

Об Анатолии Филипповиче Тулинове

Г.А.Иферов, Ю.В.Меликов

Анатолий Филиппович Тулинов родился 24 сентября 1924 г. в Алтайском крае в большом сибирском селе Смоленское недалеко от г. Бийска. Родители тогда там учительствовали. Впоследствии они специализировались на работе с глухонемыми детьми, в связи с чем семья несколько раз переезжала, так как отец получал поручения от Наркомпроса организовывать в разных местах новые спецшколы этого профиля.

Анатолий Филиппович любит шутить по поводу того, что с ядерной физикой у него не просто профессиональная, но и какая-то мистическая связь. Будучи ребенком, он жил некоторое время в небольшом городке Бердске (около Новосибирска). Через несколько десятков лет на этом месте был построен Институт ядерной физики Сибирского отделения АН. В тридцатые годы он в течение двух лет обучался в школе-интернате им. С.Т.Шацкого, которая располагалась в лесу около небольшого разъезда Обнинское Киевской ж.д. После войны как раз на месте этой школы был создан Физико-энергетический институт ядерного профиля, построена первая атомная электростанция и вырос город Обнинск. Непосредственно перед войной он жил в г. Серпухове, вблизи того места, где позже был построен 76 ГэВ ускоритель и был создан Институт физики высоких энергий ...

Анатолий Филиппович относится к тому поколению, которое было опалено войной в самой жестокой степени. Было подсчитано, что мужчин 1924 года рождения после войны в живых осталось не более 6 %. Первый раз непосредственно с войной Анатолий Филиппович столкнулся практически сразу после ее начала. Он только что окончил 9 классов. В первых числах июля 1941 года в Серпухове по линии комсомола были созданы из школьников старших классов отряды, которые были направлены в Брянскую и Смоленскую области на рытье противотанковых рвов. Были только лопаты, работали по 12-14 часов в сутки. Немцы неоднократно бомбили «строителей», были потери. Все это продолжалось до начала октября, когда началось известное наступление немцев на Москву. Уходили практически вместе с отступающими войсками.

Затем было продолжение учебы, окончание средней школы, призыв в армию, учеба в пехотном училище, фронт, госпитали. Анатолий Филиппович непосредственно участвовал в боях на III Белорусском фронте. Это были бои за освобождение Белоруссии, Литвы, операции в восточной Пруссии. При штурме Кенигсберга Анатолий Филиппович был ранен.

Сначала на фронте Анатолий Филиппович в соответствии с полученной в училище специальностью был командиром минометного взвода, однако позже его служба была связана с разведкой. Переход этот произошел таким образом. После гибели в одном из полков полкового переводчика в разведке срочно потребовался человек, владевший немецким языком. Анатолий Филиппович не имел специальной языковой подготовки, однако в школьные годы язык был одним из его увлечений. Так что после некоторой проверки Анатолий Филиппович был направлен в разведку, где впоследствии служил, сначала выполняя обязанности переводчика, а затем - офицера разведки полка. Кстати, вторым серьезным увлечением в школьные годы Анатолий Филиппович была спортивная гимнастика. Был первый юношеский разряд, были призовые места на соревнованиях разного уровня. Оба увлечения в разведке пригодились.

Анатолий Филиппович поступил на физический факультет в 1946 г. после демобилизации из армии. Окончил факультет с отличием, после чего в 1952-55 г.г. был в аспирантуре (ядерное отделение, кафедра ускорителей, лаборатория ядерных реакций, руководитель - доцент С.С.Васильев). В диссертации, защищенной в 1955г., им был разработан оригинальный для того времени метод исследования возбужденных состояний атомных ядер по углу вылета ядер отдачи. В последующие годы Анатолий Филиппович, работая в НИИЯФ и на физическом факультете МГУ, занимался исследованием ряда вопросов физики ядерных реакций и прохождения быстрых частиц через вещество.

После окончания аспирантуры Анатолий Филиппович выполнил цикл работ по изучению связи механизмов ядерных реакций со структурой легких ядер. В процессе этих исследований в 1957-58 гг. Анатолий Филиппович был предложен и разработан полностью оригинальный метод измерения времени жизни возбужденных состояний ядер по отношению к γ -переходам, чувствительный к диапазону времен 10^{-12} - 10^{-14} сек. Разработка этого метода потребовала дополнительных исследований многократного рассеяния ионов различных масс и энергий в веществе. Этими исследованиями Анатолий Филиппович занимался в 1960-65 гг.

