



Александр Михайлович Прохоров

К 90-летию со дня рождения академика А.М. ПРОХОРОВА

Г.Н. Михайлова, В.В. Осико

УЧЕНЫЙ-ЭНЦИКЛОПЕДИСТ¹

ОПЫТ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОРТРЕТА

"Самое интересное в жизни — наука"

А.М. Прохоров

Мы прекрасно отдаем себе отчет в том, что в короткой журнальной статье невозможно подробно остановиться на всех этапах жизни и научной деятельности великого ученого. Поэтому мы решили рассказать о наиболее важных моментах биографии Александра Михайловича Прохорова – самых радостных и самых трагических. Мы будем не раз обращаться к недавно вышедшему из печати сборнику "Александр Михайлович Прохоров. Воспоминания, статьи, интервью, документы" [1] и предоставлять слово коллегам и друзьям, рассказывающим о впечатлениях, навеянных общением с Александром Михайловичем, а также к книге жены академика Галины Алексеевны Прохоровой "Луч надежды" [2], написанной незадолго до ее кончины в 1993 г.

Имя физика академика Александра Михайловича Прохорова широко известно у нас в стране и за рубежом. "*Александр Михайлович Прохоров, — писал академик Н.Г. Басов по случаю 85-летнего юбилея ученого, — один из основоположников и создателей квантовой электроники и лазерной физики, принадлежащей к числу самых великих достижений науки XX столетия. Его имя золотыми буквами навечно вписано в историю мировой и отечественной науки [3]*". *Блестящий ученый-энциклопедист, организатор науки, родоначальник прославленной школы физиков, ветеран Великой Отечественной войны, он*

¹ Вестник РАН, т. 76, № 9, с. 822-833, 2006.

принадлежал к замечательному поколению победителей, с оружием в руках отстаивавших свободу нашей страны. А.М. Прохоров — основатель и директор Института общей физики РАН, носящего ныне его имя, главный редактор журнала "Laser Physics", президент Российской академии инженерных наук.

Как ученый и человек академик А.М. Прохоров отличался удивительной многогранностью. Все, что пережито этим замечательным ученым, не исчерпывается только работой за письменным столом и в лабораториях. Это — и фронтовые будни в годы Великой Отечественной войны, и испытательные полигоны, и научные семинары и конференции, и напряженная работа на посту академика-секретаря Отделения общей физики и астрономии АН СССР, на кафедрах в Московском университете и Московском физико-техническом институте, в издательствах Советской и Российской энциклопедий, и активное участие в международном сотрудничестве" [4].

Родился А.М. Прохоров 11 июля 1916 г. в г. Атертон в Австралии в семье русских эмигрантов-революционеров. Его отец — Михаил Иванович Прохоров (1882–1941), выходец из украинского города Мариуполя — родился в семье рабочего, после окончания церковно-приходской школы работал модельщиком. В 1902 г. вступил в РСДРП и с того времени вел активную подпольную работу на Украине, в Саратовской губернии, в Оренбурге, позже в Ташкенте. Первый раз был арестован в Оренбурге в 1906 г. и освобожден до суда. В 1910 г. на станции Туркестан в поезде Михаил Иванович был схвачен жандармами за принадлежность к РСДРП и в 1911 г. выслан на вечное поселение в Енисейскую губернию.

Мать, Мария Ивановна (1882–1944), тоже из семьи рабочего. Получила лишь начальное образование, но имела от природы ясный ум и неиссякаемую энергию. Она встретила с Михаилом Ивановичем на своей родине, в Оренбурге, где они и поженились в 1905 г. После ссылки Михаила Ивановича в Сибирь Мария Ивановна с помощью товарищей-подпольщиков достала для мужа паспорт на чужое имя и отправилась к нему в Енисейскую губернию. В 1912 г. Михаил Иванович с женой бегут из ссылки на Дальний Восток, а оттуда — в Австралию. Там, на северо-востоке континента, в штате Квинсленд обосновалась колония русских эмигрантов. Среди этих людей были врачи, юристы, рабочие, в основном революционеры, скрывавшиеся от преследования властей на родине. К ним и примкнула чета Прохоровых, начавшая на первых порах заниматься сельским хозяйством.

Александр Михайлович был четвертым ребенком в семье. Старшие сестры Клавдия, Валентина и Евгения заботились о брате, пока родители были на работе, играли с ним, читали ему книжки, так что он рос, окруженный любовью и лаской. Когда Саше исполнилось 6 лет, его отдали учиться в подготовительную школу в местечке Пирамон, где находилась ферма семьи Прохоровых. В эмиграции в семье случилось большое несчастье — от воспаления легких умерла старшая дочь Клавдия.

В 1923 г. Прохоровы двинулись в обратный путь — в Россию. Путь лежал через океан, затем остановка в Шанхае, где два месяца ждали визу, после чего Владивосток, Оренбург — родина Марии Ивановны. Затем Ташкент, где

Михаил Иванович поступил на работу в Музей революции. Дети пошли в школу. Новое несчастье постигло семью – от столбняка умерла дочь Валя. В 1930 г. семья Прохоровых переехала в Ленинград. Здесь Саша успешно закончил седьмой класс. Наибольшие успехи были по физике и математике. Благодаря хорошим отметкам, а также революционным заслугам отца Саша без экзаменов был принят на рабочий факультет (рабфак) Ленинградского электротехнического института им. В.И. Ульянова-Ленина. В эти годы Саша получил первый опыт радиолюбителя и всерьез увлекся физикой и математикой. Он успешно окончил рабфак и в 1934 г. поступил на физический факультет Ленинградского университета. Его сестра Женя также была студенткой физфака и училась на два курса старше.



А.М. Прохоров — студент Ленинградского государственного университета (1936 г.)

