



АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ  
ПРОХОРОВ

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКPERSONALIA

53(092)

**АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ ПРОХОРОВ****(К шестидесятилетию со дня рождения)**

В июле этого года исполняется 60 лет со дня рождения Александра Михайловича Прохорова, одного из крупнейших советских физиков.

А. М. Прохоров является одним из создателей своей области науки — квантовой электроники. Ему принадлежат основополагающие работы в ряде разделов радиофизики, физики твердого тела и радиоспектроскопии.

Вся его деятельность характеризуется прежде всего чувством нового; смелым выдвижением идей и постановкой пионерских работ, в которых глубокие фундаментальные исследования сочетаются с созданием новой техники. Выдвигаемые им идеи отличаются четкой научной формулировкой, а результаты анализируются в ясных физических терминах. Любое исследование доводится или до нового физического результата, или до конкретно действующей модели нового устройства.

А. М. Прохоров родился 11 июля 1916 г. в г. Атортоне (Австралия) в семье рабочего-революционера, бежавшего в 1914 г. в Австралию из сибирской ссылки. В 1923 г. семья Прохорова возвратилась на родину.

В 1939 г. по окончании с отличием Ленинградского университета А. М. Прохоров поступил в аспирантуру Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР, которую он проходил под руководством В. В. Мигулина. В период Великой Отечественной войны А. М. Прохоров находился в рядах действующей армии, был дважды ранен и после второго ранения в 1944 г. возвратился в ФИАН.

В это время под руководством С. М. Рытова он провел ряд фундаментальных исследований по физике колебаний, среди которых в первую очередь нужно отметить исследования по теории стабилизации частоты лампового генератора.

Вслед за тем А. М. Прохоров, по предложению В. И. Векслера, провел интересные исследования излучения электронов в синхротроне и впервые экспериментально показал, что синхротрон может быть использован как источник когерентных электромагнитных колебаний в сантиметровом диапазоне волн. Эти исследования явились предметом его докторской диссертации. В это же время, возглавив группу молодых сотрудников лаборатории колебаний, А. М. Прохоров начал работы в новом направлении физики — радиоспектроскопии. Этим работам постоянное внимание и поддержку оказывал М. А. Леонтович, который тогда возглавлял лабораторию колебаний ФИАН.

Используя новые для спектроскопии радиофизические методы, А. М. Прохоров получил важные данные о структуре ряда металлоорганических молекул и обратил внимание на важность использования спектральных линий для стабилизации частоты СВЧ генераторов. Вся деятельность А. М. Прохорова, в которой тесно сочетались исследование принципиально новых когерентных источников электромагнитного излучения сантиметрового диапазона, вопросы стабилизации частоты, проблемы повышения чувствительности радиоспектроскопических устройств, подготовила почву идеям квантовой электроники.

В 1953 г. А. М. Прохоров и Н. Г. Басов сформулировали основные положения теории молекулярного генератора и усилителя, а затем в 1955 г. предложили один из основных методов получения инверсных состояний — метод вспомогательного излучения (накачки) в многоуровневых системах. Метод вспомогательного излучения оказался исключительно плодотворным в квантовой электронике. Его использование привело к созданию принципиально нового класса малошумящих радиоприемных устройств — мазеров на парамагнитных кристаллах, а в дальнейшем — и лазеров. Созданию А. М. Прохоровым квантовых парамагнитных усилителей предшествовали его обширные исследования в области электронного парамагнитного резонанса, которые не только явились физической основой для разработки эффективных квантовых усилителей, но и имели большое значение для физики твердого тела (спектры ЭПР и релаксационные процессы в кристаллах)

В работу по квантовым усилителям СВЧ диапазона были вовлечены многие научные и конструкторские организации, которые группировались вокруг А. М. Прохорова и возглавляемого им коллектива ученых. Итогом этой работы было создание комплекса квантовых парамагнитных усилителей, обладающих предельно высокой чувствительностью. Такие усилители нашли широкое применение в радиоприемных системах космической связи и радиоастрономических станций, благодаря чему в нашей стране были получены важные научные результаты в исследованиях космического пространства. Например, использование квантовых парамагнитных усилителей в системах связи с межпланетными станциями «Венера-9» и «Венера-10» (1975 г.) способствовало успеху этих уникальных космических программ, обеспечив высокоинформативную связь и получение высококачественного изображения поверхности Венеры.