С 1964 г. основные научные интересы А.Ф.Тулинова связаны с исследованием взаимодействия быстрых заряженных частиц с монокристаллами. К этим работам Анатолий

Филиппович подошел не случайно. После разработки метода определения времени жизни составного ядра по отношению к γ -переходам, о чем шла речь выше, Анатолий Филиппович не оставлял попыток создать метод, с помощью которого можно было продвинуться на несколько порядков в сторону меньших значений τ и тем самым начать прямые измерения времени протекания ядерных реакций с испусканием не только γ -квантов, но и нуклонов. В 1964 г. у Анатолия Филипповича возникла плодотворная идея такого метода. Действительно, если в качестве мишени использовать монокристалл, то в угловых распределениях продуктов реакций в направлении цепочек ядер должны возникать некоторые особенности - тени. Форма этих особенностей должна быть связана со сдвигом составного ядра из цепочки, величина которого определяется временем жизни составного ядра. Таким образом, необходимо было фиксировать форму теней и извлекать из нее значение τ .

Так как сами тени до того времени не наблюдались, Анатолий Филиппович был выполнен ряд работ по их наблюдению и изучению. Работа по обнаружению эффекта теней была впоследствии зарегистрирована как открытие (№ 54 в Госреестре). Далее эта работа развивалась по двум направлениям. С одной стороны, усилия были направлены на реализацию идеи создания метода определения времени протекания ядерных реакций, а с другой - обнаружение эффекта теней выявило много интересных задач, связанных с прохождением заряженных частиц через монокристаллы и с задачами физики твердого тела.

Результатом многолетней работы по первому направлению стало реальное создание метода определения ультрамалых значений τ в ядерных реакциях (10^{-15} - 10^{-18} сек). Метод стал общепризнанным. Его стали использовать во многих лабораториях разных стран. Возникло по существу новое направление - изучение того, как ядерная реакция протекает в реальном времени, какие особенности возникают при этом на разных стадиях ядерного превращения.

Разработанный метод стал активно использоваться Анатолий Филиппович и его сотрудниками для изучения временных характеристик ряда ядерных реакций, в частности, резонансных реакций и процесса деления тяжелых ядер.

Весьма поучительным оказалось изучение временных характеристик резонансных реакций (p, α) на ядре Al^{27} . В этом ядре изучено несколько четко выраженных резонансов. Для части из них были известны ширины, для других - нет. Удалось довести чувствительность определения τ до такой степени, что стало возможным сопоставление полученных данных с данными, извлеченными из ширин. При этом выявилось согласие результатов, полученных разными методами. Для неизвестных τ удалось впервые определить их значения.

Однако наиболее эффективным использование нового метода оказалось в случае деления тяжелых ядер. Был проведен значительный цикл исследований деления ядер U^{235} и U^{238} под действием быстрых нейтронов (3-12 МэВ). Впервые были изучены зависимости времени деления ядер от их энергии возбуждения. Появилась возможность проводить сопоставления с результатами теоретических расчетов информации совершенно нового типа. Еще более богатая информация о временных характеристиках деления была получена в реакциях с заряженными частицами. На циклотроне НИИЯФ МГУ были выполнены исследования времени протекания деления при облучении ядер урана и тория ускоренными частицами (p, d, α) в диапазоне энергий 7-30 МэВ. При этом происходит конкуренция процессов деления и испускания нейтронов из возбужденных ядер. Варьирование энергии падающих частиц позволяет изменять условия этой конкуренции. В результате появляется возможность получать значения τ сразу для многих ядер при разных энергиях их возбуждения. Таким образом изучено деление около 20 тяжелых ядер. В результате получена важная для физики деления информация. Было получено дополнительное указание на двугорбый характер барьера деления. Теоретический анализ полученных данных дал возможность определить плотность уровней во второй потенциальной яме для разных ядер, определить характеристики зеркальной и аксиальной симметрии в форме ядер на стадии второй ямы. Получены интересные новые данные о вязкости ядерного вещества в делящихся ядрах.