На физическом факультете ЛГУ был очень сильный преподавательский состав: С.Э. Фриш, М.П.Бронштейн, В.А. Фок, Е.Ф. Гросс, Ю.А. Крутков, П.И. Лукирский, М.А. Ельяшевич, Б.С. Джелепов, Э.В. Бурсиан и др. Зимой 1939 г. на лыжной прогулке Александр Михайлович познакомился со своей будущей женой — Галей Шелепиной, Галиной Алексеевной, выпускницей географического факультета МГУ. Она хорошо описала атмосферу того времени: *"Помимо занятий в институте,*

библиотеке и дома, у них хватало времени на дискуссии, споры. Александр Михайлович в спорах моментально загорался, повышал голос, речь его убыстрялась, он не мог усидеть на одном месте. Одним словом, становился "Прохорадзе", как его позже называли в армии из-за его импульсивности. Более уравновешенным был Леонид Максимович. Он же предложил для их компании особый режим — "железные правила жизни (ЖПЖ)" — перед сном обязательно гулять, ходить на каток и на лыжах, не есть сладостей" [2, с. 26]. Этим правилам друзья следовали всю жизнь.

Экспериментами Прохорова в лаборатории колебаний непосредственно руководил В.В. Мигулин. Итогом работы стал новый оригинальный способ наблюдения ионосферы с помощью радиоинтерференционного метода.

Воскресенье 22 июня 1941 г. — страшная дата начала Великой Отечественной войны. В первые дни войны Александр Михайлович с другими аспирантами отправился записываться в ополчение. Но так как он в университете прошел подготовку в войсках зенитной артиллерии и имел звание младшего лейтенанта, в ополчение его не приняли, сказав, что нужно ждать вызова в военкомат. Его вызвали в военкомат 5 июля 1941 г. и направили на сформированные под Москвой курсы разведчиков. 3 августа Александр Михайлович попросил у командира увольнительную, чтобы оформить в загсе Фрунзенского района Москвы брак с гражданкой Г.А. Шелепиной. В середине октября его часть двинулась на восток, по Горьковскому шоссе, в направлении Владимира.



Младший лейтенант А.М. Прохоров (1941 г.)

В автобиографии Александр Михайлович написал: *"На фронте был дважды ранен, уволен из армии как инвалид Отечественной войны в 1944 г. В 1944 г. снова вернулся в ФИАН, где окончил аспирантуру под руководством С.М. Рытова по нелинейным колебаниям в резонаторе"* [1, с. 418]. Его встретили очень тепло. Остальные фронтовики еще не вернулись. *"Коридоры были завалены всяким хламом, ящиками, досками, бумагой. Не все еще лаборатории обжигались после переезда из Казани... Но во многих лабораториях стояла тишина, мелькали голубые огоньки на приборах... Только я подумала — до чего же все-таки мало молодежи! — как мимо меня вихрем промчался худющий молодой человек в старой офицерской шинели нараспашку — полы шинели развевались по всему коридору. Я успела разглядеть только его нос... Это был Прохоров, я вскоре узнала его, когда стала профгоргом, а он тогда был председателем месткома (это был изумительный председатель, он умел повернуть профсоюзное собрание за десять минут — никто даже не садился, все стояли и улыбались)"* — так старейшая сотрудница теоретического отдела ФИАНа Л.В. Парийская вспоминала о зиме 45-го года в старом здании ФИАН на Миуссах [5].

Горе и радость в жизни идут рука об руку. Будучи на фронте, Александр Михайлович ничего не знал о судьбе своих родителей. Было известно, что осенью 1941 г. Михаил Иванович эвакуировал из Ленинграда в Свердловск Марию Ивановну с дочкой Женей и с маленькой внучкой, затем они переехали в Казахстан. Сам же Михаил Иванович решил остаться в Ленинграде, надеясь оказать посильную помощь осажденному городу. После прорыва блокады Ленинграда, когда Александр Михайлович находился на лечении в госпитале, он получил письмо, в котором сообщалось, что его отец умер от голода в декабре 1941 г. В мае 1944 г., уже после демобилизации, Александр Михайлович обратился с письмом к И.В. Сталину с просьбой сообщить сведения о судьбе его матери. Ответ был получен через полтора месяца: Мария Ивановна скончалась в марте 1944 г. в г. Туркестан Казахской ССР.

9 мая 1945 года — День Победы, по словам Александра Михайловича, самый счастливый день в его жизни. Летом 1945 г. у Прохоровых ожидалось прибавление семейства. Но тут произошло непредвиденное событие, чуть было не закончившееся трагедией. В тот памятный день 12 июля верные друзья Саша Прохоров и Леня Бреховских поехали за город в лес. Началась сильная гроза. Приятели спрятались от дождя под деревьями и стояли почти рядом. Вдруг сильнейший грохот! *"Александр Михайлович упал от удара молнии, он лежал на земле неподвижно, с закрытыми глазами. Из рта у него вытекала струйка крови... Леонид Максимович начал делать ему искусственное дыхание, точно не зная, как это делается. Делал он его с отчаянием, не надеясь на успех. Но через некоторое время Александр Михайлович открыл глаза. Скорее надо было выбраться из леса. Но выясняется, что Александр Михайлович не может подняться. Тогда Леонид Максимович волоком вытаскивает его на опушку, подальше от деревьев. Гроза, наконец, прекращается. Пострадавший, полежав немного, с помощью друга с трудом поднимается и повисает на Леониде Максимовиче..."* [2, с. 53].



Александр Михайлович с женой Галиной Алексеевной (1942 г.)

Конец этой истории счастливый. Отлежавшись на даче у знакомых, на следующий день Александр Михайлович с букетом полевых цветов и стаканом земляники (подарками друзей-дачников) появляется дома в Москве в грязной и рваной одежде и сбивчиво рассказывает беременной жене, чтобы ее не напугать, почему не вернулся накануне вечером. Пострадавшего отправляют в поликлинику на Волхонку. Врачи сбегаются посмотреть на "восставшего от молнии". У Александра Михайловича находят контузию, сотрясение мозга и повреждение правого глазного нерва. Плохое зрение в правом глазу осталось на всю жизнь. Вечером того же дня на свет появился сын Кирилл.

