

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

PERSONALIA

БРУНО МАКСИМОВИЧ ПОНТЕКОРВО

(К восьмидесятилетию со дня рождения)

22 августа 1993 г. исполняется восемьдесят лет выдающемуся физику академику Бруно Максимовичу Понтекорво.

Б. Понтекорво родился в Италии в Пизе (Marino di Pisa). Первые два года он учился на инженерном факультете в Пизе, а затем по совету Э. Ферми поступил на факультет физики и математики Римского университета. С 1931-го по 1936 г. он был вначале студентом, а затем и членом широко известной во всем мире группы Э. Ферми ("мальчики с улицы Панисперна"). Б. Понтекорво участвовал в классических работах по открытию свойств медленных нейтронов, которые положили начало практическому использованию ядерной энергии.

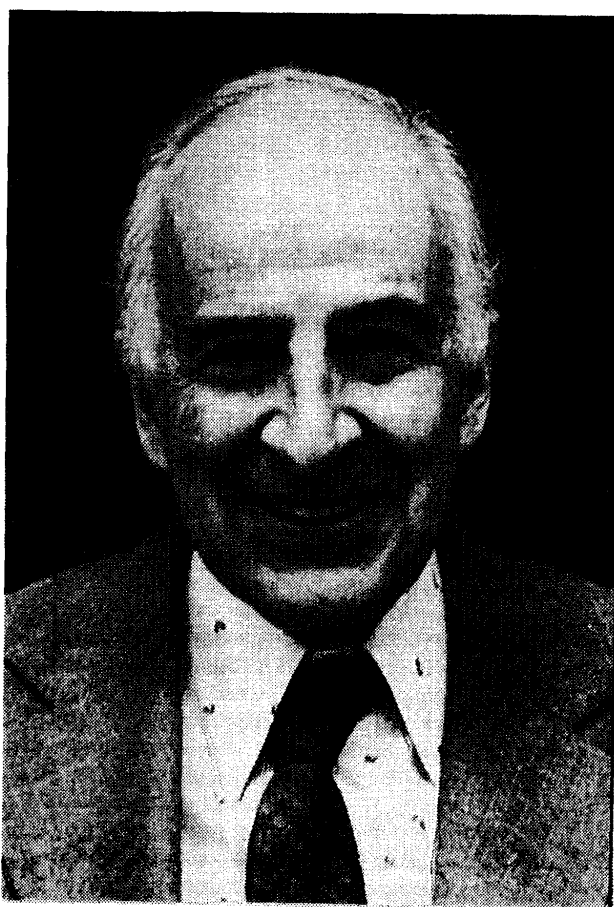
В 1936—1940 гг. Б. Понтекорво работал в Институте радия в Париже в группе Жолио-Кюри. Здесь им был выполнен большой цикл экспериментов по изучению ядерной изомерии. Эти исследования привели к открытию ядерной фосфоресценции — возбуждения метастабильных состояний β -стабильных изотопов γ -квантами мезонных энергий.

В 1940—1942 гг. Б. Понтекорво работал в США. Большой опыт работы в области физики медленных нейтронов, который Б. Понтекорво приобрел в группе Ферми, помог ему предложить и разработать новый, весьма эффективный геофизический метод разведки нефти — метод нейтронного каротажа. Этот метод широко применяется в настоящее время.

В 1943—1948 гг. Б. Понтекорво работал в Канаде. Он участвовал в разработке и запуске самого мощного в то время исследовательского реактора на тяжелой воде. В Канаде Б. Понтекорво выполнил пионерские эксперименты по изучению фундаментальных свойств мюона. Им было доказано, что заряженная частица, образующаяся в распаде мюона, является электроном, что мюон распадается на три частицы и что распад мюона на электрон и фотон запрещен. Б. Понтекорво впервые обратил внимание на то, что вероятность μ -захвата характеризуется константой Ферми и высказал гипотезу о существовании универсального μ -e-симметричного слабого взаимодействия.

Б. Понтекорво по справедливости считают основоположником экспериментальной физики и астрофизики нейтрино. Он впервые предложил методы регистрации нейтрино. В известной работе, опубликованной в 1946 г. в виде отчета лаборатории в Чок-Ривер, он предложил радиохимический хлор-аргонный метод регистрации нейтрино от Солнца, ядерных реакторов и ускорителей.