По направлению, связанному с взаимодействием заряженных частиц с веществом, также получены интересные результаты. Сформировалось новое научное направление - протонография, позволяющее изучать структуру кристаллов по взаимному расположению теней. Было показано, что наиболее важная область применения протонографии - изучение тонких приповерхностных слоев кристаллов, их структуры, степени совершенства, количество и тип дефектов решетки, положение примесных атомов в ячейке кристалла. Интересно, что чувствительность к структуре мишени в случае протонографии вызвана не дифракционными процессами, как это имеет место, например, в электронографии, а имеет совершенно другую природу, чисто корпускулярную.

Так как эффект теней и другой ориентационный эффект - каналирование - относятся к разным режимам движения частиц (вблизи от цепочек ядер и вдали от них), изучены переходные процессы между этими режимами, различные аспекты так называемого деканалирования. Впервые на тонких кристаллах получены кольцеобразные распределения частиц, содержащие важную информацию об элементарном акте взаимодействия частицы с цепочкой атомов.

Значительный цикл исследований Анатолий Филиппович и его сотрудников связан с изучением температурной зависимости ориентационных явлений. Выявлена возможность непосредственного определения корреляций в тепловом движении ядер в кристаллах различных типов.

Был развит метод так называемого обратного рассеяния ионов на кристаллах, позволяющий изучать структуру, стехиометрический состав, динамические свойства тонких слоев.

Уникальной особенностью этого метода является возможность исследовать свойства тонких слоев, лежащих на разных расстояниях от поверхности, без разрушения образца. Это связано с тем, что, в отличие от электронов, для p , d , α и т.д. многократное рассеяние и стрэгглинг малы, поэтому имеется четкая связь между потерей энергии и пройденным расстоянием.

Была впервые продемонстрирована интересная возможность увеличения выхода ядерных реакций путем помещения бомбардируемых ядер в каналы кристаллических мишеней.

Исследования интенсивно продолжаются, круг вопросов, которые изучаются с помощью ориентационных методов, непрерывно расширяется.

В эти исследования было вовлечено значительное число сотрудников и учеников Анатолий Филиппович. Среди учеников Анатолий Филиппович шесть человек защитили докторские диссертации, свыше 40 - кандидатские. Сформировалась научная школа Анатолия Филипповича по физике взаимодействия частиц с кристаллами, получившая широкое признание среди специалистов ведущих стран. Одним из показателей того, что университетская школа Анатолия Филипповича имеет большой авторитет у нас в стране и за рубежом - неослабевающий успех традиционной ежегодной международной конференции по физике взаимодействия частиц с кристаллами в МГУ, в которой принимают участие ученые из разных стран из ближнего и дальнего зарубежья и которая уже давно среди специалистов называется "*тулиновской*". В 2004 г. будет уже 34-я конференция.

Научная активность Анатолия Филипповича как личная, так и связанная с работой большого научного коллектива, - не единственное поле его деятельности.

В течение всего времени после окончания Университета он работал со студентами. Когда Анатолий Филиппович был еще аспирантом, он читал лекции по общей физике в МИИТ'е. После аспирантуры, работая старшим научным сотрудником НИИЯФ, он читал лекции для студентов МАИ. С работой в МАИ связан интересный эпизод. В 1956-60 гг. серьезно разрабатывалась программа установки реакторов на самолеты. На моторном факультете МАИ на III-IV курсах был организован поток студентов, собранных из всего института для подготовки к работе по этому профилю. Студенты отбирались сильные, программа их подготовки была рассчитана на то, чтобы их общая физико-математическая подготовка приближалась к университетской. Получилось так, что Анатолию Филипповичу было поручено чтение лекций для этого потока практически по всем предметам дополнительного цикла по теоретической физике. А в этот цикл входили семестровые курсы электродинамики, статфизики, квантовой механики, атомной физики, ядерной физики. Анатолий Филиппович впоследствии удивлялся своей тогдашней смелости и трудоспособности. Работа с таким контингентом студентов была не только интересной, но и требовала тщательной подготовки. Анатолий Филиппович как-то в шутку говорил, что в эти годы его работа была не легче, чем рытье противотанковых рвов, однако от этой работы и от общения с такой категорией студентов у него остались яркие воспоминания.

В 1960 г. в вузах произошли некоторые изменения с оплатой труда, в результате чего на кафедрах оставили работу большинство совместителей. Так как на ядерном отделении совместителей было много, пришлось часть научных сотрудников института переводить на кафедры. Анатолий Филиппович стал доцентом кафедры нейтронной физики и заместителем заведующего кафедрой. С этого времени он непрерывно ведет педагогическую работу на ядерном отделении физического факультета, руководя одновременно научными подразделениями в НИИЯФ.