В 1946 г. вышел Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении А.М. Прохорова боевой наградой. Текст указа от 6 августа 1946 г. гласил:

"Наградить старшего лейтенанта Прохорова Александра Михайловича медалью "За отвагу".

Гвардии старший лейтенант Прохоров А.М., помощник начальника штаба по разведке 26 отдельной стрелковой бригады, по заданию командования был послан в разведку. Во время выполнения задания группа под командованием Прохорова взяла в плен одного и уничтожила трех солдат противника.

В дальнейшем Прохоров был переброшен на Западный фронт в 94 гвардейский стрелковый полк 30 гвардейской краснознаменной стрелковой дивизии помощником начальника штаба полковой разведки.

В марте 1942 г., выполняя задание по разведыванию сил противника, был тяжело ранен и выбыл из строя" [1, с. 466].

Как это бывало довольно часто, награда нашла героя лишь через 40 лет, в 1986 г. Медаль была торжественно вручена Александру Михайловичу в Ленинграде, куда он был специально вызван по этому случаю.

В 1946 г. А.М. Прохоров защитил кандидатскую диссертацию на тему "Стабилизация частоты в теории малого параметра". Когда в связи с очередным юбилеем сотрудники решили подарить Александру Михайловичу переизданные кандидатскую и докторскую диссертации, выяснилось, что первая из них — кандидатская — была написана от руки. После защиты диссертации А.М. Прохоров был сразу назначен на должность старшего научного сотрудника директором ФИАНа С.И. Вавиловым и в течение двух лет продолжал радиофизические исследования.

Разработка А.М. Прохоровым теории стабилизации частоты лампового генератора высоко оценена научным сообществом. Ему совместно с С.М. Рытовым и М.Е. Жаботинским была присуждена премия им. Л.И. Мандельштама АН СССР в области радио за 1947 г.

В 1948 г. В.И. Векслер пригласил Александра Михайловича принять участие в создании ускорителя нового типа. В конце войны В.И. Векслер открыл принцип ускорения частиц с помощью так называемой автофазировки. Такие ускорители получили название синхротронов или синхрофазотронов. В.И. Векслер считал синхротроны перспективными с точки зрения генерации миллиметровых волн и предложил А.М. Прохорову заняться этой проблемой. Александр Михайлович приступил к новому крупному исследованию, посвященному когерентному излучению релятивистских электронов. Результаты этого цикла работ вошли в его докторскую диссертацию "Исследование когерентного излучения электронов, ускоряемых в ускорителе типа синхротрона", которую он успешно защитил в 1951 г. Александр Михайлович так рассказывал об этом периоде своей жизни: *"Тогда миллиметровых генераторов не было, а с помощью синхротрона казалось возможным решить эту проблему. Для этого мне дали бетатрон. Я взял студента, Александра Ивановича Барчукова. Вместе с ним мы довели бетатрон до максимальной производительности ускорения электронов и перевели в синхротронный режим. Обычный синхротрон — это радиочастотное ускорение, которое производилось на частоте, равной частоте обращения электронов. В ускорителе был всего один электронный сгусток. Но для получения синхротронного излучения необходимо было иметь более мелкие сгустки. Для этого я использовал частоту ускорения в три раза выше, чем частота обращения электронов. И тем самым получилось три сгустка. Действительно, было обнаружено излучение, правда, не очень интенсивное. Даже применялся супергетеродинный приемник для его регистрации..."* [1, с. 386].

Одновременно с опытами по синхротронному излучению Александр Михайлович с группой молодых сотрудников начинает исследования по спектроскопии газов. В 1950-х годах отечественная промышленность уже



Участники 1-й международной конференции по квантовой электронике (США, 1959 г.). Слева направо: Г. Цайгер, Н.Г. Басов, Дж. Гордон, А.М. Прохоров, Ч. Таунс

выпускала элементы СВЧ-тракта, в том числе и СВЧ-генераторы, для целей радиолокации, что и послужило приборной базой для новых экспериментов. Целью исследований было получение молекулярных пучков, в которых нет соударений и минимален эффект Доплера. Именно спектры таких пучков должны были иметь достаточно узкие линии. Опыты проводили на аммиаке. Тогда-то и была высказана идея о том, что, изменяя искусственно населенности уровней в молекулярном пучке, можно изменять интенсивность линии поглощения. В теоретических расчетах использовалось предсказанное А. Эйнштейном в 1916 г. явление индуцированного излучения, позволяющее усиливать излучение возбужденных молекул. А раз есть усиление, значит, можно сделать и генератор. Идея мазера, то есть усилителя и генератора излучения СВЧ-диапазона за счет индуцированного излучения, была воплощена в жизнь: в 1954 г. Чарлзом Таунсом был сделан первый аммиачный молекулярный генератор (мазер) на длину волны 1,25 см. Через 10 месяцев заработал аммиачный молекулярный генератор, сделанный в ФИАНе.

В 1954 г. М.А. Леонтович, заведующий лабораторией колебаний ФИАНа, перешел на работу в Курчатовский институт, и Александр Михайлович занял его пост. Он оставался бессменным руководителем лаборатории (а потом отдела) колебаний до 1998 г. Интенсивно развивая работы по молекулярным генераторам, А.М. Прохоров начинает исследования по спектроскопии твердого тела методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), открытым в 1944 г. Е.К. Завойским. Работы по ЭПР в парамагнитных кристаллах, исследования процессов спин-решеточной релаксации, выполненные совместно с А.А. Маненковым, П.П. Пашиным, В.Б. Федоровым, Г.М. Зверевым, Л.С. Корниенко, Н.В. Карловым и другими, обеспечили научный задел и привели к созданию в 1955–1960 г.г. квантовых парамагнитных усилителей, или твердотельных мазеров.

