



АРТЕМ ИСААКОВИЧ  
АЛИХАНЪЯН

**УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК**

92.55

**АРТЕМ ИСААКОВИЧ АЛИХАНЬЯН**  
(К шестидесятилетию со дня рождения)

24 июня 1968 г. исполняется шестьдесят лет со дня рождения Артема Исааковича Алиханьяна — известного советского физика в области физики ядра, космических лучей и элементарных частиц, члена-корреспондента АН СССР и действительного члена АН Армянской ССР.

А. И. Алиханьян со студенческой скамьи втянулся в ту атмосферу романтического научного поиска, которая определила почерк всей его последующей деятельности. Еще находясь на втором курсе физического факультета Ленинградского государственного университета, А. И. Алиханьян начал принимать участие в семинарах, проводимых А. Ф. Иоффе в Ленинградском физико-техническом институте. А. Ф. Иоффе обратил внимание на любознательного и способного студента и во многом содействовал его дальнейшему творческому росту.

С 1930 г. А. И. Алиханьян начал работать научным сотрудником Ленинградского физико-технического института. Первые его работы были посвящены физике кристаллов, рентгеновским лучам и дифракции быстрых электронов.

Однако вскоре внимание А. И. Алиханьяна привлекло к себе атомное ядро, загадочные свойства которого в то время все больше начинали интересовать физиков всего мира. С этого времени А. И. Алиханьян сохранил на все последующие годы привязанность именно к этой области физики и вместе с И. В. Курчатовым, Д. В. Скобельцыным, А. И. Алихановым, Л. А. Арцимовичем и др. был пионером создания экспериментальной ядерной физики в Советском Союзе. Благодаря особому складу ума, огромной работоспособности и умению целиком отдавать себя науке А. И. Алиханьян всегда оказывался на главных направлениях развития физики элементарных частиц.

В 1934 г. А. И. Алиханьян совместно с братом — А. И. Алихановым и М. С. Козодаевым, исследуя процессы возникновения позитронов при радиоактивном распаде, открыл новое явление — внутреннюю конверсию  $\gamma$ -лучей с образованием электрон-позитронных пар. В 1936 г. А. И. Алиханьян предложил эксперимент и совместно с А. И. Алихановым и Л. А. Арцимовичем доказал справедливость законов сохранения энергии и импульса при аннигиляции позитронов. Эта работа была первым экспериментальным доказательством соблюдения в элементарном акте указанных законов сохранения, относительно которых в то время высказывались большие сомнения, в частности Н. Бором.

Вскоре после открытия супругами Жолио-Кюри явления искусственной радиоактивности (с испусканием позитронов) А. И. Алиханьян с сотрудниками открыл первый искусственный радиоактивный элемент (кремний), испускающий отрицательно заряженные электроны. Это открытие позволило понять причину того, что знак заряда электронов, испускаемых при  $\beta$ -распаде, определяется соотношением чисел протонов и нейтронов в ядре, как это было объяснено вскоре Н. Бором.

В этот же период А. И. Алиханьян и А. И. Алиханов исследовали  $\beta$ -спектры искусственных радиоактивных элементов и установили зависимость энергетического спектра электронов и позитронов от заряда распадающегося элемента. Тогда же А. И. Алиханьян совместно с К. И. Корсунской впервые обнаружил нерегулярный рост выхода радиоактивного фосфора при бомбардировке алюминия  $\alpha$ -частицами различных энергий, указывающий на существование дискретных уровней энергии компаунд-ядра.

В 1937 г. А. И. Алиханьяном был впервые предложен и вместе с А. И. Алихановым начат опыт по наблюдению атомов отдачи при захвате орбитальных электронов с  $K$ -оболочки ядра  $Be^7$  с целью экспериментального доказательства существования нейтрино. Был проведен первый эксперимент, в котором наблюдались атомы отдачи  $Li^7$ . Война приостановила эти исследования. В 1942 г. американским физиком Алленом был произведен почти в точности такой же опыт, указывающий на вылет нейтрино при захвате ядром орбитального электрона.

