

К 95-летию со дня рождения Жореса Ивановича Алферова

С.В. Иванов, директор ФТИ им. А.Ф. Иоффе

15 марта 2025 года исполняется 95 лет со дня рождения академика Российской академии наук Жореса Ивановича Алферова - выдающегося российского ученого, одного из крупнейших в мире экспертов в области физики полупроводников и полупроводниковой оптоэлектроники, лауреата Ленинской и двух Государственных премий, лауреата Нобелевской премии по физике 2000 года, вице-президента РАН, широко известного общественного и политического деятеля, члена Государственной Думы РФ, председателя Санкт-Петербургского Научного Центра, почетного гражданина Санкт-Петербурга, старейшего Физтеховца, отдавшего Физико-техническому институту им. А.Ф. Иоффе 50 лет жизни, и его директора в самый сложный для нашей науки и страны период 1987 - 2003 годов, основателю в 2002 году и бессменному ректору первого в России Академического университета.



Это была Личность мирового масштаба, жизнь и деятельность которой трудно себе представить не то что в рамках одного института, академии, но и огромного города, и даже всей нашей страны. Но для тех, кто знал его близко, кто работал рядом с ним, кого он учил, вдохновлял своим примером, поддерживал в науке и жизни, для его соратников, коллег, учеников он навсегда запомнился своей неиссякаемой энергией, пытливым и глубоким умом, целеустремленностью, желанием всегда добиться максимального результата, но вместе с тем отеческой заботой и вниманием, искрометным юмором и простотой в общении.

Но конечно, прежде всего это был УЧЕНЫЙ, научная работа которого началась еще на 3-м курсе Ленинградского электротехнического института им. В.И. Ульянова (Ленина), окончив который с отличием, Жорес Алферов в 1953 году активно включился под руководством В.М. Тучкевича в передовые разработки ФТИ им. А.Ф. Иоффе (тогда АН СССР) по силовой полупроводниковой электронике на основе кремниевых и германиевых транзисторов, только что открытых к тому времени в США (Нобелевская премия по физике 1956 года У. Шокли, Дж. Бардин и В. Брайден). Но уже в начале 60-х годов Жорес Алферов возглавил группу молодых технологов и экспериментаторов, поставивших перед собой амбициозную задачу научиться



Команда Алферова: Д.Н. Третьяков, Н. Холоньяк (США), Д.З. Гарбузов, Е.Л. Портной, В.М. Андреев, Ж.И. Алферов, В.И. Корольков

управлять электронными и оптическими свойствами полупроводниковых кристаллов соединений A^3B^5 , открытых в начале 50-х независимо Н.А. Горюновой (ФТИ) и Г. Велкером (Siemens, Германия). Так возникла идея синтеза полупроводниковых многослойных гетероструктур на основе тонких слоев твердых растворов A_3B_5 с идеальными бездефектными гетерограницами, которая сначала воспринималась, как утопия. Однако

после 7 лет напряженных исследований и борьбы в отстаивании своих взглядов «командой Алферова» в сотрудничестве с теоретиком Р.Ф. Казариновым был создан первый в мире лазерный диод на гетероструктуре в системе AlAs-GaAs, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре. Эти опережающие время исследования были удостоены Ленинской премии (1972 г.) и привели к рождению в СССР промышленного производства эффективных полупроводниковых лазерных и светодиодов, работающих в широком спектральном диапазоне 650-1500 мкм, мощных AlGaAs лазеров и высоковольтных выпрямителей, фотоприемников на основе гетероструктур AlB5, а также эффективных солнечных батарей для энергообеспечения космических станций. А работы Ж.И. Алферова с коллегами получили тогда мировое признание в ведущих развитых странах Европы, Азии и, конечно, в США, где он также благодаря своему уму, обаянию и увлеченности приобрел много друзей и последователей.

В конце 70-х годов в США и Европе были созданы современные «нанотехнологии» молекулярно-пучковой (МПЭ) и МОС-гидридной эпитаксии, способные контролируемо синтезировать полупроводниковую гетероструктурную фотонику, использующую квантово-размерные эффекты. Это не застало врасплох созданную Ж.И. Алферовым к тому времени ФТИ и СССР передовую научную школу по физике и технологии полупроводниковых гетероструктур, ставших основой современной микро- и оптоэлектроники, солнечной энергетики, телекоммуникационных и информационных технологий, в которую он вовлек ведущих теоретиков, физиков-экспериментаторов страны, представителей отраслевых институтов МЭП.



