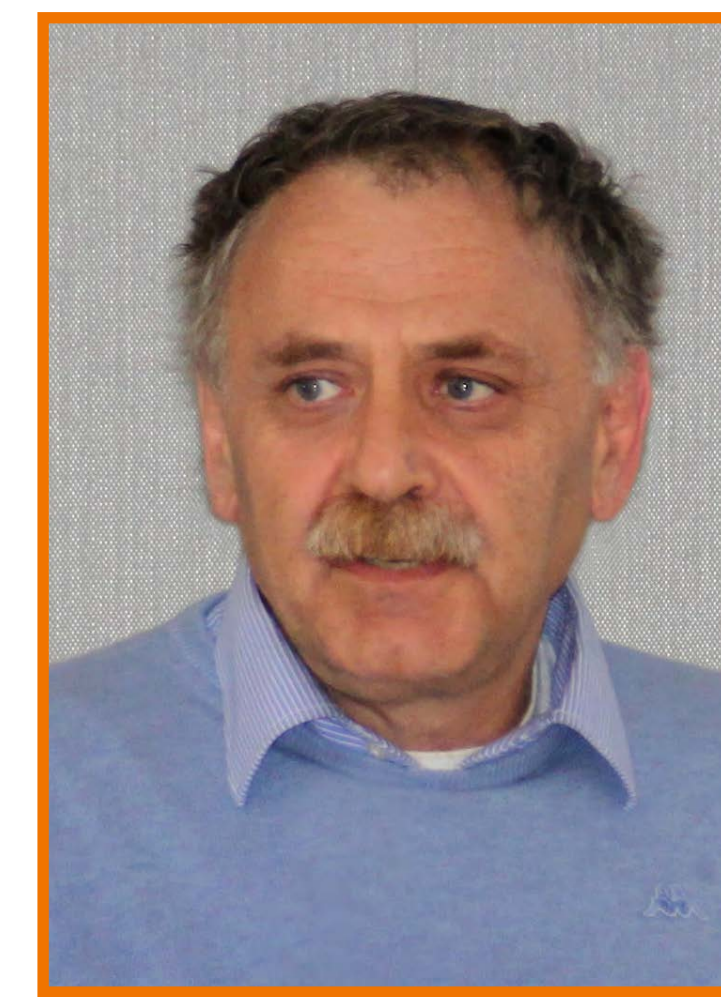
В. М. Шехтер  
зав. ОТФ (1980–1983),  
профессор, д. ф.-м. н.



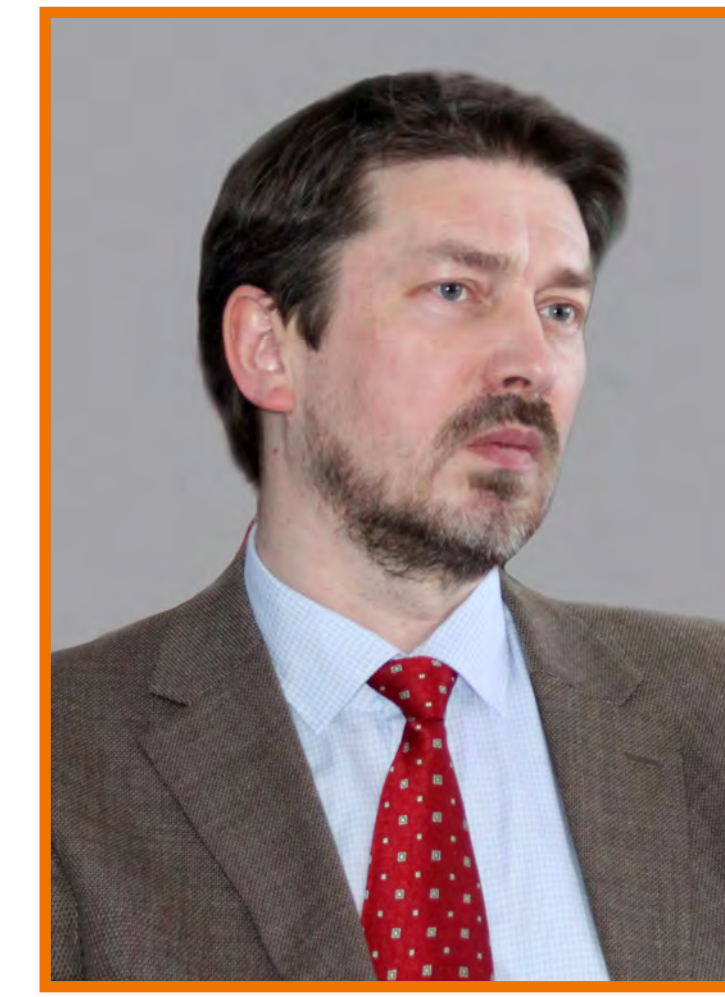
А. А. Ансельм  
зав. ОТФ (1983–1996),  
профессор, д. ф.-м. н.



