

PERSONALIA

Жорес Иванович Алфёров

(к 80-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60. + q

DOI: 10.3367/UFNr.0180.2010031.0333

15 марта 2010 года исполняется 80 лет академику Жоресу Ивановичу Алфёрову — выдающемуся российскому физику и организатору науки, лауреату Нобелевской премии, ректору Санкт-Петербургского Академического университета — научно-образовательного центра нанотехнологий Российской академии наук (РАН).

Ж.И. Алфёров родился в Витебске. Его отец, Иван Карпович Алфёров, был участником Первой мировой войны, в годы Гражданской войны командовал полком, позднее стал одним из руководителей целлюлозно-бумажной промышленности страны. Семья много переезжала, и Ж.И. Алфёров учился в школах Новосибирска, Барнаула, Сясьстроя, Туринска, Минска. Мать, Анна Владимировна, организовывала быт семьи, занималась общественной деятельностью, была делегатом Всесоюзного слёта жён-общественниц. Его старший брат Маркс Алфёров семнадцатилетним юношей ушёл добровольцем на фронт, участвовал в обороне Сталинграда и погиб в 1944 г. во время Корсунь-Шевченковской операции.

К моменту окончания школы у Ж.И. Алфёрова сформировался устойчивый интерес к новой области науки и техники — электронике. В 1947 г. Ж.И. Алфёров окончил среднюю школу в Минске с золотой медалью и поступил сначала на электровакуумный факультет Московского энергетического института им. В.М. Молотова. Проучившись два месяца в МЭИ, перевёлся на энергетический факультет Белорусского политехнического факультета им. И.В. Сталина, после первого курса которого перешёл на второй курс факультета электронной техники Ленинградского электротехнического института им. В.И. Ульянова (ЛЭТИ). В 1953 г. после защиты дипломной работы, посвящённой получению и исследованию фотопроводимости плёнок теллурида висмута, и окончания с отличием ЛЭТИ Ж.И. Алфёров становится сотрудником Физико-технического института в Ленинграде. Поиски своего места в жизни завершились, и дальнейший путь в науке, наполненный творчеством и созиданием, может служить образцом целеустремлённости и сосредоточенности на главном.

С первых дней в Физтехе (директором которого он впоследствии стал в 1987 г. и был им до 2003 г.) Ж.И. Алфёров принял активное участие в исследовании германиевых диодов и триодов (транзисторов) с р—п-переходами, в результате чего были созданы первые в СССР плоскостные транзисторы. Уже в этих ранних работах ярко проявилась характеризующая всю его научную деятельность особенность — стремление к глубокому проникновению в физику изучаемых процессов и блестящее умение приложить получаемые научные результаты к созданию новых приборов, к решению конкретных технологических задач. Ж.И. Алфёровым был выполнен комплекс работ по разработке и исследованию мощных германиевых и кремниевых выпрямителей, которые нашли важное применение при создании отечественных атомных подводных лодок. За эти работы, на основе которых возникла отечественная силовая полупроводниковая электроника, молодой учёный получил в 1959 г. орден "Знак почёта".



Жорес Иванович Алфёров

С 1962 г. Ж.И. Алфёров с группой сотрудников приступил к исследованиям, направленным на создание эффективных полупроводниковых лазеров. Для радикального улучшения характеристик существовавших к тому времени лазеров на основе полупроводниковых гомо-р—п-структур Ж.И. Алфёров выдвинул принципиально новый подход — использование полупроводниковых гетеропереходов, т.е. контактов полупроводниковых материалов, отличающихся шириной запрещённой зоны. Ж.И. Алфёровым с сотрудниками была показана возможность сверхинжекции в гетеропереходе, т.е. достижения в узкозонном материале концентраций неравновесных носителей, превышающих равновесную концентрацию в широкозонном материале. Для использования эффекта сверхинжекции Ж.И. Алфёровым была предложена двойная гетеро-

структура (ДГС), в которой области рекомбинации и светового излучения сосредоточены в среднем узкозонном слое, а инверсия населённости достигается инжекционным способом. Реализация этих идей на порядки улучшала основные параметры и характеристики полупроводниковых лазеров и в дальнейшем произвела подлинную революцию в оптоэлектронике. В 1967 г. Ж.И. Алфёров с сотрудниками продемонстрировали возможность создания гетероструктур GaAs/AlGaAs, близких по своим свойствам к идеальной модели. Уже в 1969 г. были получены первые ДГС-лазеры с рекордно низкими порогами генерации, что позволило впервые в мире осуществить непрерывный режим генерации при комнатной температуре. В 1971 г. за эти работы Алфёров был удостоен Золотой медали Франклиновского института (США), а в 1972 г. ему и возглавляемому им коллективу была присуждена Ленинская премия.

Исследования Ж.И. Алфёрова в области полупроводниковых гетеропереходов вскоре вышли за рамки лазерных разработок и легли в основу ряда новых научных и технических направлений. Одним из ярких примеров явилась реализация эффективных солнечных фотоэлементов на основе гетероструктур. Поскольку фотоэлементы на основе AlGaAs/GaAs оказались ещё и более радиационно-стойкими по сравнению с кремниевыми, они быстро нашли применение в космической технике. Одна из солнечных батарей, установленная в 1986 г. на космической станции "Мир", проработала на ней весь срок эксплуатации без заметного снижения мощности. Благодаря наличию энергетических барьеров для электронов и дырок в системе двух гетеропереходов открытые Ж.И. Алфёровым двойные гетероструктуры стали прямыми предшественниками структур, в которых проявляются эффекты размерного квантования, являющихся сегодня ключевой активной средой многих полупроводниковых приборов. Без их появления не было бы возможным создание наиболее быстродействующих транзисторов — транзисторов с высокой подвижностью электронов в двумерном проводящем канале, резонансно-туннельных диодов, квантово-каскадных лазеров. Признанием научных заслуг Ж.И. Алфёрова стало присуждение ему в 2000 г. Нобелевской премии по физике "за развитие полупроводниковых гетероструктур для высокоскоростной и оптоэлектроники".

