

PERSONALIA

Борис Лазаревич Иоффе

(к восьмидесятилетию со дня рождения)

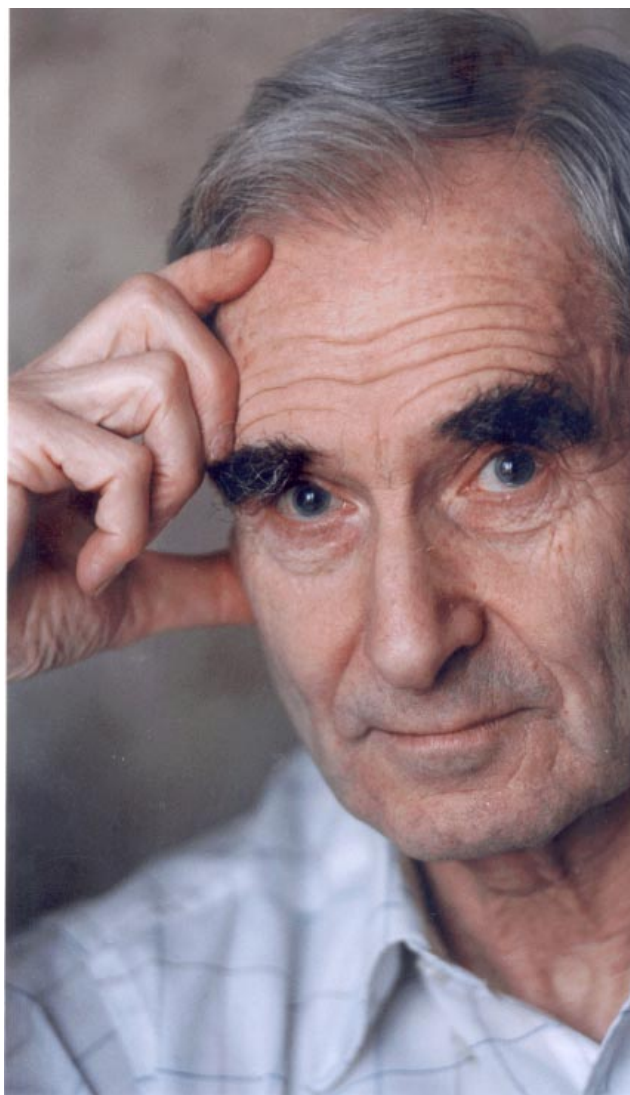
6 июля 2006 г. исполняется 80 лет выдающемуся ученому, физику-теоретику Борису Лазаревичу Иоффе — члену-корреспонденту Российской академии наук, профессору, заведующему Лабораторией теоретической физики Государственного научного центра Российской Федерации "Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова".

БЛ (как называют Бориса Лазаревича его ближайшие коллеги и ученики) окончил физический факультет Московского государственного университета 31 декабря 1949 г. и с 1 января 1950 г. был принят в Лабораторию теоретической физики Лаборатории № 3 Академии наук СССР. Позже Лаборатория № 3 была переименована в Теплотехническую лабораторию (ТТЛ), а в настоящее время носит название Институт теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ). В то время директором Лаборатории № 3 (ТТЛ) был А.И. Алиханов, а руководителем Лаборатории теоретической физики — И.Я. Померанчук. Помимо обязательных экзаменов для студентов МГУ, БЛ также успешно сдал Л.Д. Ландау 9 экзаменов по программе, специально разработанной для отбора молодых талантливых физиков-теоретиков (так называемый теорминимум), и был занесен им в список "школы Ландау". Сам БЛ считает своими учителями Л.Д. Ландау, И.Я. Померанчука и А.И. Алиханова.

БЛ являлся не просто их учеником, но ближайшим сотрудником, и это сотрудничество было плодотворным для обеих сторон. Б.Л. Иоффе, А.Д. Галанин и И.Я. Померанчук в значительной степени индуцировали знаменитую работу Ландау, Абрикосова и Халатникова, в которой был получен вывод о противоречивости квантовой электродинамики при высоких энергиях — так называемый нуль заряда. А.Д. Галанин и БЛ обнаружили ошибку в первоначальной версии этой статьи — вместо нуля заряда получалась асимптотическая свобода. Позже Ландау сказал по этому поводу: "Галанин и Иоффе спасли меня от позора". БЛ написал 15 совместных статей с И.Я. Померанчуком. Исходным пунктом доказательства теоремы Померанчука была работа Иоффе. Последняя работа Померанчука, законченная за два дня до его смерти, была сделана с В.Н. Грибовым и Б.Л. Иоффе. БЛ разрабатывал проекты атомных реакторов, предложенных Алихановым и, в частности, первой спроектированной в СССР атомной электростанции с тяжеловодным реактором.