1976 год. Заседание кафедры. Слева направо: В. Н. Абакумов, Ж. И. Алферов, Б. В. Царенков, Б. И. Шкловский, Ю. И. Островский, В. Е. Челноков, В. Г. Скобов, Б. П. Перегуд, О. В. Константинов, В. И. Перель

В это же время ярко проявилось еще одно важнейшее качество Ж.И. Алферова – талантливое и неустанный УЧИТЕЛЯ и ПРОСВЕТИТЕЛЯ. В своей Альма-матер ЛЭТИ он в 1973 году создал первую в своем роде кафедру Оптоэлектроники, базовую для ФТИ им. А.Ф. Иоффе, куда привлекались школьники лучших

физматшкол города, и пригласил к преподаванию ведущих теоретиков, экспериментаторов и технологов института, которые читали лекции студентам и вели практику, начиная с 3-го курса. Они смогли за короткий срок подготовить новое поколение молодых физтеховцев, по своим знаниям и духу достойных продолжать дело своих учителей на базе самых современных технологий и представлений. И действительно, за короткий срок в конце 80-х они смогли под руководством Ж.И. Алферова разработать и создать методом МПЭ сверхнизкопороговые гетеролазеры (40 А/см^2) на двойных гетероструктурах AlGaAs с квантовыми ямами GaAs в активной области, которые на много лет опередили подобные разработки зарубежных ученых. А несколько позже были созданы первые в мире полупроводниковые лазеры на основе самоорганизующихся квантовых точек InAs, которые впоследствии стали объектом скрупулезных исследований сотен лабораторий в мире в силу их уникальных фундаментальных и прикладных свойств и дали толчок к становлению новой области современной оптоэлектроники – квантовой нанофотоники, направленной на реализацию оптических систем

квантовых вычислений и систем квантовой криптографии при телекоммуникационной передаче данных.

Именно за весь этот цикл исследований, дальновидно инициированный Ж.И. Алферовым в начале 60-х годов и доведенный до своего логического завершения, он на рубеже тысячелетий в 2000 году совместно с Г. Кремером и Дж. Килби был удостоен Нобелевской премии по физике за «фундаментальные работы, заложившие основы современных информационных технологий посредством создания полупроводниковых гетероструктур, используемых в сверхвысокочастотной и оптической электронике». Эти открытия радикальным образом изменили облик современного мира.



Участники международной конференции, посвященной 60-летию юбилею Ж.И. Алферова.

Знаменательная встреча разных поколений физиков Алферовской школы и ведущих представителей российской и мировой элиты в области физики полупроводниковых гетероструктур и полупроводниковых технологий, включая нескольких действующих и будущих лауреатов Нобелевской премии, состоялась в 1990 г. на праздновании 60-летнего юбилея Ж.И. Алферова.

Уже 1993 году под председательством Ж.И. Алферова и его коллеги и друга Нобелевского лауреата Лео Есаки (Япония, на фото он справа от Ж.И.) был организован первый в стране ежегодный Международный симпозиум по наноструктурам, физике и технологии, который на протяжении 26 лет собирал ведущих зарубежных и российских ученых для обсуждения актуальных проблем этого важнейшего направления мировой науки. Первоначально проводившуюся много лет в Санкт-Петербурге, эту конференцию успели принять и многие научные центры страны, включая Поволжье, Сибирь и Дальний Восток, а также страны СНГ.

После 2000 года Ж.И. Алферов прикладывал массу усилий, чтобы поддержать международный авторитет российской науки. По его предложению Президент Российской Федерации своим указом учредил международную премию «Глобальная энергия», которая ежегодно присуждается трем российским и иностранным ученым, внесшим выдающийся вклад в развитие энергетики. По инициативе и под председательством Ж.И. Алферова проводился Санкт-Петербургский научный форум «Наука и общество», в рамках которого в год 300-летия Санкт-Петербурга состоялась первая встреча Нобелевских лауреатов «Наука и прогресс человечества» с участием 20 Нобелевских лауреатов в области физики, химии, физиологии, медицины и экономики. А начиная с 2008 года встречи Нобелевских лауреатов проходили регулярно до 2017 года.

Едва став директором ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Ж.И. Алферов распространил успешный опыт базовой кафедры Оптоэлектроники на другие направления деятельности института, создав в 1988 году вместе с ректором Политехнического института Ю.С. Васильевым уже целый Физико-технический факультет, в составе которого помимо полупроводниковых технологий были сформированы кафедры микроэлектроники, физики твердого тела, физики космоса и физики плазмы, возглавляемые учеными ФТИ. И наконец, как завершающий этап в формировании двухступенчатой системы подготовки талантливой молодежи для работы в науке им с коллегами из ФТИ был создан лицей Физико-техническая школа и Академический университет, в которые Жорес Иванович вложил весь свой опыт, любовь и надежду на будущее.

Суммарно, с базовых кафедр ФТИ им. А.Ф. Иоффе в ЛЭТИ и Политехе, а также из Академического университета, который теперь по праву носит его имя, вышло более 700 кандидатов и докторов наук, и около 10 членов РАН. Благодаря тому, что Ж.И. Алферов всегда себе самому и своим ученикам, которые теперь уже сами воспитывают своих учеников, ставил только предельно высокие цели, а именно, достижение и опережение мирового уровня в любой области физики который бы ты не занимался, этот вектор до сих пор направляет и поддерживает на высоком мировом уровне исследования, проводимые учениками его учеников в ФТИ им. А.Ф. Иоффе и других научных центрах, наукоемких компаниях и университетах нашей страны, где они работают. Это в полной мере относится и к принципам, заложенным в основу Базового научно-образовательного комплекса ФТИ, созданного в прошлом году в составе Академического университета имени Ж.И. Алферова, который, согласно его последней воле продолжит готовить для лабораторий ФТИ и других научных центров Санкт-Петербурга и нашей страны талантливых и целеустремленных исследователей, которым предстоит воплощать в жизнь главную идею академика Алферова о превращении России в передовую научно-технологическую державу.