В этот же период 1937—1941 гг. А. И. Алиханьян совместно с А. И. Алихановым и А. О. Вайсенбергом провел прецизионные исследования рассеяния релятивистских электронов на ядрах различных элементов с целью проверить формулу

Резерфорда — Мотта. В то время по этому вопросу существовали весьма противоречивые экспериментальные данные, отклоняющиеся от теории до 100 раз. А. И. Алиханьяном и др. были получены первые количественные данные по рассеянию релятивистских электронов, прекрасно совпавшие с предсказаниями квантовой электродинамики. Только в случае золота было обнаружено на опыте рассеяние в 2,5 раза меньше, чем это предсказывали точные формулы для ядра золота. Однако уже во время войны американские теоретики пересчитали заново сечения рассеяния, и их конечный результат совпал с экспериментальными данными А. И. Алиханьяна и др.

С начала Великой Отечественной войны А. И. Алиханьян работал в Кронштадте по заданиям Военно-морского флота СССР.

К концу тридцатых годов физиков, занятых исследованием атомного ядра, начали привлекать космические лучи как источник частиц больших энергий. Еще до начала войны А. И. Алиханов и А. И. Алиханьян обратили внимание на наличие аномалии в поведении мягкой компоненты космических лучей. Мягкая компонента обнаруживала большую ионизирующую способность, чем это можно было ожидать, исходя из известного в то время ее состава (электроны, позитроны,  $\mu$ -мезоны и фотоны). А. И. Алихановым и А. И. Алиханьяном было высказано предположение, что в составе мягкой компоненты космического излучения имеются также и протоны.

В 1942 г. А. И. Алиханьян вместе с А. И. Алихановым и сотрудниками переезжает в Армению, где организует лабораторию и, несмотря на трудности военного времени, приступает к систематическому изучению космических лучей на горе Арагац на высоте 3200 м над уровнем моря.

Уже в первые годы исследований А. И. Алиханьян и сотрудники показали, что на высоте гор в составе космических лучей присутствует интенсивный поток быстрых протонов, составляющих около 10% всего излучения на этих высотах. Этот фундаментальный результат имел огромное значение для всей проблемы космических лучей, поскольку именно быстрыми нуклонами обусловлены все основные процессы, происходящие при прохождении лучей через атмосферу и приводящие к появлению всех остальных видов частиц, входящих в космическое излучение. Именно это обстоятельство стимулировало сооружение в послевоенные годы первых протонных ускорителей на большие энергии. В частности, А. И. Алиханьян и Е. Г. Комар разработали первый вариант задания на проектирование первого советского фазотрона.

А. И. Алиханьяном и сотрудниками была обнаружена интенсивная генерация протонов быстрыми нейтронами и показано, что сечение перезарядки протонов и расщепления ядра быстрыми протонами близко к величине геометрического поперечного сечения ядра.

В 1943 г. А. И. Алиханьяном вместе с Т. Л. Асатиани и Н. В. Шостакович были открыты ливни нового типа, названные ими «узкими ливнями». Открытие этих ливней впервые указало на неэлектромагнитные, ядерные процессы, интенсивно протекающие при прохождении космического излучения через атмосферу.

Тогда же А. И. Алиханьяном был предложен и осуществлен новый способ исследования структуры ливней, так называемый метод «вариации площадей», позволяющий обнаружить в составе первичного космического излучения частицы со сверхвысокими энергиями, порядка  $10^{17}$  эв. Этот метод за последние 20 лет стал основным методом изучения широких атмосферных ливней во всем мире.

В том же 1943 г. А. И. Алиханьяном в Ереване был основан Физический институт АН Арм. ССР, директором и научным руководителем которого он является и по настоящее время.

В результате энергичной деятельности А. И. Алиханьяна и его учеников на горе Арагац была создана первоклассная высотная станция по изучению космических лучей, оснащенная современной техникой и уникальным оборудованием.

В эти годы А. И. Алиханьян, А. И. Алиханов и их сотрудники приступили к систематическому изучению природы и спектров частиц космического излучения с помощью разработанного для этой цели нового метода, получившего название метода магнитного масс-спектрометра Алиханьяна — Алиханова.

На первом этапе применения этого метода А. И. Алиханьяном и сотрудниками были получены первые указания на существование частиц с массами, промежуточными между массой  $\mu$ -мезона и протона.