Продвижение мазеров в область более коротких волн встретило серьезные трудности, связанные с созданием резонаторов, без которых работа автоколебательных генераторов электромагнитного излучения немыслима. Принципиально важным для дальнейшего развития квантовой электроники было фундаментальное предложение А. М. Прохорова использовать новый тип резонаторов — открытый резонатор в виде двух параллельных зеркальных поверхностей с размерами много больше длины волны излучения. Это был очень важный шаг в дальнейшем продвижении квантовой электроники в оптический диапазон. В настоящее время открытый резонатор стал неотъемлемой частью квантовых генераторов оптического диапазона.

Вслед за созданием основ квантовой электроники и разработки семейства мазеров значительное место в исследованиях А. М. Прохорова занимают работы по созданию эффективных оптических генераторов различного типа и назначения (лазеры на кристаллах и стеклах, мощные газовые лазеры, лазеры для термоядерных исследований, для технологии, для медицины и др.) и по их широкому применению в физических исследованиях и в прикладных областях. Большое значение имела работа А. М. Прохорова, в которой он впервые показал, что в квантовых генераторах и усилителях имеется предельная длина активных элементов, которая ограничивает рост мощности излучения с увеличением длины. Этот вывод оказался весьма существенным при создании мощных лазерных систем.

В 1966 г. А. М. Прохоровым был предложен, а затем реализован новый тип мощного газового лазера — газодинамический лазер, отличительной особенностью которого является прямое преобразование тепловой энергии в когерентное электромагнитное излучение. В лазерах этого типа большие мощности излучения достигаются за счет однократного использования значительных масс активной среды.

В середине 60-х годов под руководством А. М. Прохорова были начаты работы по лазерной высокотемпературной плазме, которые способствовали развитию нового направления — лазерного термоядерного синтеза. Во многом благодаря его усилиям исследования в этой области широко развернуты в ряде научно-исследовательских институтов страны, а в руководимой им лаборатории при участии ряда промышленных организаций проводится работа по созданию одного из самых мощных импульсных лазеров на неодимовом стекле, который предназначен для исследований по управляемому термоядерному синтезу.

Создание мощных лазеров как твердотельных, так и газовых потребовало проведения широких физических исследований взаимодействия их излучения с оптическими материалами, в том числе с активными кристаллами, стеклами и металлическими зеркалами. Здесь А. М. Прохоровым с привлечением многих академических и промышленных предприятий были достигнуты значительные успехи в открытии новых физических явлений и разработке теории такого взаимодействия и в создании эффективных технологических методов производства стойких к излучению материалов и элементов.

Проведенные за последние годы под руководством А. М. Прохорова широкие исследования по воздействию мощного лазерного излучения на газовые и конденсированные мишени привели к открытию целого ряда новых физических эффектов. Здесь прежде всего следует отметить открытие многофокусной структуры волновых пучков, распространяющихся в нелинейной среде, нетепловое резонансное возбуждение молекул инфракрасным излучением, приводящее к их диссоциации (этот эффект может быть использован для инициирования химических реакций лазером и при разделении изотопов). Был предсказан и впоследствии обнаружен ряд эффектов, возникающих при взаимодействии мощного лазерного излучения с твердыми и жидкими средами (лазерная генерация ультразвука в поглощающей среде, «медленное горение» плазмы вблизи мишени и др.).

Помимо работ, непосредственно связанных с квантовой электроникой, А. М. Прохоров всегда уделял большое внимание постановке новых исследований в различных областях физики. Так, еще в 1960 г. он выступил инициатором создания первой в нашей стране специальной установки для получения постоянных сверхсильных магнитных полей. Ее запуск положил начало организации в ФИАНе центра магнитных исследований, богатые возможности которого используются многими организациями. На этой

установке был проведен ряд фундаментальных исследований, в частности определена зонная структура теллура.

Пионерскими являются также проводимые под руководством А. М. Прохорова работы по освоению субмиллиметрового диапазона волн. Разработка новых методов квазиоптических измерений позволила создать спектральную аппаратуру, превосходящую лучшие зарубежные спектрометры этого диапазона волн.

