

Эмануил ИОФФЕ

Жорес Алферов

Среди уроженцев Беларуси XX века одним из самых известных является физик Жорес Алферов. Наш народ по праву гордится своим знаменитым земляком, который прославился в российском Ленинграде.

«Едва ли не каждый житель планеты ежедневно и повседневно пользуется научными разработками Жореса Ивановича, — отмечает ученый М. Зубов. — Во всех мобильных телефонах есть гетероструктурные полу-



проводники. Вся оптоволоконная связь работает на его полупроводниках и «лазере Алферова». Без «лазера Алферова» были бы невозможны проигрыватели компакт-дисков и дисководы современных компьютеров. Открытия академика Ж. И. Алферова используются и в фарах автомобилей, и в светофорах, и в оборудовании супермаркетов — декодерах товарных ярлыков...

Белорусские корни. Становление молодого ученого

Жорес Иванович Алферов родился 15 марта 1930 года в Витебске в семье сплавщика леса. Дед будущего академика гонял плоты по рекам Улла и Западная Двина до самой Риги. Его отец — Иван Карпович — родом из города Чашники Витебской области, а мать — Анна Владимировна — из местечка (теперь деревни) Крайск Логойского района Минской области.

Жоресом мальчика назвали в честь Жана Жореса, основателя газеты «Юманите» и Французской социалистической партии, которого в 1914 году предательски убили в одном из парижских кафе...

Иван Карпович, будучи подростком, работал поденщиком в поместье Володковича, затем к годам шестнадцати, как и его отец, сплавливал по рекам лес. Потом непродолжительное время работал на бумажной фабрике в местечке Чашники. До революции она называлась «Скина», теперь же это предприятие «Красная Звезда». Достигнув совершеннолетия, Иван Алферов, как и многие его сверстники, уехал на заработки в Петербург. Когда грянула Первая мировая война, ушел на фронт добровольцем и показал себя храбрым воином, дважды становился Георгиевским кавалером. Еще до Октябрьской революции Иван Алферов вступил в партию большевиков. Как выразился однажды Жорес Иванович, его отец «этой новой своей вере не изменял никогда».

В годы Гражданской войны Иван Алферов был командиром трех различных кавалерийских полков Красной Армии (латышского, донского казачьего и обычного), кавалером ордена Красного Знамени, позже — особо уполномоченным ВЧК по большому участку советско-польской границы, работником Полоцкой таможни, заместителем председателя Городокского райисполкома, директором лесопильного завода и леспромхоза в поселке Пермилово в Архангельской области.

После окончания Промакадемии в 1935 году И. К. Алферов работал в различных городах Советского Союза — Сталинграде, Новосибирске, Барнауле, Сясьстрое под Ленинградом. Вместе с ними путешествовала и вся семья — мать Анна Владимировна и старший брат с таким же необычным именем — Маркс.

В ноябре 2017 года во время эксклюзивного интервью телеканалу «БелРос» Жорес Иванович впервые публично рассказал, что спасло его отца от ссылки в 1938 году:

«Мало где об этом говорил, но в 1938 году папу арестовали. Он в гражданскую войну был командиром эскадрона в Латышском кавалерийском полку, уже готовили дело на него в Сталинграде. Спасли друзья. Тогда нужна была санкция прокурора, а прокурором оказался папин товарищ по гражданской войне. Он сказал: «Алферов — враг народа? Да вы что?» — и не дал санкции. И папа венулся на прежнюю работу. Ничего не случилось. А нам со старшим братом Марсиком мама говорила, что папа в командировке. Помню, он вернулся очень похудевшим. «Ну, в командировке на севере был, что сделаешь!» — говорил он. Спустя годы спрашивал его об аресте, отец рассказывал, что на допросе не били, светили лампой в лицо, но не били. Вопросы глупые задавали, но он ничего не признал» (Алферов — враг народа? Да вы что? // Народная газета. Союзное вече, 1 декабря 2017 г.).

Анна Владимировна Алферова, урожденная Розенблюм, родилась в семье бедного извозчика Вульфа (Владимира) Розенблюма. Она была образованным, культурным, эрудированным человеком и долгое время работала заведующей библиотекой. Прекрасно знала немецкий и польский языки, причем, как отмечалось знатоками, польский — с варшавским произношением.

В Крайске вырос замечательный классик белорусской литературы Змитрок Бядуля (Самуил Ефимович Плавник), хорошо знавший Анну Розенблюм и по-доброму к ней относившийся. В 1920-е годы в Минске он ввел ее в дом Янки Купалы, и мама Жореса Алферова потом с гордостью рассказывала, как поэт учил ее готовить замечательное белорусское блюдо — блины с верещакой (чаще это называется не верещакой, а мачанкой).

Военные годы Алферовы провели в городе Туринске Свердловской области, где Иван Карпович работал директором завода пороховой целлюлозы. В 1944 году в семью пришла похоронка: в Корсунь-Шевченковской битве погиб Маркс.