В последующие годы эти работы были продолжены, однако их дальнейшее развитие натолкнулось на большие трудности, так как наблюдаемые в масс-спектрометре и наиболее интенсивно генерируемые космическими лучами новые частицы, впоследствии названные  $\pi$ -мезонами, имитировали появление в установке частиц более тяжелых масс. Неучет этого обстоятельства привел в ряде случаев к неправильным результатам. Однако впервые сформулированная в этих работах идея о существовании большого числа новых нестабильных частиц, взаимно превращающихся друг в друга, оказалась плодотворной и была подтверждена в дальнейших исследованиях.

Работы, начатые на Арагаце в 1945—1946 гг. А. И. Алиханьяном, А. И. Алихановым и их сотрудниками, были пионерскими и стимулировали появление большого

числа исследований по поискам новых частиц в космических лучах, которые проводились в разных частях света примерно еще десять последующих лет.

Существенно усовершенствован магнитный масс-спектрометр в сочетании с камерой Вильсона, А. И. Алиханьян и его сотрудники в 1950—1952 гг. показали, что частицы с массами, промежуточными между массой  $\pi$ -мезона и протона, обладают относительно большим временем жизни, а именно большим, чем  $5 \cdot 10^{-9}$  сек. Как было установлено впоследствии, время жизни  $K$ -мезонов  $\sim 10^{-8}$  сек. Несколько позднее по инициативе и под руководством А. И. Алиханьяна на склоне Арагаца на высоте 2000 м создается космическая станция Нор-Амберд, где ведутся систематические исследования взаимодействия нуклонов высоких энергий с ядрами, а также проводятся методические исследования. Станция Арагац и Нор-Амберд являются первыми в СССР космическими станциями, работающими круглогодично.

К середине пятидесятых годов центр тяжести интересов физиков, занимающихся элементарными частицами, стал перемещаться в область экспериментов на больших ускорителях. В эти годы А. И. Алиханьян и его сотрудники выполняют работы, касающиеся различных свойств элементарных частиц. В частности, исследование распада  $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$ , наблюдаемого в пузырьковой камере, подтвердило нарушение закона сохранения четности в этом процессе. Было проведено наиболее точное для того времени исследование рассеяния мюонов на ядрах. Наибольший интерес из этих работ, по-видимому, представляет экспериментальное исследование распада долгоживущего нейтрального  $K^0$ -мезона на три нейтральных пиона. Такой распад непосредственно следует из сохранения  $CP$ -инвариантности, и проверка его представляла фундаментальный интерес. Экспериментальное решение этой задачи было связано с самой крупной в то время 570-литровой фреоновой пузырьковой камерой, созданной А. И. Алиханьяном с сотрудниками, с помощью которой удалось обнаружить более сотни случаев искомого распада.

С 1957 г. в научной биографии А. И. Алиханьяна начался новый важный этап. С этого года по инициативе А. И. Алиханьяна и под его руководством началось проектирование самого большого в Советском Союзе и одного из крупнейших в мире электронного синхротрона на энергию 6 Гэв. Сооружение такого ускорителя при Физическом институте АН Арм. ССР, а впоследствии в Ереванском физическом институте Госкомитета по использованию атомной энергии СССР, явилось логическим следствием всей предыдущей научной деятельности А. И. Алиханьяна и руководимого им коллектива ученых. Проектирование, сооружение и запуск на проектную мощность синхротрона «АРУС», который был осуществлен к 50-й годовщине Октябрьской революции, явились для коллектива института хорошим испытанием на зрелость, а для А. И. Алиханьяна свидетельством того, что ему оказались по плечу и самые трудные научные и научно-организационные задачи. Сейчас на ускорителе «АРУС» идут интенсивные работы по подготовке экспериментов, в которых А. И. Алиханьян принимает самое деятельное участие.

Наряду с физическими исследованиями в последние годы А. И. Алиханьян уделяет большое внимание созданию новых методов детектирования и измерения импульсов частиц высоких и ультравысоких энергий.