Следует напомнить, что в лаборатории колебаний с первых дней ее организации в 1934 г. активно развивалась радиоастрономия под руководством В.В. Виткевича и А.С. Хайкина. Очевидно, что появление нового инструмента – мазера □ было тотчас использовано в радиоастрономии, и открытия не заставили себя долго ждать. Главный научный сотрудник Пушинской радиоастрономической обсерватории ФИАНа Р.Л. Сороченко вспоминает: *"16 апреля 1964 г., когда установленный на телескопе мазер на длину волны 21 см уже был состыкован с остальной аппаратурой и отлажен, через Пушино проходила полоса покрытия Луной Крабовидной туманности — одного из наиболее интересных источников космического радиоизлучения, остатка сверхновой звезды, образовавшегося в результате ее взрыва. Благодаря высокой чувствительности радиотелескопа, оснащенного мазером на длину волны 21 см, были получены важные научные результаты в исследованиях космического пространства"* [1, с 210]. В 1968 г. в Пушинской радиоастрономической обсерватории впервые в мире зарегистрировали спектральные линии космического радиоизлучения в миллиметровом диапазоне. В последующие годы с участием А.М. Прохорова были получены высококачественные изображения поверхности Венеры и осуществлено управление при посадке лунохода на поверхность Луны.

В 1955 г. А.М. Прохоров совместно с Н.Г. Басовым разработал принципиально новый метод создания сред с инверсной заселенностью, так называемый трехуровневый метод. В 1958 г. А.М. Прохоров предложил новый тип резонатора для субмиллиметрового диапазона длин волн — открытый резонатор. Так закладывался фундамент лазерной физики.

Работы А.М. Прохорова по квантовой электронике получили широкое признание и высокую оценку. В 1959 г. за создание нового метода генерации и усиления электромагнитных волн он вместе с Н.Г. Басовым был удостоен Ленинской премии, и в том же году Александр Михайлович был избран членом-корреспондентом АН СССР.

С конца 50-х годов научные интересы А.М. Прохорова смещаются в область оптического диапазона, а после запуска первого рубинового лазера в 1960 г. Т. Мейманом он полностью переключается на поиски новых твердотельных активных сред для лазеров. В том же году был запущен первый газовый (неон-гелиевый) лазер, а в 1962 г. — полупроводниковый. С этого времени начинается бурное развитие лазерной физики — от синтеза новых оптических материалов для генерации и преобразования излучения до исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Лазерная физика и квантовая электроника стали ведущими научными направлениями во всем мире. Шло напряженное соревнование с американцами. В этой области мы им ни в чем не уступали. Для истории науки интересен тот факт, что уже вскоре после появления первого лазера были предсказаны или открыты практически все новые эффекты, которые могут происходить при взаимодействии когерентного излучения с веществом, например, оптический пробой в газах, многофотонные процессы, полупроводниковая накачка твердотельных лазеров, нелинейные явления, включая параметрику и генерацию гармоник, самофокусировка, лазерный термоядерный синтез, создание оптических стандартов частоты, лазерное разделение изотопов, фотохимия, светогидравлический эффект и многое другое. Лазерная спектроскопия совершила революцию в оптической спектроскопии, повысив точность на десять порядков. Большой вклад в открытие и изучение этих эффектов внес Александр Михайлович Прохоров с сотрудниками.

В 1964 г. Н.Г. Басову, А.М. Прохорову и американскому физику Ч. Таунсу была присуждена Нобелевская премия по физике "за фундаментальные исследования в области квантовой электроники, приведшие к созданию лазеров и мазеров".

Нобелевская премия — символ высшего признания заслуг ученого мировым научным сообществом. В декабре 1964 г. наши лауреаты Александр Михайлович Прохоров и Николай Геннадиевич Басов побывали "на вершине славы": в присутствии сотен гостей они получили золотые медали и дипломы лауреатов из рук шведского короля Густава IV Адольфа. Стокгольмский фестиваль — так называется церемония чествования нобелевских лауреатов в Швеции — продолжался почти месяц. Лауреаты со своими супругами путешествовали по стране, выступали с лекциями перед шведскими учеными, инженерами и студентами, знакомились с историей и современными достижениями Швеции, с ее достопримечательностями. Александр Михайлович привез из Швеции подарки всем сотрудникам и лекарство по просьбе недавно перенесшего инфаркт И.Л. Фабелинского.



Нобелевские лауреаты на прогулке по Гётеборгу (Швеция) во время Международной конференции по атомной физике. Слева направо: А. Шавлов (США), К. Зигбен (Швеция), А.М. Прохоров СССР), И. Раби (США), Н. Бломберген (США) (1982 г.)

В 1965 г. в нашей стране начинается активная работа по созданию высокоэнергетических лазеров, инициированная группой крупных ученых — А.М. Прохоровым, А.А. Расплетиным, братьями Б.В. и Ф.В. Бункиными, М.Д. Миллионщиковым, Е.П. Велиховым. Чтобы выполнить этот проект, необходимо было решить множество проблем. Кроме чисто физических вопросов, связанных с работой нового лазера, требовалось создать производство особо чистых материалов, разработать оптику для мощного электромагнитного излучения, объединить десятки тысяч людей, перевооружить промышленность, обучить инженеров и специалистов, открыть новые кафедры в вузах и т.д. По своему размаху эта работа напоминала известный Атомный проект. Рассказывает академик Е.П. Велихов: *"Благодаря тому, что Александр Михайлович был очень доброжелательным человеком и с очень открытым характером, нам удалось создать хорошую кооперацию, которая представляла собой по-настоящему акционерную компанию, но государственную. То есть мы собрали вместе министерства — среднего машиностроения, авиационное, судостроения, — которые друг с другом до этого мало взаимодействовали. Еще подключилось космическое агентство. И все они работали. Поэтому удавалось легко создавать комплектующие, все это совместно налаживать... Внутри нашей кооперации работать было очень приятно, легко и благожелательно. Он [Александр Михайлович] умел общаться и с самым высоким начальством. А общаться ему приходилось со всеми, начиная с Л.И. Брежнева...*

Надо сказать, что мы практически не говорили с Александром Михайловичем о посторонних вещах, мы настолько были заняты всем этим процессом. Все время происходили какие-то события — то испытания лазера, то испытания генератора, то мы ездили на заводы. Ведь приходилось создавать крупнейшие заводы, налаживать совершенно новое производство: и оптическое, и ракетное, новые типы генераторов, мощное электротехническое оборудование..." [1, с. 126].