После окончания войны, в 1945 году, Алферовы вернулись в лежавший в руинах Минск, где Ивана Карповича назначили руководителем треста целлюлозно-бумажной промышленности БССР. В столице Беларуси Жорес Алферов учился в мужской средней школе № 42, которую очень успешно закончил в 1947 году.

Перед нами ксерокопия автобиографии юного Алферова, датированной 10 ноября 1947 года:

«Родился в 1930 г. в г. Витебске. В школу поступил в 1937 г. в г. Новосибирске, где в то время работал отец. В период Великой Отечественной войны учился в г. Туринске Свердловской области, где отец работал директором завода. В 1943 г. вступил в члены ВЛКСМ, был членом школьного комитета класса... В 1945 г. переехал в Минск. Учился и окончил в 1947 г. 42-ю среднюю школу г. Минска. Отец работает управляющим трестом бумажной промышленности Белоруссии».

Нельзя не согласиться с мнением журналистки Галины Яхонтовой, что эта краткая биография вчерашнего школьника вовсе не предвещает блестящего будущего: она нейтральна, как чистый лист, выпущенный трестом бумажной промышленности. Но нет в кратких официальных строчках и воспоминаний ни

о недавнем, безусловно, не слишком радужном, военном детстве, ни о трагедии, потрясшей Минск. 3 января 1946 года более шестисот лучших школьников белорусской столицы пришли на свой первый новогодний бал. Вот как вспоминает об этом роковом событии подруга юности Жореса Ивановича Зоя Николаевна Атрахович:

«Вечер проходил на третьем этаже одного из немногих уцелевших зданий на площади Свободы. Веселье, шум, радость — все было великолепно. Но вот, около 23 часов, вспыхнул пожар, почти мгновенно загорелась елка. Выход из зала, где были танцы, аттракционы и праздничные столы, заклинило, там тоже бушевал огонь. За несколько секунд до этого страшного момента Жорес и две моих подруги вышли из зала на лестничную площадку, чтобы перевести дух, охладиться. Все трое спаслись, выбежав по лестнице во двор. Сама я, возвращаясь в это время из кино, решила все же зайти — повеселиться с друзьями. То, что я увидела, подойдя к зданию, описать невозможно. Тяжелое, страшное зрелище. Крики боли и ужаса, дым, огонь, люди прыгают из окон, кто-то разбился, кто-то погиб в огне. По официальным данным, в ту ночь погибло более 100 человек, по неофициальным — более 300. Жореса судьба уберегла».

Свой первый детекторный приемник Жорес Алферов собрал в 10-летнем возрасте, но главную роль в его будущей специализации сыграл школьный учитель физики Яков Борисович Мельцерзон, который привил ему любовь к своему предмету, что и определило жизненный путь будущего нобелевского лауреата. Именно по его совету будущий академик остановил свой выбор на электронике, которой увлекся в старших классах 42-й СШ. Через много лет в своей книге «Наука и общество» (Санкт-Петербург, 2005) Ж. И. Алферов вспоминал:

«...У нас были замечательные учителя. И то, что я пошел по этой стезе, поступил в ленинградский вуз, стал ученым — это, прежде всего, заслуга учителя физики Якова Борисовича Мельцерзона».

Он был потрясающим учителем. Первые послевоенные годы — трудное время. В школе было печное отопление, и мы, ученики, сами пилили и кололи дрова. И физкабинета тогда у нас не было. Яков Борисович проводил сдвоенные уроки, вернее, это даже трудно было назвать уроками: он читал настоящие лекции, обращался с нами не как со школярами, а как с взрослыми студентами.

<...> В десятом классе Яков Борисович, рассказывая о радиолокации, объяснил устройство катодного осциллографа, и я был просто поражен этим умным устройством. С тех пор электроника стала для меня самым интересным делом.

Потом, будучи студентом, я встречался с Яковом Борисовичем. И когда работал в Физтехе, тоже виделся с ним два раза. Он был уже пожилым человеком. Но, по-моему, очень гордился тем, что его бывший ученик работает в таком знаменитом институте».

После окончания школы Жорес поступил на первый курс энергетического факультета Белорусского политехнического института, где проучился всего год. В связи с переводом отца на новую работу в Ленинград в 1948 году семья Алферовых переезжает, а Жорес поступает на второй курс факультета электронной техники Ленинградского электротехнического института. Через четыре года он окончил этот вуз с отличием с дипломом инженера по специальности «электровакуумная техника». Это была важная веха жизненного пути будущего Нобелевского лауреата. В 2000 году Жорес Алферов признается:

«В ЛЭТИ, институте, сыгравшем выдающуюся роль в развитии отечественной электроники и радиотехники и в образовании в этих областях, мне очень повезло с моим первым научным руководителем. На третьем курсе, считая, что математика и теоретические дисциплины мне даются легко, а «руками» мне нужно многому учиться, я пошел работать в вакуумную лабораторию профессора Б. П. Козырева. Там я начал экспериментальную работу под руководством Наталии Николаевны Созиной, увы, уже покойной ныне, — человека редкой доброты,

незадолго до этого защитившей диссертацию по исследованию полупроводниковых фотоприемников в инфракрасной области спектра. Так, в 1950 году, полвека тому назад, полупроводники стали главным делом моей жизни».

