

PERSONALIA

Жорес Иванович Алферов

(к семидесятилетию со дня рождения)

15 марта 2000 г. исполняется 70 лет академику Жоресу Ивановичу Алферову — выдающемуся российскому физическому и организатору науки, директору Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук.

Ж.И. Алферов родился в городе Витебске. Его отец, И.К. Алферов, был участником Октябрьской революции, в годы гражданской войны командовал полком, позднее стал одним из руководителей целлюлозно-бумажной промышленности. Его старший брат, Марк Алферов, в 1941 г. семнадцатилетним юношей добровольцем ушел на фронт, участвовал в обороне Сталинграда и погиб в 1944 г. во время Корсунь-Шевченковской операции. В 1947 г. Ж.И. Алферов окончил школу в Минске с Золотой медалью и поступил в Ленинградский электротехнический институт им. В.И. Ульянова (ЛЭТИ), который окончил с отличием.

Научный потенциал Ж.И. Алферова высоко оценил В.М. Тучкевич, пригласив его в 1953 г. в свою лабораторию в знаменитом Ленинградском физико-техническом институте (ФТИ). Ж.И. Алферов внес существенный вклад в создание первых советских транзисторов, фотодиодов и силовых германиевых выпрямителей. В этой работе ярко проявилась характеризующая всю его научную деятельность особенность — глубокое проникновение в физику изучаемых процессов и блестящее умение приложить получаемые результаты к созданию приборов, к решению конкретных физических, технологических и промышленных задач.

В 1962 г. Ж.И. Алферов с небольшой группой сотрудников начинает исследования полупроводниковых гетероструктур. Надо отметить, что в то время специалистам по физике полупроводников было далеко не очевидно, что это путь в правильном направлении — немногие из них верили в то, что окажется возможным изготовить идеальный гетеропереход с границей раздела, лишенной дефектов кристаллической решетки. И здесь проявились замечательная интуиция и глубокое понимание физики, свойственные Ж.И. Алферову. Уже к 1967 г. ему и его сотрудникам методом жидкостной эпитаксии удалось создать гетеропереход, близкий к идеальному. Ключевым моментом состоял в том, что после напряженного поиска была найдена система GaAs–AlGaAs, для составляющих которой с большой точностью совпадают периоды кристаллических решеток и коэффициенты теплового расширения. В то же время были проведены успешные исследования электрических и оптических свойств гетероструктур. Был, в частности, предсказан и обнаружен эффект сверхинжекции, состоящий в том, что плотность носителей, инжектированных в слой узкозонного полупроводника гетероструктуры, оказывается



Жорес Иванович Алферов

намного больше равновесной плотности в широкозонном слое, служащем эмиттером. Были предсказаны и открыты эффект электронного ограничения в гетероструктурах, обусловленный изменением ширины зоны запрещенных энергий и обеспечивающий локализацию носителей в слое узкозонного полупроводника, и эффект оптического ограничения, связанный с различием показателей преломления слоев и позволяющий создать волноводную локализацию электромагнитных волн. Обнаруженные эффекты открыли принципиально новые возмож-

ности эффективного управления движением носителей заряда и световыми потоками.

Открытие Ж.И. Алферовым идеальных гетеропереходов, разработка технологии их получения, исследование их физических особенностей образовали основу для создания широкого спектра новых полупроводниковых приборов. В очень короткое время (в конце 60-х – начале 70-х годов) лаборатория Ж.И. Алферова создала гетеролазеры с низким порогом генерации и впервые реализовала непрерывный режим их работы при комнатной температуре, лазеры с распределенной обратной связью, высокоэффективные светоизлучающие диоды, фотодиоды, фототранзисторы, тиристоры, солнечные элементы.

В начале 70-х годов Ж.И. Алферовым с сотрудниками были сформулированы принципы создания "идеальных" гетероструктур с использованием многокомпонентных (четверных) твердых растворов соединений A^3B^5 (в частности, $InGaAsP$ -гетероструктур). Это позволило расширить диапазон излучения гетеролазеров как в инфракрасную, так и в видимую области. Подчеркнем, что лазеры именно такого типа широко используются сейчас в оптоволоконных линиях связи. Уже в 1970 г. Ж.И. Алферовым и его сотрудниками были созданы первые высокоэффективные фотоэлектрические преобразователи концентрированного солнечного излучения. Они послужили основой для развития на новом уровне работ по солнечной энергетике. Солнечные элементы этого типа оказались чрезвычайно эффективными и надежными — так, на протяжении многих лет они работали и продолжают работать на космической станции "Мир".