В 1966 г. А.М. Прохоровым совместно с В.К. Конюховым создан газодинамический лазер — новый тип мощного газового лазера. В том же году Александр Михайлович был избран действительным членом АН СССР. А два года спустя он был назначен заместителем директора ФИАНа. В 1969 г. ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда за большие заслуги в развитии советской науки. В тот же год А.М. Прохоров был назначен председателем научно-редакционного совета издательства "Советская энциклопедия".

Академик Ф.В. Бункин — один из ближайших сотрудников Александра Михайловича — отмечает его уникальные личностные черты: *"Я обращаю внимание на его научную смелость, которая, с моей точки зрения, стала залогом научных достижений А.М. Успеть в течение одной жизни сделать так много, сколько сделал А.М., было бы невозможно без его неумной страсти проникновения в новые для себя области исследований. Известно, что многие, даже крупные, ученые вторую половину своей научной деятельности "стригут газон" своего научного задела, созданного в молодые годы. Научная смелость А.М. проявилась в трех характерных чертах стиля его научной работы. Во-первых, это... неумный интерес... к познанию окружающего мира. Во-вторых, это поразительно глубокая научная интуиция, позволявшая ему вовремя увидеть зарождение новых перспективных направлений в физике. Все новые идеи А.М. схватывал налету... Конечно, чтобы взяться за разработку нового направления в такой "дорогостоящей" науке, как физика, одной интуиции мало. Необходим еще исследовательский опыт и, главное, фундаментальные знания, чем А.М., несомненно, обладал, как в физической, так и в других областях. Он всегда подчеркивал особую важность развития знаний в области естественных наук как вообще основы для развития цивилизации. На третьей составляющей научной смелости А.М. я хочу остановиться более подробно. Речь идет о его стремлении внедрять вновь открываемые физические явления в решения практических задач. А.М. брался за участие только в таких прикладных работах, в которых прежде всего было необходимо провести комплекс физических исследований. Бывали случаи, когда заказчики ставили перед нами задачи, которые приходилось решать с "нуля". И здесь успех дела решали смелость А.М. и его интуиция" [1, с. 114].*

Лаборатория колебаний по своему численному составу сильно выросла. Появились новые подразделения: сектор монокристаллов во главе с В.В. Осико, группа спектроскопии субмиллиметрового диапазона во главе с Н.А. Ирисовой, группа сильных магнитных полей во главе с В.Г. Веселаго.

В 1970 г. в круг научных интересов А.М. Прохорова входит волоконно-оптическая связь. По словам академика Е.М. Дианова, "в самом начале 70-х

годов появились первые работы, показывающие возможность создания стеклянных световодов с малыми оптическими потерями. Александр Михайлович очень интересовался этой проблемой... и очень переживал, что у нас эти работы не ведутся. В 1973 г. наконец была создана кооперация академических институтов, и уже в 1974 г. в совместной работе ФИАН и ИХАН были получены первые волоконные световоды с низкими потерями. Быстрые результаты были получены благодаря личному участию и настойчивости Александра Михайловича. А ведь в то время мало кто предвидел сегодняшний уровень волоконно-оптической связи. И следует только поражаться прозорливости Александра Михайловича" [1, с. 132].

Сегодня весь земной шар опутан волоконно-оптическими линиями связи, подводные волоконные кабели соединяют все континенты. Круг современных применений волоконной оптики выходит далеко за рамки оптической связи: созданы высокоэффективные волоконные лазеры, активно развиваются волоконно-оптические "нервные" системы — распределенные датчики физических величин, контролирующие состояние крупных сооружений (зданий, мостов, дамб и т.д.).

Однако вернемся к нашему повествованию. В 1972 г. академик Д.В. Скобельцын — директор ФИАНа — ушел со своего поста по возрасту. Вспоминает академик Ж.И. Алферов: *"Это было в 1973 г. Директором ФИАНа стал Н.Г. Басов. Отношения Николая Геннадиевича и Александра Михайловича не были простыми². Появился проект создания в ФИАНе Отделений. Вопрос об Отделениях ФИАНа и об изменении Устава ФИАНа был поставлен на Общем собрании Академии наук. Во время обсуждения выступил академик-ракетчик и задал вопрос М.В. Келдышу о численности в ФИАНе. Келдыш ответил: "Три тысячи человек". Академик говорит: "Ничего не понимаю. У меня в Институте десять тысяч человек и никаких Отделений. А там три тысячи и чтобы Отделения?!". На что ему Келдыш ответил: "У Вас десять тысяч, но это ведь это лишь всего одно сопло ракеты. А в ФИАНе три тысячи, но это вся советская физика" [1, с.103].* Вопрос об отделениях был решен, и Александр Михайлович стал директором Отделения "А" ФИАНа. Кроме лаборатории колебаний, в него вошли отдел физики плазмы и опытное производство.