По распределению Жорес Алферов попадает в лабораторию В. М. Тучкевича всемирно известного Ленинградского Физико-технического института АН СССР, которым руководил академик А. Ф. Иоффе. Именно в этом институте, который называли «детским садом Иоффе», выросли «отец» советской атомной бомбы Игорь Курчатов, нобелевские лауреаты Николай Семенов, Лев Ландау, Петр Капица.

В то время лаборатория выполняла правительственное задание по созданию полупроводниковых приборов, к которому подключили Алферова. Уже в памятный для многих день смерти Сталина он сделал первый транзистор, который хорошо работал.

В 1954 году Тучкевич и Алферов создали первые советские силовые германиевые приборы, быстро нашедшие многочисленные применения в разных отраслях промышленности, железнодорожном и городском транспорте. В те годы Жоресу Ивановичу пришлось заниматься и внедрением новой продукции.

На основе комплекса работ в области полупроводниковых приборов в 1959 году Алферов получил первую правительственную награду — орден «Знак Почета».

Через 2 года — в 1961 году — он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук, посвященную в основном разработке и исследованию мощных германиевых и частично кремниевых выпрямителей. На основе этих работ возникла отечественная силовая полупроводниковая электроника.

На пути к Нобелевской премии

«Общие новые принципы управления электронными и световыми потоками в гетероструктурах (электронное и оптическое ограничения и особенности инъекции) я сформулировал лишь в 1966 году и, чтобы избежать засекречивания, в названии статьи говорил прежде всего о выпрямителях, а не лазерах, — вспоминал Алферов. — В начале наших исследований гетероструктур мне не раз приходилось убеждать моих молодых коллег, теперь уже сотрудников моей лаборатории (в 1967 году я был избран ученым советом ЛФТИ заведующим сектором), что мы далеко не единственные в мире, кто занялся очевидным и естественным для природы делом: полупроводниковая физика и электроника будут развиваться на основе гетеро-, а не гомоструктур. Но уже начиная с 1968 года реально началось очень жесткое соревнование, прежде всего с тремя лабораториями крупнейших американских фирм — «Bell Telephone@IBM и RCA».

Гетеропереходы в полупроводниках — это когда в контакт приведены два или несколько различных по химическому составу полупроводников. Реализация полупроводниковых устройств на основе гетероструктур позволяла бы создавать чрезвычайно мощные и очень компактные конструкции. Загвоздка, которую очень долго не удавалось преодолеть экспериментаторам, была в малом: подобрать идеально подходящие по размерам кристаллической решетки различные полупроводники. Заслуга Алферова как раз в том, что ему первому удалось решить эту проблему. Работал он над этим как вол. Чему способствовали, надо сказать, и некоторые обстоятельства личного плана. Вот как описывает эти обстоятельства известный российский физик, академик Российской Академии наук, лауреат Ленинской премии и Государственной премии СССР, уроженец белорусского города Орши Борис Петрович Захарченя:

«Традиционный успех у него был: защита диссертации, денежные премии, звание старшего научного сотрудника. Но его предприимчивый, живой ум искал

свой новый путь в науке. Этот путь был найден, признался как-то сам Жорес, когда он оказался в крайне тяжелой жизненной ситуации. После молниеносной первой женитьбы ему пришлось также молниеносно разводиться, потеряв квартиру. Жорес смешно (тогда ему было не до смеха) описывал свой убогий быт в полуподвальной комнате старого физтеховского дома, где очутился после развода и скандалов, учиненных свирепой тещей в парткоме института.

Заниматься гетеропереходами его отговаривали многие научные сотрудники, в том числе и его шеф, заведующий лабораторией Владимир Максимович Тучкевич, о чем он сам неоднократно вспоминал впоследствии в речах и тостах, говоря о смелости и способности Жореса предвидеть путь развития науки».

Кроме таланта и трудолюбия физика Алферова характеризовали большой энтузиазм, целеустремленность и настойчивость.

Сегодня можно сказать уверенно: к счастью, у Алферова хватило смелости, терпения и стойкости. В самом деле, именно в 1967 году, когда, казалось, был вынесен «окончательный» вердикт о бесперспективности работ по гетеропереходам, Жорес Иванович с группой сотрудников создал в системе AlAs — GaAs гетероструктуры, близкие по своим свойствам к идеальной модели, а затем — первый полупроводниковый гетеролазер, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре.