Продолжившиеся теоретические исследования и развитие эпитаксиальных технологий привели к появлению нового типа гетероструктур — квантовых точек, в которых реализуется предельный случай размерного квантования, когда движение носителей заряда ограничено во всех трёх направлениях в области пространства, сравнимой с радиусом экситона (около 10 нм). Исследования квантовых точек в нашей стране были инициированы в лаборатории Алфёрова в начале 1990-х. Уже в 1993 г. был получен первый в мире лазер на основе квантовых точек. Дальнейшие исследования позволили впервые в мире создать низкороговый лазер на квантовых точках, продемонстрировать непрерывный режим генерации подобного лазера, существенно расширить спектральный диапазон, достижимый в лазерных структурах на определённом типе подложки. В 2001 г. возглавляемый Ж.И. Алфёровым научный коллектив был удостоен Государственной премии за "Фундаментальные исследования процессов формирования и свойств гетероструктур с квантовыми точками и создание лазеров на их основе".

В 1972 г. Академия наук СССР избрала Ж.И. Алфёрова членом-корреспондентом, а в 1979 г. — своим действительным членом. В настоящее время Ж.И. Алфёров — вице-президент РАН, Председатель Президиума Санкт-Петербургского научного центра РАН, руководитель секции нанотехнологий Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН. Необычайно высок международный рейтинг Ж.И. Алфёрова. Он является членом нескольких зарубежных академий и научных обществ, состоит почётным доктором и профессо-

ром многих университетов. Многогранная деятельность Ж.И. Алфёрова отмечена многочисленными отечественными и зарубежными орденами и медалями.

Роль Ж.И. Алфёрова в жизни нашей науки и нашего общества выходит, однако, далеко за рамки его научных достижений. И в первую очередь следует отметить его деятельность в области образования и подготовки следующих поколений физиков и инженеров. Ж.И. Алфёров всегда исповедовал идею, что обязанностью научного сотрудника служит не только творческая исследовательская работа, но и образовательная деятельность. В 1973 г. Ж.И. Алфёров организовал в ЛЭТИ первую в СССР базовую кафедру. К преподаванию на кафедре оптоэлектроники был привлечён цвет физической науки Физтеха. Очень быстро эта кафедра стала одной из лучших кафедр инженерного профиля страны. Среди её выпускников — три члена-корреспондента РАН. В 1988 г. Ж.И. Алфёров организовал и стал деканом Физико-технического факультета Санкт-Петербургского политехнического института. Ещё одним важным шагом в улучшении подготовки физиков явилась организация в 1987 г. при ФТИ базовой физико-технической школы (впоследствии Лицей "Физико-математическая школа"), в работе которой Ж.И. Алфёров и поныне принимает самое активное участие. В 2002 г. Жорес Иванович организовал Академический физико-технологический университет (АФТУ) — первое высшее учебное заведение, входящее в систему Российской академии наук, в 2004 г. — Санкт-Петербургский физико-технологический центр РАН (НОЦ). В 2009 г. по инициативе Алфёрова АФТУ, НОЦ и Лицей "Физико-техническая школа" объединились в единую структуру — Санкт-Петербургский Академический университет — научно-образовательный центр нанотехнологий РАН, ректором которого стал Жорес Иванович. Академический университет, по существу, продолжает традицию триединой "композиции" — Академии наук, Академического университета и Академической гимназии — заложенную Петром I при создании Санкт-Петербургской Академии наук. Университет располагается в современном архитектурном комплексе, отвечающем самым высоким международным стандартам в области организации научно-образовательного процесса и оснащённом современным оборудованием.

Примером высокого служения общественному долгу и активной гражданской позиции служит благотворительная деятельность Ж.И. Алфёрова. В 2001 г. с целью содействия развитию российской науки и образования Ж.И. Алфёров учредил Фонд поддержки образования и науки (Алфёровский фонд), перечислив в него значительную часть своей Нобелевской премии. Стипендиатами Фонда стали более 200 школьников, студентов и аспирантов. Фондом учреждена стипендиальная программа им. М. Алфёрова для учеников школ в местах, связанных с жизнью и боевым путём Маркса Алфёрова. Ежегодно присуждается премия и золотая медаль Фонда для молодых учёных за лучшую научно-исследовательскую работу в сфере естественных наук. С самого начала деятельности Фонда действует программа пожизненной материальной помощи вдовам действительных членов и членов-корреспондентов РАН, работавших в Санкт-Петербурге.

Большой круг обязанностей выполняет Ж.И. Алфёров, как депутат Государственной думы Российской Федерации. Несмотря на свою исключительную занятость Ж.И. Алфёров находит время для регулярных встреч и общения с научной и педагогической общественностью, молодежью, со всеми, кто неравнодушен к судьбам науки и Родины.

В день восьмидесятилетия Жореса Ивановича Алфёрова мы от души желаем ему здоровья и новых больших успехов на благо науки.

*А.Ф. Андреев, А.Л. Асеев, Е.П. Велихов,
А.А. Горбачевич, Ю.В. Гуляев, А.Е. Жуков,
Л.В. Келдыш, Г.Я. Красников, Н.Н. Леденцов,
Ю.С. Осипов, Р.А. Сурис, В.Е. Фортков*