Л. Н. Липатов  
зав. ОТФ (1996–2017),  
академик РАН



В. Ю. Петров  
зав. ОТФ (2017–2021),  
д. ф.-м. н.



Д. Н. Аристов  
зав. ОТФ (2021 – н. в.),  
д. ф.-м. н.

Историю Теоретического отдела (с 1992 года – Отделение теоретической физики (ОТФ)) можно отсчитывать с середины 50-х годов, именно тогда к Физико-техническому институту присоединилась большая группа молодых теоретиков. Решающую роль в создании Теоретического отдела ФТИ того времени сыграли И. М. Шмушкевич, Л. А. Слив (ядерная физика) и К. А. Тер-Мартirosян. В 50-е годы к отделу присоединились физики-теоретики: В. Н. Грибов, В. М. Шехтер, И. Т. Дятлов, С. В. Малеев, А. Д. Пилия, О. В. Константинов, Ю. В. Петров, А. Н. Ерыкалов, В. В. Анисович, А. А. Ансельм.



К. А. Тер-Мартirosян



Л. А. Слив



И. М. Шмушкевич

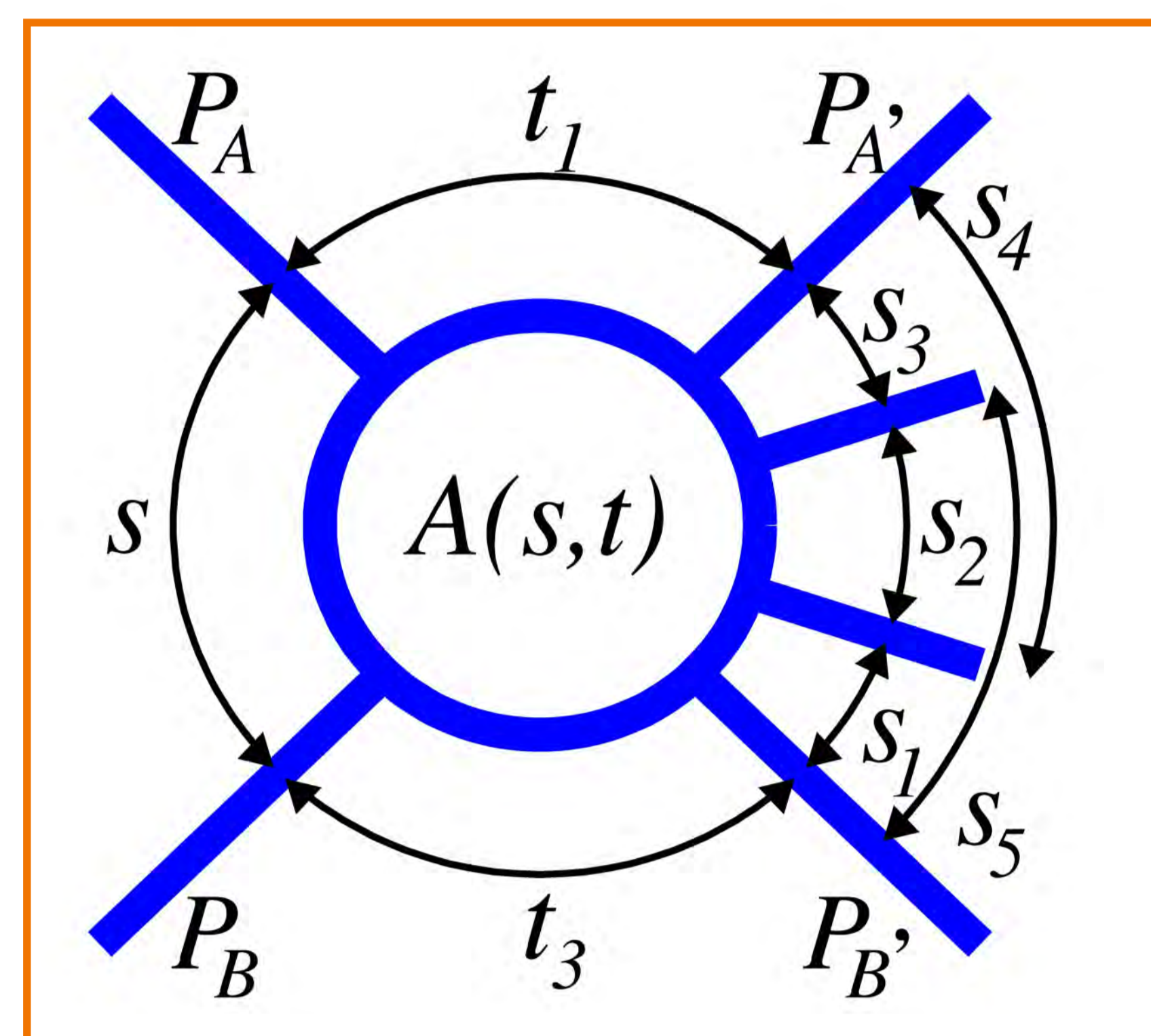


Семинар в ОТФ

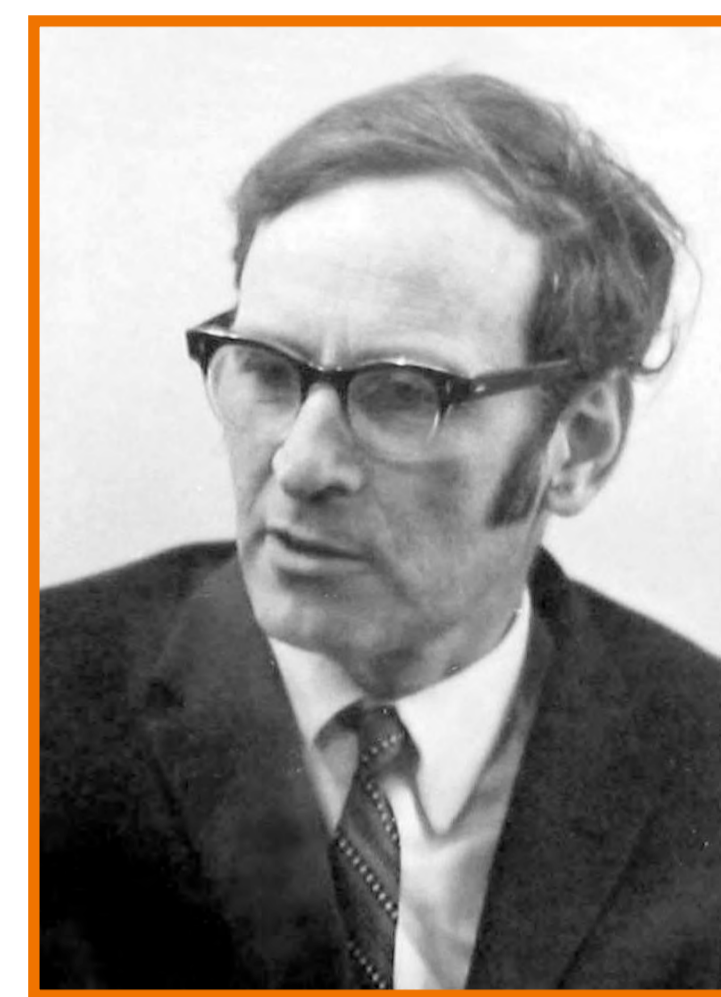
### Важнейшие достижения

Оригинальные идеи и выдающиеся результаты основателя ОТФ В. Н. Грибова легли в основу описания столкновения адронов при высоких энергиях. С его именем связано известное представление Грибова – Фруассара для амплитуд рассеяния. Им была сформулирована проблема калибровочных копий в неабелевых теориях (копии Грибова).