Если объективно оценивать основные успехи физики во второй половине XX века, то следует признать истинным мнение Алферова, что в 1968—1969 годах были практически реализованы все основные идеи управления электронными и световыми потоками в классических гетероструктурах на основе системы арсенид галлия — арсенид алюминия. Помимо принципиально важных фундаментальных результатов — односторонняя эффективная инжекция, эффект «сверхинжекции», диагональное туннелирование, электронное и оптическое ограничения в двойной гетероструктуре, ставшей вскоре основным элементом исследований низкоразмерного электронного газа в полупроводниках — удалось практически реализовать основные преимущества использования гетероструктур в полупроводниковых приборах: лазерах, светодиодах, солнечных батареях, диносторах и транзисторах. А в 1970 году в СССР на основе гетероструктур были созданы уже солнечные батареи.

Интересно, что во время первой поездки Жореса Ивановича в США в августе 1969 года на Международную конференцию по люминесценции в Ньюарке (штат Делавэр) его доклад, в котором приводились параметры созданных лазеров на основе двойных гетероструктур, произвел на американских коллег впечатление разорвавшейся бомбы. Профессор Панков из RCA, за полчаса до доклада сообщивший Алферову, что, к сожалению, для его визита к американцам у них нет разрешения, сразу после доклада заявил, что оно получено и компания ждет Жореса Ивановича после конференции. И тогда Алферов не отказал себе в удовольствии ответить, что теперь у него нет времени.

Результаты нового этапа своих научных исследований Жорес Иванович обобщил в диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук на тему «Гетеропереходы в полупроводниках», успешно защищенной им в 1970 году, а в 1972 году он избирается членом-корреспондентом АН СССР и становится профессором Ленинградского электротехнического института. И все это одновременно с работой в Физтехе.

Начав работу научным сотрудником лаборатории Владимира Тучкевича, он становится затем заведующим сектором, лабораторией, а с 1987 года — директором Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе.

За фундаментальные исследования полупроводниковых гетероструктур и создание новых устройств на их основе в 1972 году Алферов с коллегами был удостоен самой высокой награды СССР в области науки — Ленинской премии.

В 1970-е годы у Жореса Алферова были проблемы с КГБ при Совете Министров СССР. Ему на пять лет запретили выезжать за рубеж даже для участия в научных конференциях. Хотя совсем недавно Жорес Иванович работал в Северодвинске на подводных лодках, проверял новую технологию германиевых вентиляей, а затем ездил в США и Англию. Тем не менее нашлись завистливые «доброжелатели», которые доложили в КГБ о его частых поездках за границу, получении международных премий, возможных контактах с учеными и некоторыми организациями «империалистических» государств.

Алферов, узнав об этом, решил разобраться сам и устроил скандал в Смольном и Кремле. Там вспомнили, что он лауреат Ленинской премии и ученый с мировым именем, и решили дело замять.

В 1979 году Алферова избирают действительным членом Академии наук СССР (с 1991 года — академик Российской академии наук), в 1989-м — председателем Президиума Санкт-Петербургского Центра АН СССР, а в 1990-м — вице-президентом АН СССР (с 1991 года — вице-президентом Российской Академии наук).

Жорес Алферов — автор фундаментальных работ в области физики полупроводников, полупроводниковой и квантовой электроники, технической физики. Его по праву считают основоположником нового направления — исследований полупроводниковых гетероструктур. Жорес Иванович принял активное участие в создании первых в СССР транзисторов, фотодиодов и могучих германиевых выпрямителей. Он открыл явление «сверхинжекции» в гетероструктурах, предложил принцип использования гетероструктур в полупроводниковой электронике.

Алферов — автор более 50 изобретений в области полупроводниковых технологий, ряда монографий и книг, более 400 научных работ в отечественных и зарубежных журналах. Он стал лауреатом международной премии «Арсенид галлия». Алферов — главный редактор журнала «Физика и техника полупроводников».

Хорошо известна «научная школа академика Алферова», из которой вышло 50 кандидатов наук и 15 докторов наук. Несколько таких «школьников» стали академиками Российской Академии наук.

Открытие за открытием. Нобелевский лауреат

Открытие Алферовым идеальных гетеропереходов и ряда новых физических явлений позволило не только улучшить параметры известных полупроводниковых приборов, но и создать принципиально новые приборы, перспективные для применения в оптической и квантовой электронике. Именно за пионерские работы по гетероструктурам начала 1960-х годов, приведшие к получению в конце 1960-х — первой половине 1970-х годов вышеупомянутых результатов, Жорес Иванович стал нобелевским лауреатом.

В 2000 году Жоресу Алферову совместно с американскими учеными Гербертом Кремером и Джеком Килби была присуждена Нобелевская премия по физике за разработки в области современной информационной технологии («за исследование полупроводниковых гетероструктур, лазерные диоды и сверхбыстрые транзисторы»). Они открыли быстрые опто- и микроэлектронные компоненты на базе многослойных полупроводниковых структур.

Благодаря открытию Алферова, Кремера и Килби были созданы быстрые транзисторы, которые используются в радиоспутниковой связи и мобильных телефонах. Лазерные диоды, сконструированные на основе новой технологии, передают информационные потоки посредством оптических сетей.