За более чем 50 лет активной научной работы БЛ внес значительный вклад в развитие теории элементарных частиц, физики высоких энергий, теории ядерных реакторов и прикладной ядерной физики. Приведем только наиболее важные результаты.

В работе, которую Б.Л. Иоффе выполнил совместно с Л.Б. Окунем и А.П. Рудиком в 1956 г., впервые было установлено, что нарушение Р-четности должно сопровождаться нарушением зарядовой симметрии или симметрии относительно обращения времени, причем обнаружение на опыте Р-нечетных парных корреляций спинов и импульсов



Борис Лазаревич Иоффе

частиц означает нарушение зарядовой симметрии. Этот фундаментальный вывод для теории элементарных частиц был получен до открытия несохранения четности и инициировал выдвинутую позже гипотезу Ландау о сохранении СР-инвариантности и двухкомпонентной теории нейтрино. Данный результат Иоффе–Окуна–Рудика зарегистрирован как открытие и процитирован в Нобелевских лекциях Ли и Янга.

В 1958 г., вскоре после выдвинутой Гелл-Маном и Фейнманом гипотезы о сохраняющемся векторном токе (СВТ) в слабых взаимодействиях, Иоффе совместно с В.Г. Ваксом доказал важное соотношение, что в такой теории структурная часть векторного тока в амплитуде радиационного распада пиона $\pi \rightarrow e + \nu + \gamma$ определяется временем жизни нейтрального π -мезона. Это одно из немногих прямых следствий гипотезы СВТ было подтверждено экспериментально в 1963 г. в работе Демомье, Хейнце, Руббиа и Зоргеля.

В 1967 г. Иоффе совместно с Е.П. Шабалиным показал, что теория слабых взаимодействий, в которой есть только обычные и странные адроны, становится непригодной при энергиях порядка нескольких ГэВ. Этот результат явился исходным пунктом для выдвинутой позднее Глэшоу, Иллиопулосом и Майани гипотезы о существовании очарованных частиц и форме слабого взаимодействия адронов (ГИМ-механизм).

В 1969 г. БЛ установил, что в процессе глубоко неупругого рассеяния лептонов на адронах взаимодействие происходит в пространственно-временной области вблизи светового конуса и характеризуется линейно растущими с энергией продольными расстояниями. В мировой литературе времена, соответствующие таким продольным расстояниям, называют временами Иоффе. Эти результаты зарегистрированы как открытие. Они лежат в основе современного описания глубоко неупругих процессов — метода операторного разложения на световом конусе — и широко используются при анализе реакций взаимодействия виртуальных фотонов с нуклонами и ядрами.

БЛ предложил (1976 г.) эффективный метод поиска хиггсовского бозона в электрон-позитронной аннигиляции в процессе его совместного рождения с Z -бозоном: $e^+e^- \rightarrow ZH$. Именно таким способом велись поиски H -бозона в ЦЕРНе.

Иоффе доказал, что в теории сильного взаимодействия — квантовой хромодинамике (КХД) масса протона (а также и других барионов и ядер) возникает за счет спонтанного нарушения киральной симметрии в вакууме КХД и выражается через величину вакуумного кваркового конденсата. Тем самым была выяснена природа массы барионной материи. Полученное им соотношение между массой протона и кварковым конденсатом называется "формулой Иоффе", а описывающий протон кварковый ток — "током Иоффе". Эти результаты высоко оценивались Г. Бете. БЛ ввел в КХД понятие магнитной восприимчивости кваркового конденсата и показал, что это явление определяет величину магнитных моментов барионов. Им были вычислены магнитные моменты протона, нейтрона и гиперонов, т.е. решена задача, которую Фейнман считал наиболее важной для доказательства того, что КХД есть истинная теория сильного взаимодействия.