Особо следует отметить начатое под руководством А. М. Прохорова развитие в нашей стране нового научно-технического направления — интегральной оптики и оптической связи на волоконных световодах. Это направление обещает революционизировать технику связи и переработки больших массивов информации. А. М. Прохорову удалось в кратчайший срок объединить усилия нескольких институтов и создать волоконные световоды с малыми потерями.

Уделяя в последние годы большое внимание развитию работ по физике твердого тела, А. М. Прохоров придает особое значение созданию новых высококачественных материалов, важных не только для физических исследований, но и для техники. Так, под руководством А. М. Прохорова в нашей стране возникло новое направление в технологии материалов — создание чистых высокотемпературных монокристаллов, стекол и керамик, имеющих исключительно важное значение в энергетике для создания эффективных МГД-генераторов, в металлургии, в оптической связи и квантовой электронике. Разработанная в академических институтах технология таких материалов передана промышленности.

Как тонкий физик-экспериментатор А. М. Прохоров всегда уделяет большое внимание развитию экспериментальной базы, в частности в последние годы — широкому внедрению средств автоматизации и вычислительной техники в физической эксперимент и в производство. А. М. Прохоров придает большое значение подготовке научных кадров. Он умеет отбирать талантливую молодежь, воспитывать ее, быть одновременно требовательным и исключительно доброжелательным, создавая в коллективе творческую, товарищескую атмосферу. Трудно переоценить тот вклад, который внес А. М. Прохоров в развитие ФИАН, одним из руководителей которого он является. Его идеи, методы, творческая помощь, по сути дела, оказывают влияние на работу всех лабораторий института.

Общепризнаны заслуги А. М. Прохорова в организации исследований и координации научно-исследовательских работ в области физических наук в масштабе страны. Как научный руководитель ряда комплексных проблем А. М. Прохоров успешно направляет работу научных исследовательских коллективов Академии наук и промышленности на выполнение работ, имеющих большое народнохозяйственное значение. Благодаря его таланту исследователя и организатора возглавляемые им в СССР направления исследований занимают передовые рубежи в мировой науке. На посту академика-секретаря Отделения общей физики и астрономии АН СССР Александр Михайлович проявил свое умение организовывать коллективы ученых и специалистов высокой квалификации как для решения узловых конкретных вопросов, актуальных в настоящее время, так и для развития фундаментальных исследований в целом. Большое внимание он уделяет развитию науки в союзных республиках, пользуясь исключительно большим авторитетом в республиканских академиях.

Академик А. М. Прохоров является ученым с чрезвычайно широкими научными горизонтами, интересы и знания которого простираются далеко за пределы той отрасли науки, которой он непосредственно занимается. Именно это качество помогает ему успешно руководить деятельностью «Большой Советской Энциклопедии», Главным редактором которой он является.

Выдающегося советского ученого — коммуниста А. М. Прохорова отличает высокая общественная активность, гражданственность и патриотизм. В 1960 г. он был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1966 г. — ее действительным членом. В 1971 г. Александр Михайлович избирается членом Президиума, в 1973 г. — академиком-секретарем Отделения общей физики и астрономии АН СССР. О высоком личном авторитете ученого свидетельствует избрание А. М. Прохорова членом Академии наук и искусств в Бостоне (США), Венгерской академии наук и Венгерского физического общества, почетным доктором Делийского и Бухарестского университетов.

За выдающиеся заслуги перед отечественной наукой Александр Михайлович Прохоров удостоен звания Героя Социалистического Труда. Он награжден тремя орденами Ленина, орденом Мира и Дружбы Венгерской Народной Республики. Александр Михайлович является лауреатом Ленинской и Нобелевской премий.

Все, кто лично знает Александра Михайловича, отмечают его исключительную энергичность и деловитость, остроту ума, чувство юмора и большую человечность. Отмечая шестидесятилетие Александра Михайловича, мы желаем ему на долгие годы сохранить эти качества.

*А. П. Александров, Н. Г. Басов, Б. В. Бункин, Е. П. Велихов,  
Б. М. Вул, В. Л. Гинзбург, П. Л. Капица, А. А. Логунов,  
Р. З. Сагдеев, Д. В. Скобельцын, В. М. Тучкевич, Р. В. Холлов*