Исследования в этой области привели Алферова сначала к системам с низкоразмерным электронным газом — так называемым квантовым ямам, потом —

квантовым проволокам, а затем — к квантовым точкам. Уже найден способ создания ансамблей таких квантовых точек в процессе выращивания гетероструктур. Это дает огромные преимущества для лазеров, в частности, резко возрастает возможный коэффициент усиления. Поэтому в сравнительно небольшом объеме достигаются большие коэффициенты усиления, и порог, при котором начнется генерация, будет меньше. Рассматривается возможность использования квантовых точек и в других приборах.

Поэтому и Нобелевская лекция, которую 8 декабря 2000 года прочитал Жорес Иванович в Стокгольмском университете, имела название «Понятие двойных гетероструктур и их применения в физике, электронике и технике».

Часть своей Нобелевской премии Жорес Иванович отдал на развитие научно-образовательного центра Физико-технического института.

Итоги исследований Жореса Алферова легли в основу ряда новых научных и технических направлений. Некоторые из них продолжают развиваться под его научным руководством в отраслевых институтах или переданы в производство. Быстрые транзисторы, использующие полупроводниковые гетероструктуры, и лазерные диоды, построенные на тех же принципах в оптиковолоконных линиях связи, СД-плеерах, сканерах и т. д. Пригодились гетеропереходы и в космонавтике. С использованием разработанной Алферовым в 1970-х годах технологии в НПО «Квант» впервые в мире было создано крупномасштабное производство гетероструктурных радиационноустойчивых солнечных элементов для космических батарей. Установленные в 1986 году на базовом модуле орбитальной станции «Мир», они успешно проработали весь срок эксплуатации.

В 1980—1990-е годы Жоресом Ивановичем и его сотрудниками были продолжены широкомасштабные исследования гетероструктур. За разработку изопериодических элементов на основе четвертных твердых растворов полупроводниковых соединений элементов 3-й и 5-й групп Алферов и возглавляемый им коллектив исследователей были удостоены Государственной премии СССР в области науки и техники за 1984 год. Но темпы исследований не снижались.

Так, в 1984—1986 годах была разработана целая серия низкопороговых инжекционных лазеров на основе двойных гетероструктур для различных спектральных диапазонов; в 1987—1988 годах — низкопороговые квантоворазмерные лазеры с КПД до 60 %; в 1988 году — лазеры, полученные методами молекулярно-пучковой эпитаксии и металлоорганического синтеза, в 1990 году — лазеры на основе напряженных квантовых ям.

Мало того, Алферов создает при ФТИ Центр физики наногетероструктур. В нем успешно разрабатываются и используются различные технологии получения гетероструктур — жидкостная, металлоорганическая и молекулярно-пучковая эпитаксия, что позволило создать новое поколение оптоэлектронных устройств, в том числе оптоэлектронные интегральные схемы для сверхскоростных вычислительных устройств.

Начиная с 1993 года одним из основных направлений работы этого Центра становится получение и исследование свойств наноструктур пониженной размерности — так называемых квантовых проволок и квантовых точек.

В 1993—1994 годах впервые в мире реализуются гетеролазеры на основе структур с квантовыми точками — «искусственными атомами», а в 1995 году Жорес Иванович с коллегами впервые демонстрирует инжекционный гетеролазер на квантовых точках, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре. Был существенно расширен спектральный диапазон таких лазеров вплоть до значений, важных для применения в волоконно-оптической связи. Впервые были реализованы поверхностно-излучающие лазеры на квантовых точках, работающие в ультрафиолетовом диапазоне с оптической накачкой при комнатной температуре.

Сегодня уже не надо доказывать, что этими исследованиями Жорес Алферов заложил основы принципиально новой электроники на основе гетероструктур

с очень широким диапазоном применения. Таким образом, он создал и развил новое направление современной физики — зонную инженерию.

Открытия и разработки Жореса Ивановича широко применяются в энергетике, телекоммуникациях, цифровых средствах хранения и передачи информации, космической и вычислительной технике, сверхчастотных приемных устройствах. Они, в самом деле, двигают вперед научно-технический прогресс.

В мае 2005 года было оглашено решение Международного комитета о присуждении крупнейшей российской научной премии «Глобальная энергия» за 2005 год. Размер премии в 1 миллион долларов сопоставим с самой престижной в мире Нобелевской премией, схожи и процедуры выбора лауреатов. На этот раз были отмечены нобелевский лауреат академик Жорес Алферов и немецкий профессор Клаус Ридле, который работает в «Сименсе».

Таким образом, в настоящее время Ж. И. Алферов является единственным в мире человеком, который удостоен двух таких престижных премий, как Нобелевская и «Глобальная энергия».

В те дни мировая печать, научные обозреватели многих стран подчеркивали, что нобелевский лауреат Алферов — автор фундаментальных работ по полупроводниковым гетероструктурам, которые являются самыми эффективными преобразователями энергии. Такие полупроводниковые приборы используются для преобразования солнечной энергии в электрическую, а также электрической — в световую. Солнечная энергия является одним из возможных путей выхода из энергетического кризиса, а полупроводниковые преобразователи имеют КПД в 10 раз выше лучших лампочек накаливания.