Исследуя спиновую структуру протона, БЛ установил элегантную связь между правилом сумм Герасимова–Дрелла–Хирна для рождения адронов поляризованными фотонами и правилами сумм Бьеркена и Эллиса–Джаффе для зависящих от спина структурных функций глубоко неупругого рассеяния. Он разработал также метод непертурбативных расчетов кварковых распределений в нуклонах, мезоне и фотоне. Найденные кварковые распределения согласуются с экспериментальными данными. Таким образом, было показано, что КХД описывает не только эволюцию партонных распределений с изменением передаваемого импульса, но и их абсолютные величины. Интересные результаты получены также при исследовании свойств адронов в ядерной материи при конечной температуре и плотности: установлено смешивание векторных и аксиальных мезонов при конечной температуре, вычислены сдвиг массы и уширение мезонов в ядерной материи. В последние годы им были проведены систематические исследования

КХД при низких энергиях: определен ряд низкоэнергетических свойств адронов, величин конденсатов, топологических характеристик вакуума. Им была найдена связь между топологической восприимчивостью вакуума в КХД и долей спина, уносимой кварками, в продольно (относительно импульса) поляризованном протоне.

Иоффе много сделал в теории ядерных реакторов и в решении других задач прикладной ядерной физики. Он разработал теорию глубоких выгораний горючего в ядерных реакторах. Как отмечал Ю.Б. Харитон, эта работа получила в свое время высокую оценку И.В. Курчатова, а в наши дни она лежит в основе расчетов изменения реактивности и других физических характеристик при работе атомных электростанций. БЛ руководил физическими расчетами и участвовал в пуске энергетического тяжеловодного реактора электростанции А-1 в Чехословакии (1973 г.), а также исследовательских реакторов в СССР (ИТЭФ), Китае и Югославии. В 1970-х годах он выступил с инициативой создания в ИТЭФ нейтронного генератора — питаемого ускорителем подкритического ядерного реактора. Эти работы продолжаются. В 2005–2006 гг. он предложил для АЭС тип тяжеловодного реактора с газовым охлаждением, работающего на ториево-урановом цикле и удовлетворяющего требованиям нераспространения ядерного оружия, причем безопасность реактора обеспечивается законами физики.

БЛ внес существенный вклад в работы по водородной бомбе в СССР (1951–1953 гг.): им была вычислена теплопроводность полностью ионизированного газа с релятивистскими электронами. Совместно с группой Я.Б. Зельдовича им, А.С. Кронродом и Л.В. Канторовичем была доказана невозможность реализации проекта водородной супербомбы "Труба". Путем решения релятивистского кинетического уравнения в трехмерной задаче была вычислена энергия, передаваемая фотонам в таком газе, и доказано, что учет этой энергии приводит к отрицательному балансу энергии в системе. Проект был закрыт. (В США аналогичный проект — там он назывался "Classical Super" — разрабатывался Э. Теллером и его группой. Они пришли к такому же выводу, и этот проект также был закрыт.) В связи с этим проектом БЛ исследовал вопрос о влиянии поляризации на распространение фотонов в полностью ионизированном газе. Результаты этого исследования находят применение в анализе ряда астрофизических проблем.

Борис Лазаревич — автор двух открытий, более 300 научных работ и двух монографий. В 1994 г. ему была присуждена премия А. Гумбольдта (Германия). В том же году он был избран членом высшей категории "Fellow" Американского физического общества. Его литературные произведения — очерк "Особо секретное задание" (*Новый мир*, № 5–6, 1999) и книга *Без ретуши* (Фазис, 2004), известные не только читателям-физикам, заслужили положительную литературную критику. За очерк Б.Л. Иоффе была присуждена премия "Нового мира" в связи с 75-летием журнала.

Свой отпуск БЛ проводит в горных походах высокой категории трудности — их было свыше сорока. Он побывал почти во всех горных районах бывшего СССР, а после 1990 г., когда открылись границы, в Гималаях (3 раза), Альпах, Аппалачах и Иосемитской долине, Новой Зеландии, проходил перевалы и поднимался на вершины до 6000 метров.

Сердечно поздравляем Бориса Лазаревича с юбилеем, желаем ему доброго здоровья и продолжения столь же плодотворной научной деятельности.

Дж.Д. Бьеркен, А. Вагнер, Б.В. Гешкенбейн,
В.Л. Гинзбург, А.В. Гуревич, И.М. Дремин,
А.Б. Кайдалов, Л.А. Кондратюк, Л.М. Ледерман,
Л. Майани, В.И. Субботин, Б.Ю. Шарков