В 1973 г. А.М. Прохорова избрали академиком-секретарем Отделения общей физики и астрономии АН СССР (ООФА). На этом посту Александр Михайлович находился до 1991 г. Как академик-секретарь отделения и как научный руководитель ряда комплексных программ Александр Михайлович проявляет талант организатора науки уже в масштабе всей страны. Он посещает институты, лаборатории, университеты, главная цель этих посещений не только проверить, как идут дела, но и помочь, поддержать перспективные направления, поделиться новыми идеями. Академик Г.А. Месяц рассказывает: *"В 1973 г. мною был поставлен вопрос о создании нового института. Мы его назвали потом Институтом сильноточной электроники. Он и сейчас существует и активно работает в Томске в Сибирском отделении РАН... Александр Михайлович был тогда уже академиком-секретарем ООФА. Я ему рассказал об идее создания нового института. Я понимал, что без поддержки академика-*

² Еще в 1963 г. Н.Г. Басов с частью сотрудников лаборатории колебаний выделился в отдельную лабораторию. — Прим. авт.

секретаря этот вопрос решаться не будет. Александр Михайлович меня очень горячо поддержал. Я должен отметить у Александра Михайловича одно поразительное качество — его потрясающую интуицию. Мне кажется, я не знаю другого такого человека, который бы так чувствовал перспективу на много лет вперед. Он очень активно поддержал мою идею и сказал: "Ну, как же? Без этого нельзя делать сверхмощные лазеры. Ведь это новое направление в электронике". И с этого момента я почувствовал в лице Александра Михайловича абсолютно надежного партнера в развитии нашей работы. Без его поддержки мы ничего сделать бы не могли. Как академик-секретарь А.М. Прохоров очень много сделал для развития физики. Не только в Москве, но и на периферии многие институты были созданы при его участии. Это Институт сильноточной электроники в Томске, Институт лазерной физики в Новосибирске, Институт электрофизики в Екатеринбурге и многие другие. Он активно поддерживал создание Института прикладной физики в Нижнем Новгороде..." [1, с. 151].

При обсуждении новых работ в дискуссиях и спорах, в которых пришлось участвовать академику-секретарю отделения, в том числе в малознакомых научных группах, когда его слово было последним и решало судьбу, может быть, целого коллектива, А.М. Прохорову всегда помогала его мгновенная реакция, обширная эрудиция и чувство нового. Профессор В.С. Летохов пишет: *"А.М. Прохоров обладал довольно редким среди ученых свойством мгновенно "схватывать" новое в научной рутине, в горах научного мусора (по-английски используется более мягкое слово back-ground, т.е. фон). Это ценное качество выдающихся ученых — видеть проблему не сбоку, а с высоты, не вязнуть в мелочах, которые локально кажутся интересными почти всем, но для человека с чувством предвидения — совсем нет. В этом и есть одно из ключевых отличий рядового исследователя профессорского уровня от выдающегося исследователя"* [1, с. 200].

В 1973 г. А.М. Прохоров становится заведующим кафедрой лазерной физики Московского физико-технического института, а в 1979 г. — заведующим кафедрой оптики физического факультета МГУ. Эти две кафедры, как и кафедра колебаний академика В.В. Мигулина в университете, являлись кузницей кадров для лаборатории колебаний. Работа с молодежью, воспитание научных кадров — это важнейшая составляющая прохоровского феномена. Начиналось с того, что студент 3-4 курса приходил в лабораторию два раза в неделю. Обстановка была очень доброжелательная. Член-корреспондент РАН П.П. Пашинин вспоминает: *"Студентов обучали следующим образом: сначала поручали перематать паяльник или собрать какой-нибудь блок питания, выпрямитель. Дальше все очень быстро "накручивалось" — каждый должен был сделать самостоятельно установку и на ней работать. Та самая установка, которую я начинал делать на 4 курсе, неоднократно модернизировалась и потом использовалась в работе над кандидатской диссертацией..."*

Александр Михайлович уделял большое внимание работе нашего семинара³. В ФИАНе всегда были очень хорошие семинары, например семинары Г.С. Ландсберга, И.Е. Тамма. Посещение их было очень занимательно, полезно

³ Семинар А.М. Прохорова был организован в 1950 г. и продолжает работать в Институте общей физики РАН до сих пор. — Прим. авт.

и поучительно не только за счет научных сообщений, но и заключительных выступлений их руководителей. Вначале семинар лаборатории колебаний был менее известен. Но постепенно он стал сначала общеинститутским, потом общемосковским и затем общесоюзным... Выступления на семинаре стали считать за честь, и очень много докладов стали делать ученые из других институтов и городов Союза. Здесь докладывали Р.В. Хохлов, В.П. Чеботаев, А.Л. Микаэлян и многие другие выдающиеся советские ученые" [1, с. 163].

Так создавалась прославленная школа Прохорова. Александр Михайлович написал в автобиографии: *"Год за годом рос наш коллектив, в который человек входил со студенческих лет и работал всю жизнь. Многие мои ученики стали крупными известными учеными. Мне доставляло большое удовольствие работать с моими учениками, так как, когда обсуждались научные проблемы, каждый мог высказывать свое мнение, поскольку для достижения истины в дискуссии нет начальства, а есть только ученые. Более того, нельзя заставлять научного работника работать над проблемой, которую ученый не понимает" [1, с. 419].*

В 1974 г. лаборатория колебаний переехала в новый лабораторный корпус в улице Вавилова. Огромные залы для мощных лазеров, просторные лаборатории, механические и оптические мастерские. Всюду новые приборы, новое оборудование. Большой праздник для всех сотрудников!

Вспоминает академик Ж.И. Алферов: *"Приближалось его [Александра Михайловича] шестидесятилетие в 1976 г. И мы, естественно, очень хотели бы, чтобы Александр Михайлович получил вторую звезду Героя. Как-то мы на фирме Н.И. Комяка поиграли на бильярде, и я задал вопрос Александру Михайловичу:*

- *Александр Михайлович, приближается Ваше шестидесятилетие. Вам должны по Вашим заслугам дать вторую звезду Героя Социалистического Труда.*
 - *Какая проблема?*
 - *По положению о дважды Героях нужно ставить бюст на родине награжденного, т.е. в Австралии в городе Атертон.*
- Александр Михайлович ответил:*
- *Жорес, задача будет решена очень просто.*
 - Я говорю:*
 - *Как?*
 - *Просто не дадут второй звезды.*

Действительно, дали Орден Ленина" [1, с. 102].