Не только ученый, но и педагог. Организатор науки и общественный деятель

Жорес Иванович слыл умным, талантливым педагогом и отличным организатором.

В августе 1973 года он организовал первую в бывшем СССР кафедру оптоэлектроники ЛЭТИ при ФТИ. В невероятно сжатые сроки Ж. И. Алферов совместно с нашим земляком — академиком Б. П. Захарченей и другими учеными Физико-технического института разработал учебный план новой кафедры, предусматривавший обучение студентов первого и второго курса в стенах ЛЭТИ, а начиная с третьего курса — специальную подготовку на базе ФТИ.

С использованием новейшего технологического и аналитического оборудования там же выполнялись лабораторные практикумы, курсовые и дипломные работы. Успешной деятельности кафедры способствовал и необычайно сильный состав профессоров и преподавателей (как экспериментаторов, так и теоретиков из ФТИ), которых Алферов привлек к работе. Достаточно подчеркнуть, что в их числе были два академика и член-корреспондент АН СССР, семь лауреатов Ленинской и пять лауреатов Государственной премии СССР.

В 1988 году путем объединения базовых кафедр в Ленинградском политехническом институте (сейчас Санкт-Петербургский государственный технический университет) был открыт физико-технический факультет, и внесший огромный организационный вклад в создание этого факультета Ж. И. Алферов стал его деканом. А еще раньше при ФТИ был открыт лицей «Физико-техническая школа». Поэтому следующим логическим шагом стало объединение этих научно-образовательных структур под одной крышей.

Только предприимчивый человек, личность, которая любит и уважает школьников и студентов, одержимая благородной идеей и наделенная прекрасным организаторским талантом, была способна в непростое время последнего десятилетия XX века преодолеть все встретившиеся на ее пути многочисленные трудности.

К реализации этой идеи Жорес Иванович приступил в начале 1990-х годов, а 1 сентября 1999 года вступило в строй здание Научно-образовательного центра при Физико-техническом институте с прекрасными учебными аудиториями, лекционными залами, лабораториями, компьютерными классами, спортивными залами, теннисным кортом, плавательным бассейном, библиотекой, столовой, медпунктом и небольшой гостиницей для приезжающих лекторов.

Заметим, что создание такой структуры внесло новый важный элемент в организацию системы высшего и среднего образования в России.

Жорес Иванович был автором более 500 научных работ, в том числе трех монографий, а также 50 изобретений.

Исключительно высок рейтинг академика Алферова как в России и Беларуси, так и за рубежом.

В ФТИ об Алферове говорили: он всегда добивается чего хочет. Главное для него — определить четкую и ясную цель.

Ж. И. Алферов — пожизненный член Франклинского института США, иностранный член АН ГДР, Польши, Национальной Академии наук США, Национальной инженерной академии США, Китайской академии наук, Корейской академии наук и технологии, Национальной академии наук Украины. В 1995 году он избран иностранным членом Национальной академии наук Беларуси, в 2000-м — Молдавии, в 2001-м — Болгарской академии наук, в 2004 году — Азербайджана, в 2011 году — почетным членом Национальной академии наук Армении.

Несмотря на то, что научное творчество отнимало у Алферова уйму времени, он вел большую научно-организационную работу.

С 1989 года Жорес Иванович был председателем президиума Санкт-Петербургского научного центра, а с 1990-го — вице-президентом Российской академии наук. Являлся членом Научного совета при Совете Безопасности Российской Федерации и ряда научных советов РАН. При активном участии Алферова в целях поднятия престижа науки, поощрения научных исследований и увековечивания памяти выдающихся ученых были учреждены премии имени академика А. Ф. Иоффе, бывшего вице-президента Академии наук Б. П. Константинова, выдающегося физика-теоретика Я. И. Френкеля. По инициативе Жореса Ивановича для улучшения и закрепления связей между научными центрами была учреждена медаль «Почетному члену ФТИ им. А. Ф. Иоффе», которой награждены уже более 20 выдающихся ученых.

В 1996 году Жоресу Ивановичу было присвоено почетное звание «Заслуженный энергетик Российской Федерации».

С 2007 года Ж. И. Алферов был инициатором создания и ректором Санкт-Петербургского национального исследовательского университета Российской Академии наук.

В марте 2010 года Президент Российской Федерации Дмитрий Медведев объявил, что в подмосковном Сколково будет построен первый российский инноград — аналог американской Силиконовой долины, который станет ультрасовременным научно-технологическим комплексом по разработке и внедрению с коммерческой прибылью новых технологий. С российской стороны председателем научно-технического совета стал наш последний нобелевский лауреат Жорес Алферов. В материале Сергея Лескова «Нобелевская долина» (Известия, 28 апреля 2010 г.) сообщалось, что сопредседателем научно-технического совета иннограда Сколково стал Роджер Корнберг. В этом материале были такие строки:

«Назначение Жореса Алферова, которому уже 80 лет, с учетом того, что сооружение иннограда самыми стремительными темпами займет 5—7 лет, имело единственный резон — его научные связи в сообществе нобелевских лауреатов.