В 1966 г. Анатолий Филиппович защитил докторскую диссертацию, в 1968 г. утвержден в звании профессора. Впоследствии в результате слияния трех кафедр образовалась кафедра физики атомного ядра. Анатолий Филиппович был заместителем заведующего кафедрой, а с 1973 г. - заведующим кафедрой.

За время работы на отделении ядерной физики Анатолий Филиппович читал разнообразные курсы: помимо общих курсов ядерной физики, физики атомного ядра, им читались спецкурсы:

физика ядерных реакций, структура атомных ядер, прохождение частиц через вещество, взаимодействие быстрых частиц с кристаллами. Несколько лет назад он в какой-то степени неожиданно согласился читать новый курс совершенно иного профиля «Физика конденсированного состояния», который с успехом читает и в настоящее время.

Будучи заведующим кафедрой, Анатолий Филиппович одновременно в течение многих лет руководил отделом физики атомного ядра - крупнейшим отделом НИИЯФ. В 1991 г., в связи с существующими возрастными ограничениями на занятие административных должностей, Анатолий Филиппович перешел по отделению на должность профессора кафедры, а по институту на должность ведущего научного сотрудника. Однако, при этих переходах активная работа Анатолия Филипповича и на отделении ядерной физики, и в институте продолжается. В настоящее время он ежегодно читает для студентов отделения один общий и три специальных курса, а в институте фактически продолжает быть научным руководителем созданного им большого научного коллектива.

Обширен масштаб разнообразной общественной и научно-организационной работы Анатолия Филипповича, выходящей за рамки кафедры-лаборатории. В течение многих лет он был заместителем председателя Совета АН СССР по приложению методов ядерной физики в смежных областях. Этот Совет возглавлялся академиком Г.Н.Флеровым. Одновременно Анатолий Филиппович был председателем секции пучковых методов в этом Совете. Кстати, он продолжает быть им и по сей день. Секция не формально, а по существу координирует работы по использованию пучков частиц для разнообразных задач. Ежегодная конференция, о которой говорилось выше, - это часть работы секции. Анатолий Филиппович неоднократно руководил советскими делегациями на Международных конференциях по профилю секции, входил в состав программных комитетов Международных конференций. По инициативе Анатолия Филипповича традиционно, раз в 2 года, проводится Советско-(Российско-)японская конференция по взаимодействию частиц с твердым телом. Анатолий Филиппович неизменно является сопредседателем Оргкомитета с российской стороны.

Много лет Анатолий Филиппович был председателем комиссии по открытиям при Госкомитете по открытиям и изобретениям. Свыше 20 лет он работал редактором раздела «Ядерные реакции» в журнале ВИНТИ.

Внутри Университета общественная деятельность Анатолия Филипповича была не менее обширной. Еще в студенческие годы он был секретарем комсомольской организации физического факультета. Позже был секретарем парткома факультета, членом парткома МГУ. В парткоме МГУ он в течение ряда лет возглавлял комиссию по координации научной работы в Университете. Анатолий Филиппович рассказывает много интересного о работе этой комиссии. Комиссия состояла из профессоров разных факультетов. В частности, по инициативе комиссии в Университете были проведены мероприятия по организации работы по так называемым комплексным темам, когда в разработке темы участвуют кафедры различных факультетов. По этим темам работали так называемые координационные Советы. Эти работы получали специальное финансирование. Немало работ, выполнявшихся в рамках комплексных тем, впоследствии были отмечены Ленинскими и Государственными премиями. По инициативе комиссии был заключен договор МГУ - ЗИЛ, договор между крупнейшими в Москве организациями соответственно науки и производства. В рамках этого договора была организована работа по 60 научно-практическим темам, направленная на решение технических, экономических и прочих задач, стоящих перед коллективом ЗИЛа. Результаты работы по ряду тем были очень впечатляющими.

Анатолий Филиппович относится к категории ученых - энтузиастов, обладающих широким кругозором и разнообразными интересами. И в настоящее время он не оставляет общественной деятельности. Он - председатель физического общества Московского Университета.

Боевые и трудовые заслуги Анатолия Филипповича получили высокую оценку. Он - кавалер многих правительственных наград, Лауреат Государственной премии, Ломоносовской премии I степени, заслуженный профессор Московского Университета.