Одно из основных направлений исследований в области квантовой теории поля – наиболее полный анализ амплитуд взаимодействия частиц в различных областях энергий. Важнейшим достижением в области высоких энергий и небольших значениях переданного импульса является уравнение БФКЛ (Балицкий – Фадин – Кураев – Липатов), одно из самых значимых уравнений в теории сильных взаимодействий. Другим важным результатом работы сотрудников ОТФ стало уравнение ДГЛАП (Докшицер – Грибов – Липатов – Алтарелли – Паризи), описывающее процессы глубоко неупругого рассеяния в области больших переданных импульсов, предложенное В. Н. Грибовым, Л. Н. Липатовым в 1972 году. Также необходимо отметить формулу ДДТ, полученную Ю. Л. Докшицером, Д. И. Дьяконовым и С. И. Трояном.



Ю. В. Петровым была предложена принципиально новая схема высокопоточного исследовательского реактора, которая была реализована при проектировании и строительстве реактора ПИК. Сотрудниками ОТФ были выполнены расчеты для подготовки и осуществления физического пуска реактора ПИК. Запатентована новая форма поперечного сечения тепловыделяющего элемента, свойства которой позволяют форсировать удельную мощность реактора с тем самым увеличить нейтронные потоки и снизить возможность разрушения при неконтролируемом выбеге мощности.

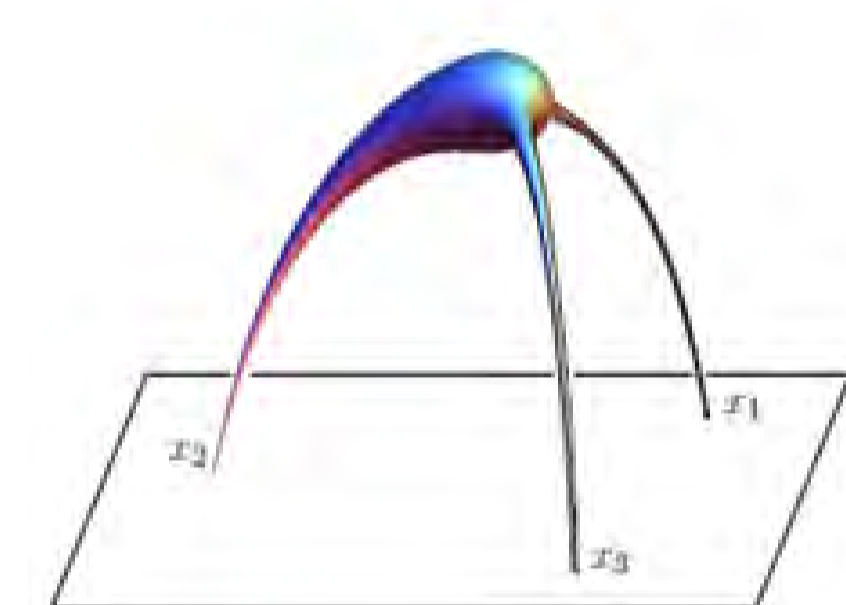
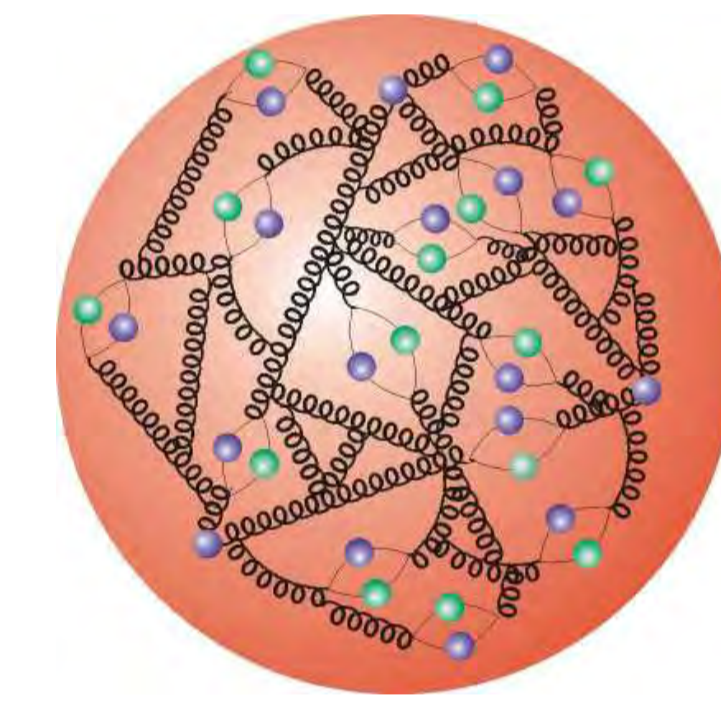