В 1980 г. Александр Михайлович Прохоров в составе авторского коллектива был награжден Государственной премией СССР "за создание субмиллиметровой спектроскопии на основе ламп обратной волны".

Наступил 1982 г. В конце года было принято решение Совета Министров СССР и Президиума АН СССР об образовании нового института на базе Отделения "А" ФИАН — Института общей физики АН СССР. Директором был избран академик А.М. Прохоров. Александр Михайлович оставался на этом посту до 1998 г. Новый институт разнообразием тематики оправдывал свое название:

кроме традиционных направлений — лазерной физики и взаимодействия излучения с веществом, появились новые научные направления: интегральная оптика, оптическая связь на волоконных световодах, спектроскопия сверхвысокого разрешения, микроэлектроника, акустика и гидроакустика, использование лазеров в медицине и экологии, физика магнитных явлений, физика тонких пленок и физика поверхности, разработка приборов для наблюдения сверхбыстрых процессов, адаптивная оптика и др. Численность института приблизилась в 2 тыс. человек.

Большие успехи были достигнуты в создании новых твердотельных лазеров. Александр Михайлович написал в 1990 г.: *"В нашем институте найден такой состав стекол, который увеличил КПД лазера в несколько раз. Мы предложили лазерные кристаллы нового состава. Их эффективность в два-три раза выше, чем у широко применяемых сейчас, а скорость выращивания выше примерно в пять раз"* [2, с. 151].



А.М. Прохоров, И.А. Щербаков, В.В. Осико в кулуарах конференции «Лазеры и медицина» (Ташкент, 1989 г.)

Применение лазеров в медицине — особая гордость прохоровского коллектива. Первая в мире лазерная офтальмологическая установка была создана сотрудниками института под руководством Александра Михайловича. Далее последовали: лазерные установки для хирургии и лечения туберкулеза легких, лазерный перфоратор для бесконтактного забора крови при проведении анализов, лазеры для стоматологии, литотрипсии, микрохирургии с помощью световодов в гинекологии, фотодинамической терапии онкологических заболеваний и др.

В 1986 г. "за выдающиеся заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с семидесятилетием со дня рождения" Александр Михайлович был награжден Орденом Ленина и второй Звездой Героя Социалистического Труда. В постановлении особо указывалось: "установить бюст в г. Москве". Этот пункт постановления пока не выполнен — бюст до сих пор не установлен.

Конец 1986 г. был ознаменован крупным открытием в области сверхпроводимости: впервые были синтезированы высокотемпературные сверхпроводники. Во всем мире начался настоящий бум в этой области. Рассказывает академик Ж.И. Алферов: *"В 1987 г. Ю.А. Осипьян организовал замечательное выездное заседание Политбюро в Черноголовке. Приехали к нам Н.И. Рыжков, Е.К. Лигачев. М.С. Горбачева не было, но был почти полный состав Политбюро. Академики выступали с научными докладами. А потом выступил по итогам заседания Политбюро Е.К. Лигачев. И сказал в стиле, как когда-то Никита Сергеевич выступал: «Цели определены, задачи ясны, за работу, товарищи! Но имейте в виду, что никакого золотого дождя не будет». Александр Михайлович сидел в первом ряду и спокойно сказал: "Егор Кузьмич! А без дождя и урожая не будет" [1, с. 104].*

За свою долгую жизнь Александр Михайлович Прохоров сотрудничал с огромным числом людей. Однажды его спросили, какими людьми он восхищался в своей жизни? Вот что ответил Александр Михайлович:

- *На этот вопрос трудно ответить. Если буду перечислять, то могу кого-нибудь обидеть. То есть, перечислю некоторых, а некоторых — забуду... Но если все же говорить, то я могу назвать одного человека. Это Мстислав Всеволодович Келдыш, человек действительно своеобразный, интересный и талантливый.*

- *Но чем он Вас по-человечески поразил?*

- *Своим аналитическим умом и своим видением того, как надо работать. Хотя у него были и недостатки, впрочем, как и у каждого из нас [1, с. 35].*

В советский период Александр Михайлович руководил институтским методологическим семинаром "Соотношение фундаментальных и прикладных исследований". На семинаре обсуждались разнообразные вопросы, в частности, можно ли делить науку на фундаментальную и прикладную. А.М. Прохоров говорил: *"Нет, нельзя, наука едина"*. Ученые часто сталкиваются с тем, что спонсоры поддерживают инновационные проекты только в случае получения быстрой прибыли. Но ведь это примитивный подход. Александр Михайлович не уставал говорить о ведущей роли фундаментальной науки: *"Когда я был в ФИАНе заведующим лабораторией колебаний, у нас после войны начали заниматься радиоастрономией. Радиоастрономы обнаружили, что имеются звезды, которые излучают радиоволны, а оптики определили их координаты. В конце 60-х годов ко мне обратились специалисты из промышленности, которые сделали первый луноход. И стал вопрос, как определять координаты в космическом пространстве этого лунохода? Мы сказали, что есть радиозвезды, координаты которых известны, и они могут являться маяками для этого лунохода. Луноход запустили с использованием наших радиотелескопов. И удачно его посадили, как известно. Так это что, фундаментальные исследования или не фундаментальные? Для нас это были*

фундаментальные исследования, мы разрабатывали аппаратуру и придумали, как ее использовать для этого дела" [1, с. 402].

В 1988 г. А.М. Прохорову была присуждена высшая награда Академии наук — Золотая медаль М.В. Ломоносова "за выдающиеся достижения в области физики".