Непреложный факт: никто из российских ученых не имеет здесь такого веса в мировой научной элите, как Жорес Алферов.

Занимал Жорес Иванович и пост главного редактора журнала «Письма в Журнал технической физики», член редколлегий журналов «Наука и жизнь», «Физика и техника полупроводников», «Журнал технической физики».

Кроме ордена «Знак Почета» Жорес Иванович награжден орденами Ленина, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени, «За заслуги перед Отечеством» всех четырех степеней, орденом Александра Невского, Ярослава Мудрого (Украина), золотой медалью имени Низами Гянджеви (Азербайджан), а также медалями СССР и Российской Федерации.

В мае 2001 года Жорес Алферов удостоен одной из самых высоких наград Республики Беларусь — ордена Франциска Скорины, а в 2009 году — белорусского ордена Дружбы народов.

Алферов был избран почетным гражданином Санкт-Петербурга, Витебска, Минска и других городов.

Жорес Иванович — это человек, которого постоянно волновала судьба российской науки, науки стран СНГ. Наука, как и необходимость делать добро людям, любовно растить будущие научные кадры, — была его жизнью.

Уже 21 декабря 2000 года, меньше чем через две недели после получения Нобелевской премии, академик Ж. И. Алферов пригласил представителей ведущих банков и инвестиционных фондов Санкт-Петербурга посетить созданный им Научно-образовательный центр для ознакомления с достигнутыми успехами в обучении нового поколения физиков.

Фактически здесь же прошла презентация учрежденного Жоресом Ивановичем Фонда поддержки образования и науки, на которой он сообщил, что вкладывает в новый Фонд 75 тысяч долларов — треть полученной им Нобелевской премии. Одновременно Алферов призвал российских бизнесменов и предпринимателей последовать его примеру, потому что основная цель Фонда — поддержка образования и российской школы фундаментальных исследований в области физики, жизненно необходимых для развития экономики страны. В апреле 2001 года Фонд поддержки образования и науки (Алферовский фонд) получил свидетельство о государственной регистрации.

Из средств Фонда выделены персональные стипендии для учеников лицея «Физико-техническая школа», студентам петербургских, а в перспективе — других российских вузов, оказывается индивидуальная поддержка научных исследований, ведущихся молодыми специалистами, студентами и школьниками

Алферовский фонд задуман для поддержки образования и науки, в первую очередь — талантливых молодых людей. В России, кроме того, он оказывает помощь вдовам крупных ученых — им зачастую трудно выживать.

Кстаги, фонд пополняется и за счет различных пожертвований, которые поступают от организаций, ученых, других частных лиц.

Жорес Иванович является создателем лицея при Академическом университете. Лицей — нижняя ступень научно-образовательного учреждения, в который входит и мощный научно-исследовательский центр. Алферов говорил:

«Будущее России — науки и технологии, а не распродажа сырья. И будущее страны не за олигархами, а за кем-то из моих учеников».

В честь Ж. И. Алферова названа малая планета — (3884) Alferov. Она была открыта 13 марта 1977 года М. С. Черных в Крымской астрофизической обсерватории.

Найденный в декабре 2000 года в Якутии ювелирный алмаз весом в 70,2 карата по решению руководства российской алмазодобывающей компании «АЛРОСА» будет теперь называться «Академик Жорес Алферов».

«Моя родная Беларусь...»

Жорес Иванович не порывал связей с родной землей, никогда не забывал о тех местах, где он провел свои школьные и юношеские годы и где определил свой выбор в пользу науки. Одна из глав его книги «Наука и общество» так и называется «Моя родная Беларусь». Ученый говорит о сыновних чувствах к малой родине.

Алферов поддерживал тесные связи с учеными и специалистами Национальной академии наук Беларуси, вузов, научных и промышленных организаций республики, два-три раза в год бывал в Беларуси.

В начале октября 2000 года, за неделю до объявления имен новых нобелевских лауреатов, Жорес Алферов в очередной раз приехал в Минск, чтобы принять участие в Международном конгрессе «Наука и образование на пороге третьего тысячелетия». Темой выступления выдающегося Алферова стал уникальный опыт единения науки и образования, воплощенный в Научно-образовательном комплексе по подготовке физиков высшей квалификации. Это не имеющее аналогов в мире учебно-исследовательское заведение объединяет среднюю школу, специальные кафедры университетов Санкт-Петербурга и лаборатории Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе Российской академии наук.

В своем выступлении Жорес Иванович сказал:

«Прежде всего, благодарю за приглашение выступить на этом конгрессе. Я бесконечно счастлив получить очень почетную для меня «Ганаровую грамоту Совета Міністраў Рэспублікі Беларусь». Я вспоминаю, как пять лет тому назад президент НАНБ, тогда им был академик Л. М. Сушня, прислал мне письмо с просьбой дать согласие баллотироваться в иностранные члены Академии наук Беларуси, и я ему сразу ответил, что даю согласие баллотироваться в иностранные члены Академии наук моей родной Беларуси, поскольку я родился и вырос здесь...»