Ю. В. Петров

## Экспонат

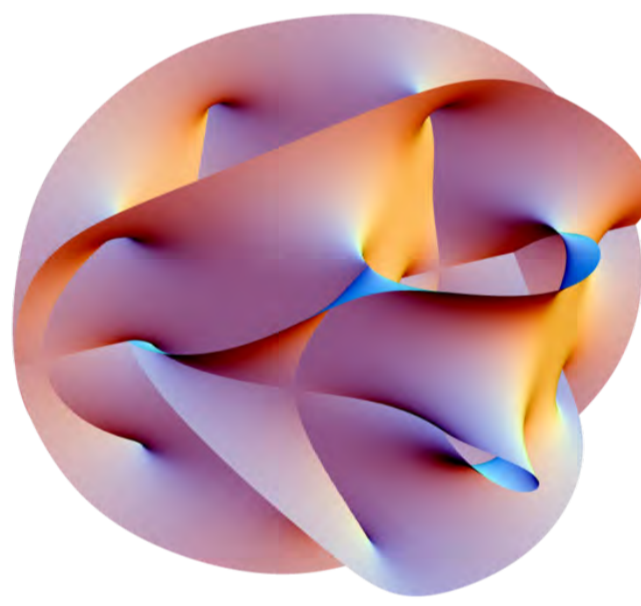
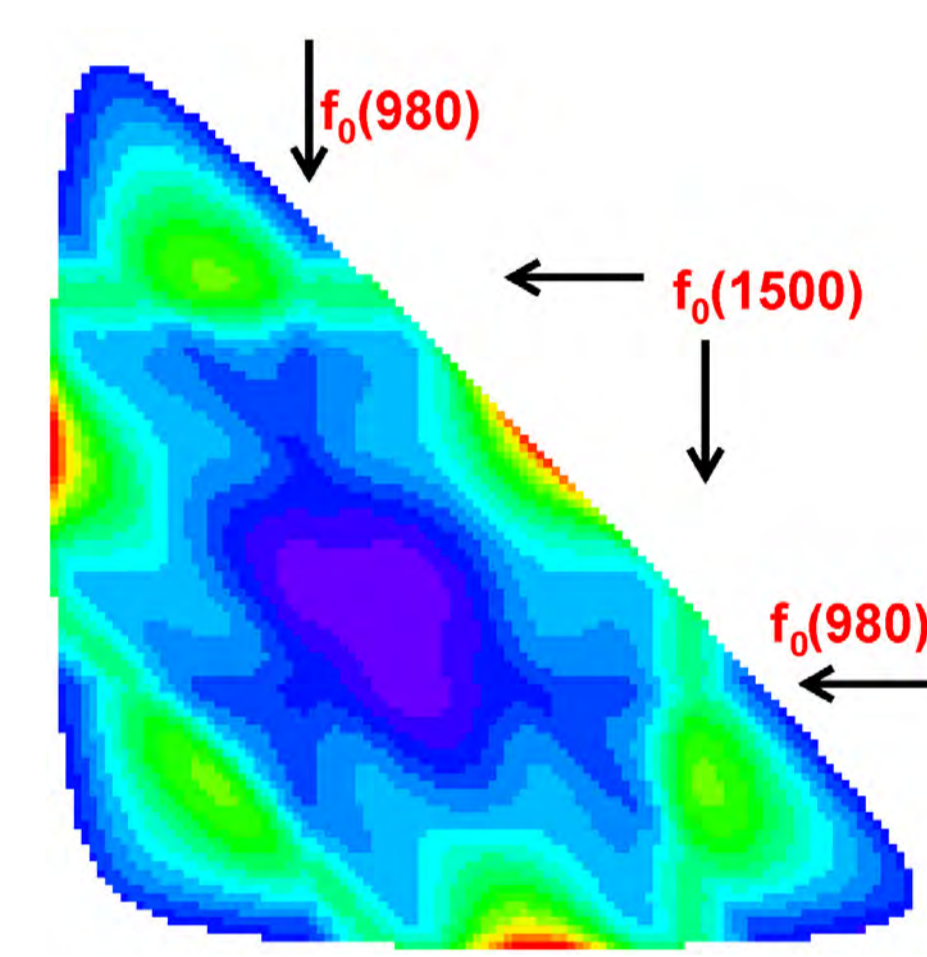
## ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ

В ОТФ ведутся исследования основных явлений теории сильных взаимодействий, таких как невылетание кварков, спонтанное нарушение киральной симметрии, фазовый переход «конфайнмент – деконфайнмент», свойства адронов. Инстантонная модель вакуума, кварк-солитонная модель барионов, предложенные в ОТФ, позволяют качественно и количественно понять основные черты этих явлений.



ОТФ можно считать одним из мировых лидеров в области изучения АдС/КТП-соответствия между полевым и струнным описаниями, которое в настоящее время является важнейшим инструментом в квантовой теории поля в сильной связи. В ОТФ была обнаружена и доказана интегрируемость этой конформной теории поля во всех порядках теории возмущения.

Под руководством В. В. Анисовича и А. В. Саранцева был создан ковариантный подход к анализу экспериментальных данных в реакциях с рождением трех и более частиц в конечном состоянии. Разработанные методы анализа данных используются международными коллаборациями CB-ELSA, CLAS, HADES, BESIII, LHCb. В сотрудничестве с этими коллаборациями в ОТФ был проведен анализ большого числа экспериментальных данных, что привело к открытию ряда мезонных и барионных состояний.



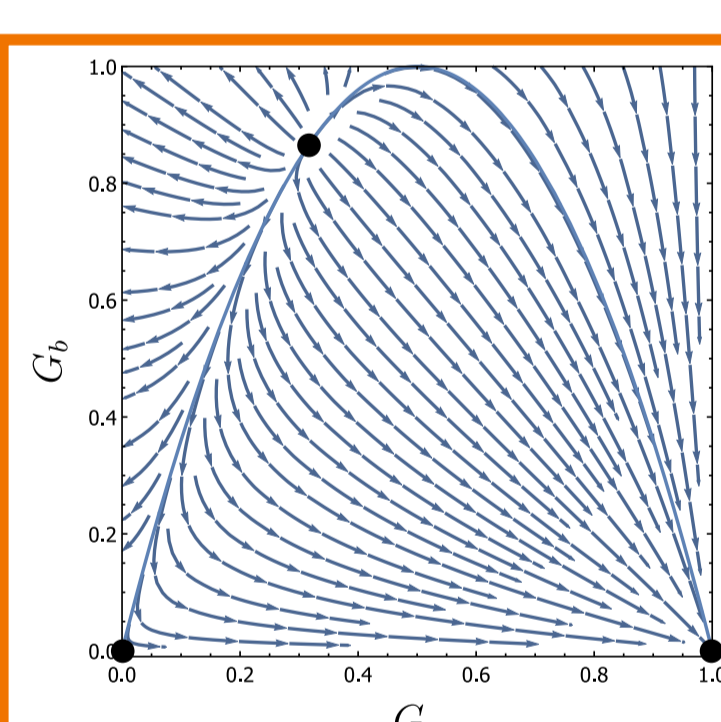
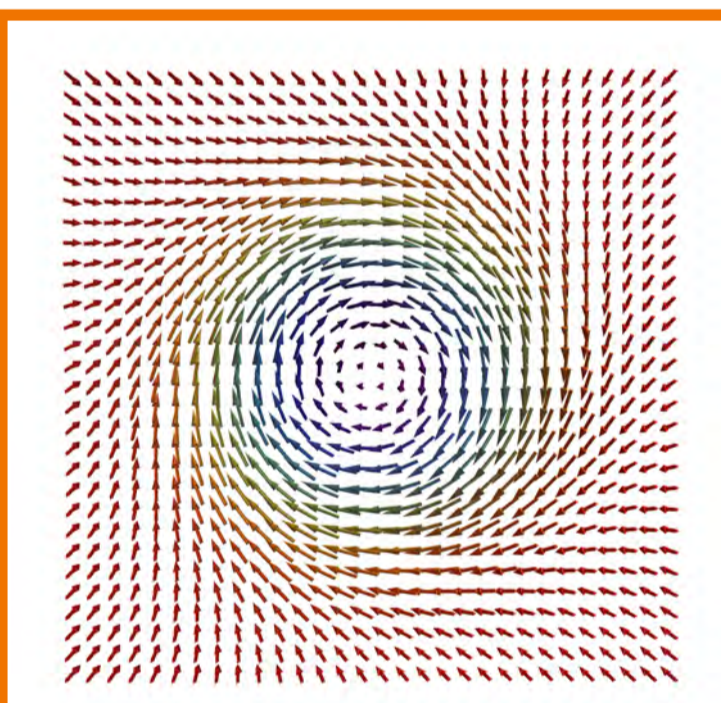
Струнные модели являются основными кандидатами на теорию объединения всех взаимодействий. В Отделении был развит метод построения многопетлевых струнных диаграмм, предложена струнная модель, реалистично описывающая адроны при малых и промежуточных энергиях.

## ТЕОРИЯ КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

С момента образования сектора теории конденсированного состояния в нем развились три направления: теория упорядоченных магнетиков, теория неупорядоченных систем и теория физики полупроводников.

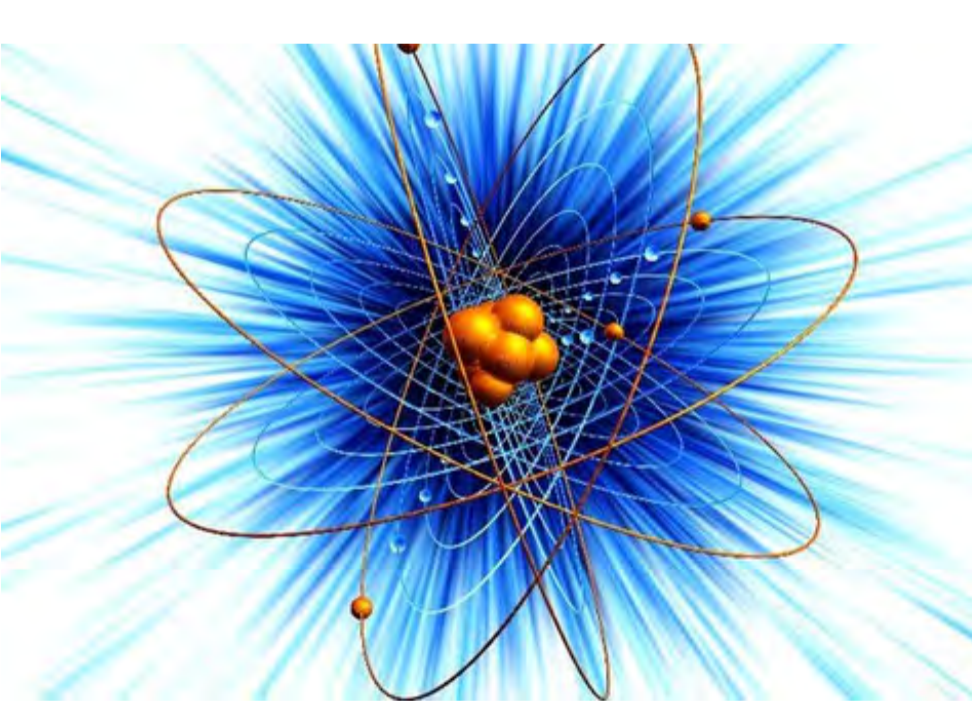
Исследования по теории конденсированного состояния вещества, проводимые в Отделении, посвящены магнитным явлениям в сильных полях, транспортным и магнитным свойствам монокристаллов, исследованиям в области магнитных взаимодействий низкой симметрии, в том числе взаимодействию Дзялошинского – Мориа. Перспективным направлением является изучение свойств наносистем низкой размерности, в частности квантовых проволок и слоистых систем, а также новых технологически значимых материалов, таких как графен.