Александр Михайлович более 30 лет был связан с Советской и Российской энциклопедиями. Он пришел в энциклопедию в 1969 г. после смерти академика Б.А. Введенского и был главным редактором 3-го издания Большой Советской энциклопедии. А.М. Прохоров руководил Научно-редакционными советами издательств "Советская энциклопедия" и "Большая Российская энциклопедия" до 2001 г. За эти годы, кроме БСЭ, было издано более 150 больших и малых энциклопедий по различным областям знаний, которые переведены на многие языки мира и широко используются до сих пор. Вклад А.М. Прохорова в "энциклопедическое дело" в Советском Союзе и в России трудно переоценить. Бывший директор и главный редактор издательства "Российская энциклопедия" А.П. Горкин вспоминает: *"По сути дела, физик А.М. Прохоров совершил два, скромно говоря, "издательских подвига", которые в полной мере оценят и наши потомки. Во-первых, в условиях тоталитарного, застойного режима сумел так организовать работу над третьим изданием БСЭ, что последняя стала не только манифестом так называемой коммунистической идеологии, но и, прежде всего, фундаментальным научным изданием, не теряющим своей информационной ценности и в наше время. Во-вторых, академик А.М. Прохоров в сложнейших условиях рыночных реформ и "нигилизма" властей по отношению к фундаментальной науке, не приносящей сиюминутной выгоды, сумел сохранить для страны, для будущих поколений не только издательство "Большая Российская энциклопедия", но и русскую энциклопедическую школу — во многих отношениях лучшую в мире. Символично, что среди многочисленных наград академика А.М. Прохорова две награды были за издательскую деятельность — советская (Орден Ленина) — за подготовку и выпуск 3-го издания БСЭ и российская (Благодарность Президента РФ) — «за большой личный вклад в развитие научного книгоиздания" [1, с. 188].*

Александр Михайлович был человеком огромного обаяния, веселым, доброжелательным, остроумным, любил рассказывать анекдоты, держался всегда скромно. Несомненно, он был хорошим психологом. Все это помогало ему руководить большим числом людей, которые с ним работами долгие годы, его любили и уважали. На сотрудников энциклопедии сильное впечатление произвел следующий эпизод, произошедший в самом начале появления Александра Михайловича в БСЭ. Рассказывает ведущий научный редактор В.И. Иванова: *"Александр Михайлович принес в издательство фианиты в большом футляре, выложенном изнутри черным бархатом, и сказал — покажите в редакциях. Сверкающие разноцветные драгоценные камни, с алмазной огранкой, огромного размера и в большом количестве передавали из комнаты в комнату без какого-то надзора за их сохранностью. Издательство большое, 800 человек. Такое доверие дорогого стоит, и это было, конечно, всеми отмечено" [1, с. 191].*



А.М. Прохоров с ведущими сотрудниками Центра естественно-научных исследований ИОФ РАН (2001 г.). Слева направо: (сидят) В.И. Конов, А.М. Прохоров, А.В. Каетанович; (стоят) В.А. Юрьев, К.Н. Ельцов, Л.М. Кальченко, В.Б. Хаваев, А.И. Надеждинский, Д.В. Власов, В.И. Пустовой, Б.В. Зубов

Последние годы жизни замечательного ученого совпали по времени с революционными изменениями в нашей стране, приведшими к распаду Советского Союза, с резким ухудшением финансирования научных исследований, свертыванием многих научных программ. Александр Михайлович в этих тяжелых условиях ищет пути выживания, обращается в правительственные структуры с конкретными предложениями, выступает в центральной прессе, объясняет необходимость поддержки фундаментальной науки в нашей стране. В Институте общей физики происходит реорганизация, в результате которой было образовано несколько научных центров, в том числе Центр естественно-научных исследований, бессменным директором которого Александр Михайлович оставался с 1996 г. до конца жизни.



А.М. Прохоров с внуком Александром и Н.Г. Басов с сыном Дмитрием (2001 г.)

В 1996 г. Александр Михайлович за заслуги перед государством, большой личный вклад в развитие науки и подготовку научных кадров и в связи с 80-летием был награжден орденом "За заслуги перед Отечеством" II степени. В 1998 г. в составе авторского коллектива ему была присуждена Государственная премия РФ "за разработку волоконных световодов среднего ИК-диапазона". В том же году директором Института общей физики РАН стал ученик Александра Михайловича, член-корреспондент РАН И.А. Щербаков. В 2001 г. А.М. Прохорову была присуждена Демидовская премия "за выдающийся вклад в развитие физики, создание науки о лазерах, развитие лазерных технологий и волоконной оптики".

8 января 2002 г. А.М. Прохоров в возрасте 85 лет скоропостижно скончался. Он похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве рядом с Николаем Геннадиевичем Басовым.

В заключение приведем выдержку из статьи члена-корреспондента РАН И.А. Щербакова и профессора М.Я. Щелева [6], как нельзя лучше характеризующую значение А.М. Прохорова для истории науки: *"Александр Михайлович прожил уникальную жизнь, отвечающую высшим человеческим критериям, полную творческого созидания и искрящегося энтузиазма. Он заложил основы лазерной физики, открыл путь для широкого использования лазеров в повседневной практике. По своему влиянию на жизнь людей его открытие сродни изобретению транзистора, запуску человека в космос или обузданию атома, приведшему к созданию ядерного оружия, уже более полувека определяющего расстановку сил в мире"*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александр Михайлович Прохоров. Воспоминания, статьи, интервью, документы. / Отв. редактор И.А. Щербаков. М.: Физматлит, 2006.
2. Прохорова Г.А. Луч надежды. М.: РИИС ФИАН, 2001.
3. Басов Н.Г. Александр Михайлович Прохоров // Квантовая электроника. 2001. №7. С. 658.
4. Александр Михайлович Прохоров // Материалы к библиографии ученых. Сер. физ. науки. Вып. 42. М.: Наука, 2004.
5. Парийская Л.В. Корни и крылья. М.: ФИАН, 2004, С. 77.
6. Щербаков И.А., Щелев М.Я. Жив талант! // Поиск, 2006, № 27.

Г.Н. Михайлова
доктор физико-математических наук

В.В. Осико
академик