Последние годы ознаменовались новым принципиальным достижением — Ж.И. Алферов и его сотрудники разработали технологию выращивания гетероструктур с так называемыми квантовыми точками, которые представляют собой полупроводниковые кластеры нанометрового масштаба, "запечатанные" в матрицу другого полупроводника, причем кристаллическая решетка этих кластеров из-за их малых размеров идеально сопрягается с решеткой матрицы несмотря на разницу постоянных решеток. Энергетический спектр подобных образований, состоящих из нескольких тысяч атомов, подобен спектру одиночного атома. На основе таких структур были созданы лазеры, обладающие чрезвычайно высокой температурной стабильностью и обещающие снижение пороговых токов на порядок по сравнению с используемыми сейчас лазерами на квантовых ямах. Таким образом, исследования Ж.И. Алферова заложили основы принципиально новой электроники на основе гетероструктур с очень широким диапазоном применения, известной сегодня как "зонная инженерия".

Все это стало возможным благодаря тому, что собственные Ж.И. Алферову увлеченность и энтузиазм позволили ему создать чрезвычайно эффективно работающую команду, объединяющую физиков и технологов.

Научные труды Ж.И. Алферова получили широкую известность. В 1972 г. ему и руководимой им группе сотрудников была присуждена Ленинская премия "За фундаментальные исследования гетеропереходов в полупроводниках и создание новых приборов на их основе". В 1984 г. присуждена Государственная премия СССР за работу "Изопериодические гетероструктуры многокомпонентных (четверных) твердых растворов полупроводниковых соединений A^3B^5 ". Его работы неоднократно отмечались правительственными наградами, причем первый орден он получил в 1959 г. за участие в работах по

созданию полупроводниковых устройств для атомных подводных лодок. В 1972 г. Академия наук СССР избрала Ж.И. Алферова членом-корреспондентом, а в 1979 г. своим действительным членом.

Необычайно высок международный рейтинг Ж.И. Алферова в физических кругах Европы, США, Японии. Он получил ряд престижных международных премий и медалей (в том числе Золотую медаль Франклинского института, США, 1971 г.). Ж.И. Алферов является членом нескольких зарубежных академий и научных обществ.

Очень большое внимание Ж.И. Алферов уделяет проблемам подготовки научных кадров. Им совместно с В.М. Тучкевичем в 1973 г. была организована в ЛЭТИ (ныне — Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете) базовая кафедра оптоэлектроники. Многие выпускники этой кафедры после окончания факультета успешно работают в лабораториях ФТИ. Вслед за тем были созданы базовые кафедры ФТИ в Ленинградском политехническом институте (ныне — Санкт-Петербургском государственном техническом университете). В 1988 г. они были объединены в базовый физико-технический факультет СПГТУ и Ж.И. Алферов стал его деканом. Следующим шагом в улучшении отбора и подготовки физиков явилась организация при ФТИ базового физико-технического лицея, в работе которого Ж.И. Алферов принимает самое активное участие. Существенно, что обучение и на физико-техническом факультете, и в физико-техническом лицее тесно связано с лабораториями ФТИ. Благодаря огромным усилиям Ж.И. Алферова в 1999 г. было завершено строительство специального здания, в котором объединены лицей, кафедры вузов и научно-учебные лаборатории. Такое объединение существенно расширяет возможности непрерывной системы образования и подготовки кадров научных работников, созданием которой по праву гордится Ж.И. Алферов.

Наряду с интенсивной работой в ФТИ у Ж.И. Алферова большая научно-организационная деятельность вне стен института. Он вице-президент РАН, Председатель Президиума Санкт-Петербургского научного центра РАН, член Бюро Отделения общей физики и астрономии РАН, главный редактор журнала *Письма в ЖТФ*.

Ж.И. Алферов с его выдающимся общественно-политическим темпераментом — носитель давней физтеховской традиции, восходящей к А.Ф. Иоффе: его научная деятельность смыкается с государственной. Он — депутат Государственной Думы.

Предельная нагрузка, казалось бы, не должна оставить ни минуты свободного времени. Однако Жорес Иванович умудряется активно участвовать в культурной и общественной жизни. Встречаясь с широким кругом людей различных специальностей, проживающих в разных городах и странах, Ж.И. Алферов с подлинным артистизмом, увлекательно рассказывает об этих встречах, будучи интереснейшим собеседником, прекрасным рассказчиком и внимательным слушателем, готовым всегда прийти на помощь словом и делом.

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

*А.Ф. Андреев, Е.П. Велихов, В.Е. Голант,
Ю.В. Гуляев, Б.П. Захарченя, Л.В. Келдыш,
П.С. Копьев, Н.Н. Леденцов, Ю.А. Осипьян,
А.М. Прохоров, Р.А. Суриц*