Наиболее значимыми результатами в теории конденсированного состояния, полученными в Отделении, являются: разработка С. В. Малеевым с соавторами теории рассеяния поляризованных нейтронов в веществе (1964); ее применение к исследованию киральных магнитных структур (1994). Работы А. Г. Аронова и Б. Л. Альшулера по теории слабой локализации в допированных полупроводниках (1980) получили мировую известность.



## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ И АТОМНАЯ ФИЗИКА

Развивается релятивистская теория излучения и поглощения света атомами, необходимая для понимания спектров многозарядных ионов и рентгеновских спектров в тяжелых атомах. Для проверки Стандартной модели при низких энергиях был предложен эксперимент на гелие-подобном ионе европия.



В 2017–2020 годах выполнена целая серия работ (опубликованы в зарубежных журналах), в которых рассчитаны дифференциальные и зарыбные сечения ионизации ионов с одновременным возбуждением остаточного иона в ns- и np-состояниях в результате электронного удара, а также рассеяния и поглощения фотонов. В качестве метода расчета используется нерелятивистская теория возмущений по межэлектронному взаимодействию.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Теоретическое описание динамических процессов, связанных с фазовыми переходами в атмосфере Земли, представляет собой главную проблему современной теории атмосферной гидродинамики. В рамках конденсационной теории атмосферной динамики В. Г. Горшков с соавторами получил новые результаты по описанию ураганов и смерчей. Исследования сотрудников ОТФ в этой области заслужили мировое признание и были отмечены различными международными научными наградами.



В. Г. Горшков

В ОТФ делается акцент на тесное взаимодействие теоретиков разных специализаций: ведутся совместные исследования, проводятся общие семинары и школы. Регулярно организуются международные конференции по структуре адронов и Эйлеровский симпозиум по теоретической и математической физике.

ОТФ тесно сотрудничает со многими международными экспериментальными коллаборациями. Результаты Отделения играют существенную роль при описании процессов, исследуемых на Большом адронном коллайдере (ЦЕРН) и в других международных экспериментальных лабораториях. В ОТФ была разработана модель, объединяющая дифракционные и жесткие процессы, которая успешно описывает эксперимент в ЦЕРН.

Научные достижения ученых ОТФ НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ в разные годы были отмечены государственными и международными премиями, среди них:

- Государственная премия СССР;
- премии имени Александра фон Гумбольдта;
- премия имени Марии Склодовской-Кюри;
- премия имени С. В. Ковалевской;
- премия имени И. Я. Померанчука;
- премия имени А. Г. Аронова;
- премия имени В. А. Фока;
- премия имени Фридриха Вильгельма Бесселя;
- премия ФИАН “Ad Astra”.

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu} + i\bar{\Psi} \not{D} \Psi + h.c. + \bar{\Psi}_i \gamma_{ij} \Psi_j \phi + h.c. + |\not{D}_\mu \phi|^2 - V(\phi)$$