Радиохимический метод Б. Понтекорво является в настоящее время основным методом регистрации нейтрино от Солнца. Хлор-аргонный метод используется более 20 лет в пионерском эксперименте Дэвиса, в котором регистрируются солнечные нейтрино относительно больших энергий ($\geq 0,8$ МэВ). Однако оказалось, что радиохимический метод Б. Понтекорво обладает гораздо большими возможностями. Путем использования перехода галлий—германий, предложенного В.А. Кузьминым, две коллаборации ГАЛЛЭКС и САГЭ смогли осуществить регистрацию солнечных нейтрино, начиная с малых энергий ($E_\nu < 0,4$ МэВ), которые являются продуктами реакции $p \rightarrow d e^+ \nu_e$ и составляют основной



Бруно Максимович Понтекорво

поток нейтрино от Солнца. Благодаря работам Б. Понтекорво возникла новая область исследований — нейтринная астрономия, позволяющая получить информацию как о внутренней невидимой области Солнца, так и о свойствах нейтрино (массах и смешивании нейтрино). Б. Понтекорво внес также значительный вклад в развитие техники регистрации солнечных нейтрино. Он разработал пропорциональный счетчик малых размеров, обычно используемый в современных опытах с нейтрино от Солнца, позволяющий считать ничтожные количества радиоактивных ядер аргона или германия, выделенных из многотонных масс растворов хлора или галлия, облученных этими нейтрино.

В 1948—1950 гг. Б. Понтекорво работал в Харуэлле (Англия), а в конце 1950 г. он переехал в Советский Союз. Б. Понтекорво прибыл в СССР вскоре после запуска в Дубне самого мощного

тогда в мире синхроциклотрона. Он активно включился в проводившиеся на синхроциклотроне исследования. В экспериментальной группе Б. Понтекорво был исследован процесс рождения π^0 -мезонов в нуклон-нуклонных соударениях. Большой цикл исследований был посвящен изучению процесса упругого рассеяния пионов нуклонами.

В 1953 г. Б. Понтекорво (независимо от Пайса) высказал гипотезу совместного рождения каонов и гиперонов. С целью проверки этой гипотезы группа Б. Понтекорво провела опыт по поиску рождения одиночных Λ -гиперонов в нуклон-нуклонных столкновениях. Из того факта, что такие процессы не были обнаружены, Б. Понтекорво сделал вывод о том, что изотопический спин каона равен $1/2$ и что существует два нейтральных каона — K^0 и \bar{K}^0 . Анализируя данные опытов по изучению осцилляции $K^0 \leftrightarrow \bar{K}^0$, Б. Понтекорво пришел к заключению о том, что в слабом взаимодействии странность меняется не больше чем на единицу.

После 1957 г. научные интересы Б. Понтекорво в основном связаны с физикой слабого взаимодействия и в особенности с физикой нейтрино. В 1959 г. он публикует широко известную работу "Электронные и мюонные нейтрино", в которой было показано, что нейтрино от ускорителей могут быть зарегистрированы большими детекторами, и предложен опыт, который ответил бы на вопрос о том, отличаются ли электронное и мюонное нейтрино. С постановки этого опыта (Брукхейвен, 1962 г.) началась физика нейтрино высоких энергий на ускорителях.

В 1957—1958 гг. Б. Понтекорво высказал гипотезу осцилляции нейтрино. Он основывался при этом на идее глубокой аналогии слабого взаимодействия лептонов и адронов, которой он руководствовался задолго до появления кварк-лептонной аналогии современной стандартной теории электрослабого взаимодействия. Он рассматривал осцилляции нейтрино как явление, аналогичное осцилляциям нейтральных каонов.

Осцилляции нейтрино возможны только в случае, если нейтрино обладают отличными от нуля, малыми массами. В 1958—1959 гг. после триумфа двухкомпонентной теории нейтрино гипотеза отличных от нуля масс нейтрино была весьма смелым предположением. В настоящее время десятки экспериментов посвящены проверке гипотезы Б. Понтекорво осцилляции нейтрино. Поиск осцилляции нейтрино рассматривается как поиск эффектов, выходящих за рамки эффектов стандартной теории.