Ж. И. Алферов координировал международные проекты «Лазеры на квантовых точках» и «Светоизлучающие приборы на основе GaAsN — GaP двойных гетероструктур», соисполнителями которых являются Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе, Белорусский государственный университет и Берлинский технический университет. Под его патронажем набирала обороты и российско-белорусская межгосударственная программа в области наноструктур и наноэлектроники. Жорес Иванович об этих первых перспективных нанотехнологиях сказал образно: «Мы научились укладывать атом к атому».

29 мая 2007 года, выступая на Международном конгрессе ученых в Минске, Алферов объявил о создании в Беларуси отделения Фонда поддержки образования и науки, который называют международным Алферовским фондом. Он обратился к белорусским бизнесменам с просьбой материально поддержать это отделение.

Алферов интересовался успехами учащихся первой витебской гимназии, юридического лица Белорусского государственного университета, созданного на базе средней школы № 42 города Минска, которую он окончил. Он принял решение: выплачивать некоторым из витебских гимназистов стипендии из Алферовского фонда уже теперь.

«Нужно растить таланты!» — провозгласили академики Жорес Алферов и Анатолий Достанко, которых связывало общее дело.

Эта крепкая мужская дружба родилась еще в 1970-е годы. Анатолий Достанко, парень из небольшой белорусской деревни Обчин Любанского района Минской области, полвека назад поступил в Таганрогский радиотехнический институт. Еще студентом увлекся полупроводниковыми структурами, или гетеропереходами (теперь их называют гетероструктурами). Похожими проблемами на более высоком уровне Жорес Алферов занимался в Ленинграде — там земляки

из Беларуси и встретились впервые. Сначала студент Достанко приезжал к Алферову на практику, а потом они делали доклады на научных конференциях.

С тех пор они дружили, неоднократно встречались.

Анатолий Достанко считает Жореса Ивановича своим учителем. Когда он написал докторскую диссертацию, уже в Минске (здесь академик работает с 1970 года), Алферов был на защите оппонентом.

Много лет академики дружили и семьями. В 1977 году Жорес Алферов отдыхал в родных местах Анатолия Павловича — на озерах Любанщины. Там ему очень понравилось. Как раз тогда у друга родился сын, и Жорес Иванович стал ему крестным отцом.

Семьдесят два года назад — в 1947 году — на энергетическом факультете Белорусского политехнического института начинал свою учебу Ж. И. Алферов. Через шесть с половиной десятков лет в Белорусском национальном техническом университете (современное название БПИ. — Э. И.) была открыта Лаборатория техники высокого напряжения имени лауреата Нобелевской премии Жореса Алферова. Встречаясь со студентами БНТУ, Жорес Иванович особое внимание обращал на перспективность и социальную значимость подготовки инженерно-технических кадров. В настоящее время эта Лаборатория эффективно работает на реальный сектор экономики Беларуси. Лучшим студентом вручаются премии имени нобелевского лауреата Жореса Алферова, поощряя творческую активность молодежи в проведении научных исследований и содействуя ее профессиональному росту.

Национальная академия наук Беларуси учредила премию имени Ж. И. Алферова для молодых ученых.

Ж. И. Алферова не стало 1 марта 2019 года — за две недели до его 89-летия.

Во многих странах мира были опубликованы некрологи в связи со смертью Жореса Ивановича. Приведем фрагменты некролога, опубликованного в Российской Федерации:

«Ушел из жизни лауреат Нобелевской премии — легенда отечественной науки. Его открытия стали основой для создания современных электронных устройств.

Наш мир уже невозможно представить без лазеров, полупроводников, светодиодов и оптоволоконных сетей. Все это стало доступно человечеству благодаря изобретениям Жореса Алферова и воспитанных им молодых ученых.

Главным научным достижением Жореса Алферова, за которое он был удостоен Нобелевской премии, является создание полупроводников на так называемых гетероструктурах. В конце 60-х годов шло соревнование с американскими фирмами Bell Telephone, IBM и RCA — кто первый разработает промышленную технологию создания таких полупроводников.

Отечественным ученым удалось буквально на месяц опередить конкурентов; первый непрерывный лазер на гетеропереходах был создан в России, в лаборатории Алферова. Эта же лаборатория по праву гордится разработкой и созданием солнечных батарей, успешно примененных в 1986 г. на космической станции «Мир»: батареи проработали весь срок эксплуатации до 2001 г. без заметного снижения мощности».

Ж. И. Алферов похоронен на Комаровском кладбище под Санкт-Петербургом. Его имя носят 42-я гимназия г. Минска и СШ № 2 г. Туринска Свердловской области

Таков был Жорес Иванович Алферов — наш соотечественник, лауреат самой престижной в мире Нобелевской премии, гордость Беларуси и России. Он свято верил в будущее науки, служащей на благо человечества.