А. И. Алиханьян с сотрудниками являются пионерами создания нового типа искровых камер, так называемых трековых искровых камер. Развивая и совершенствуя искровые камеры с большим разрядным промежутком, А. И. Алиханьян с сотрудниками поместил такую камеру в сильное магнитное поле и доказал возможность точного измерения импульса заряженной частицы в искровой камере. Указанные камеры позволяют получить значительно большую информацию о явлениях, происходящих в рабочем объеме камеры, чем общеизвестные искровые камеры, и успешно применяются в ряде крупнейших центров СССР, США и Европы.

А. И. Алиханьяном с сотрудниками были проведены также исследования по обнаружению отсутствия эффекта плотности в тонких пленках сцинтиллирующего вещества, которые показали, что это может быть использовано для измерения энергий сверхбыстрых частиц. Была разработана также методика детектирования жесткого переходного излучения, испускаемого в слоистой среде, и проведены соответствующие эксперименты. В настоящее время исследования в обоих этих направлениях продолжаются, и есть все основания думать, что они приведут к созданию нового способа определения энергий отдельных частиц и их идентификации при таких энергиях, когда черенковский метод становится неприменимым.

Ереванский физический институт за последние 10 лет вырос в крупный центр научных исследований. Этот институт, руководимый в течение 25 лет А. И. Алиханьяном, широко известен во всем мире своими исследованиями в области космических лучей и элементарных частиц, электродинамики, теории ускорителей и новых методов регистрации элементарных частиц. Руководимая А. И. Алиханьяном Лаборатория элементарных частиц в ФИАН СССР также имеет большие достижения в области создания искровых и пузырьковых камер и научных исследований с помощью этих и других приборов. Она сыграла большую роль в научной подготовке физиков Ереванского физического института.

А. И. Алиханьян пользуется широкой известностью и уважением среди зарубежных физиков; он многократно приглашался и активно участвовал в крупнейших международных конференциях по физике высоких энергий и ускорителей частиц, читал лекции в крупнейших ядерных центрах США и Европы и, в частности, в Гарвардском университете.

По инициативе А. И. Алиханьяна последние пять лет при Ереванском физическом институте систематически действует ежегодная школа экспериментальной и теоретической физики. В работе этой школы принимают участие ведущие ученые Советского Союза, а в последнее время и зарубежные ученые, а ее труды ежегодно выпускаются под общей редакцией А. И. Алиханьяна. Школа пользуется большой популярностью среди зарубежных физиков, и часть трудов школы переведена в ряде стран. Руководимая А. И. Алиханьяном школа привлекает большое количество способной научной молодежи и является весьма полезной формой повышения квалификации молодых научных сотрудников. Большую работу по организации советской физики и расширению ее связей с зарубежными научными центрами А. И. Алиханьян ведет в Отделении ядерной физики АН СССР.

За научные исследования по радиоактивности, выполненные до 1940 г., А. И. Алиханьяну совместно с А. И. Алихановым была присуждена в 1941 г. Государственная премия СССР II степени. За работы по исследованию космических лучей и природы элементарных частиц А. И. Алиханьяну и А. И. Алиханову была присуждена в 1948 г. Государственная премия СССР I степени.

За все время научной деятельности А. И. Алиханьяном опубликовано около 150 работ по физике ядра, элементарных частиц и ускорителей.

В 1943 г. А. И. Алиханьян организовал кафедру атомного ядра в Ереванском государственном университете, а в 1946 г. кафедру ядерной физики в Московском инженерно-физическом институте и руководил этой кафедрой до 1960 г.

А. И. Алиханьян воспитал не одно поколение физиков, плодотворно работающих в области космических лучей и элементарных частиц. Среди них члены-корреспонденты АН СССР В. П. Джелепов и П. Е. Спивак, член-корреспондент АН Арм. ССР Н. М. Кочарян, доктора физико-математических наук А. О. Вайсенберг, В. Г. Кириллов-Угрюмов, М. С. Козодаев, С. Я. Никитин, В. М. Харитонов и многие другие.

Свое шестидесятилетие А. И. Алиханьян встречает в расцвете творческих сил, полный широких научных замыслов.

Пожелаем юбиляру от всего сердца большого здоровья и такой же неиссякаемой энергии.

*Л. А. Арцимович, А. Б. Мигдал,  
В. П. Джелепов, Г. М. Гарибян*