Существенный прогресс достигнут в опытах по регистрации солнечных нейтрино. Во всех современных экспериментах наблюдается меньший поток солнечных нейтрино, чем поток, предсказываемый стандартной солнечной моделью. Этот "дефицит" может свидетельствовать о том, что массы нейтрино отличны от нуля и имеет место смешивание. На важность эффектов осцилляции для опытов по регистрации солнечных нейтрино Б. Понтекорво обратил внимание еще до первых экспериментов Дэвиса.

Большой интерес проявляет Б. Понтекорво к астрофизике. В 1959 г. он первый указал на важность процессов слабого взаимодействия нейтрино и электронов для эволюции звезд.

Вызывает всеобщее восхищение способность Б.М. Понтекорво генерировать глубокие идеи в любой области физики, привлекающей его внимание, и указывать пути их реализации. Это хорошо иллюстрируется на примере физики антипротонов. В 1956 г. буквально через полгода после открытия антипротона, он опубликовал статью о возможности экзотических реакций аннигиляции, запрещенных на одном нуклоне, но разрешенных, когда антипротон аннигилирует в ядре. Интересно, что только сейчас стало возможным экспериментальное изучение этих процессов, названных реакциями Понтекорво, и оказалось, что они предоставляют новые возможности для мезонной спектроскопии.

Трудно переоценить роль Б. Понтекорво в создании атмосферы высокой требовательности к уровню научных работ и доброжелательной взыскательности при обсуждении новых эксперимен-

тальных и теоретических результатов. Он неизменно оказывает большое влияние на формирование направлений научных исследований в ОИЯИ (Дубна), а также в ИФВЭ (Протвино).

Научная деятельность Б. Понтекорво получила широкое международное признание. В 1953 г. ему была присуждена Государственная премия за работы по физике пионов. В 1963 г. за работы по физике нейтрино он был удостоен Ленинской премии (1963 г.). Он избран членом-корреспондентом (1958 г.), а затем — действительным членом Академии наук СССР (1964 г.). В 1980 г. Б. Понтекорво был избран почетным доктором Будапештского университета, а в 1981 г. — иностранным членом итальянской академии Линчей.

Много внимания и сил уделял Б. Понтекорво преподавательской работе. В течение многих лет он был заведующим кафедрой физики элементарных частиц МГУ в Дубне. Многие студенты, закончившие кафедру Б. Понтекорво, стали известными учеными, возглавляют большие экспериментальные коллективы. Его лекции привлекают широкую аудиторию. Он часто выступает с интересными воспоминаниями об Э. Ферми, Э. Майоране, римской школе Э. Ферми и др. По инициативе Б. Понтекорво в переводе на русский язык издано полное собрание трудов Э. Ферми. К этому изданию он написал биографию великого физика и снабдил труды очень интересными комментариями.

Культура и изящество изложения характеризуют научное творчество Бруно Понтекорво. Ученый высочайшего ранга, он сочетает в себе дар глубокого проникновения в сущность физических явлений с исключительными способностями экспериментатора. Вклад его в познание микромира неосценим. Он заслужил признание и уважение во всем научном мире. Но для тех, кто имел возможность знать его близко, не менее дороги его исключительные личностные качества. Неизгладимое впечатление производят его доброжелательность, любовь к науке, ясный критический ум, непредвзятость суждений, его широкая и глубокая культура. Бруно Понтекорво освещает жизнь тех, кто имеет счастье быть среди его друзей. Он передает им свою неколебимую веру в будущее, прекрасно выраженную в итальянском изречении, которое он часто повторяет:

Se oggi seren non è
Doman seren sarà
Se non sarà seren
Si rasserenerà .

(Если сегодня нет душевного равновесия,
Оно будет завтра.
Если душевное равновесие не пришло,
Оно все-таки придет.)

Друзьям Бруно Понтекорво хорошо известны его жизнерадостие, мягкий юмор, жизнерадостность, великодушие и щедрость.

В эти юбилейные дни мы от всего сердца желаем Бруно Максимиловичу здоровья, благополучия и новых творческих озарений.

*С.М. Биленький, С.С. Герштейн, В.П. Джелепов,
Г.Б. Домогацкий, В.Г. Зинов, В.Г. Кадышевский,
А.А. Логунов, Л.Л. Неменов, Л.Б. Окунь,
Ю.Д. Прокошкин, Н.А. Русакович, М.Г. Сапожников,
А.Н. Скринский, А.Е. Чудаков*