«ЗНАМЕНИТЫЕ ФИЗИКИ БЕЛАРУССИИ И РОССИИ»

В науке нет откровения, нет постоянных догматов;
всё в ней, напротив того, движется и совершенствуется.
А. И. Герцен

ВВЕДЕНИЕ

В наше время знание основ физики необходимо каждому, чтобы иметь правильное представление об окружающем мире – от свойств элементарных частиц до эволюции Вселенной. Тем же, кто решил связать свою будущую профессию с физикой, изучение этой науки поможет сделать первые шаги на пути к овладению профессией. Мы можем узнать, как даже абстрактные на первый взгляд физические исследования рождали новые области техники, давали толчок развитию промышленности и привели к тому, что принято называть НТР. Успехи ядерной физики, теории твердого тела, электродинамики, статистической физики, квантовой механики определили облик техники конца XX века, такие ее направления, как лазерная техника, ядерная энергетика, электроника. Разве можно представить себе в наше время какие-нибудь области науки и техники без электронных вычислительных машин? Многим из нас после окончания школы доведется работать в одной из этих областей, и кем бы мы ни стали квалифицированными рабочими, лаборантами, техниками, инженерами, врачами, космонавтами, биологами, археологами, - знание физики поможет нам лучше овладеть своей профессией.

Физические явления исследуются двумя способами: теоретически и экспериментально. В первом случае (теоретическая физика) выводят новые соотношения, пользуясь математическим аппаратом и основываясь на известных ранее законах физики. Здесь главные инструменты – бумага и карандаш. Во втором случае (экспериментальная физика) получают новые связи между явлениями с помощью физических измерений. Здесь инструменты гораздо разнообразнее – многочисленные измерительные приборы, ускорители, пузырьковые камеры и т.п.

Естественно, что эти два подхода требуют различного склада ума и разных способностей, которые редко совмещаются в одном человеке. Кроме того, можно заниматься физикой как наукой или физикой, которая подготавливает почву для практических применений. Так, электромагнитные волны сначала были обнаружены английским ученым Дж. Максвеллом теоретически, как следствие полученных им уравнений электродинамики. Затем они были открыты на опыте немецким физиком Г. Герцем. После этого русский ученый А. Попов и итальянский инженер Г. Маркони показали возможность использования этого физического явления в практических целях, выступив как представители прикладной физики. Эти работы были

продолжены многими другими теоретиками и экспериментаторами. Ими были развиты физические принципы современных передатчиков и приемников. И наконец, реальное завершение радиосвязь получила, перейдя из области прикладной физики в область техники.

Какую из многочисленных областей физики предпочесть? Все они тесно связаны между собой. Нельзя быть хорошим экспериментатором или теоретиком в области, скажем, физики высоких энергий, не зная физики низких температур или физики твердого тела. Новые методы и соотношения, появившиеся в одной области, часто дают толчок в понимании другого, на первый взгляд далекого раздела физики. Так, теоретические методы, развитые в квантовой теории поля, произвели революцию в теории фазовых переходов, и наоборот, например, явление спонтанного нарушения симметрии, хорошо известное в классической физике, было заново «открыто» в теории элементарных частиц и совершенно изменен даже сам подход к этой теории.

И разумеется, прежде чем окончательно выбрать какое-либо направление, нужно достаточно хорошо изучить все области физики. Кроме того, время от времени по разным причинам приходится переходить из одной области в другую. Особенно это относится к физикам – теоретикам, которые не связаны в своей работе с громоздкой аппаратурой.

Большинству физиков-теоретиков приходится работать в различных областях науки: атомная физика, космические лучи, теория металлов, атомное ядро, квантовая теория поля, астрофизика – все разделы физики интересны. Сейчас наиболее принципиальные проблемы решаются в теории элементарных частиц и в квантовой теории поля. Но и в других областях физики есть много интересных нерешенных задач. И конечно, их очень много в прикладной физике. Поэтому необходимо не только поближе познакомиться с различными разделами физики, но, главное, почувствовать их взаимосвязь.

Чтобы познавать новые области физики, чтобы понимать суть современных открытий, необходимо хорошо усвоить уже устоявшиеся истины. Очень интересно узнавать что-то новое не только о великих открытиях, но и о самих ученых, об их жизни, рабочем пути, судьбе, как же произошли открытия. Многие открытия происходят совершенно случайно, под час даже в процессе совсем иной работы. Но, не смотря на это, открытия не становятся менее интересными.

Фёдоров Фёдор Иванович

19 июня 2021 года исполнилось 110 лет со дня рождения выдающегося физика-теоретика, первого академика-секретаря(1963 – 1987 гг.) Отделения физики, математики и информатики Национальной академии наук Республики Беларусь – Героя социалистического труда, академика Ф. И. Федорова. Федор Иванович – ученый мирового уровня, основатель широко известной и общепризнанной в мире белорусской научной школы. За длительный период своей научной, педагогической и организационной деятельности, превышающий шесть десятилетий, Ф. И. Федоров внес уникальный вклад в развитие физики и математики в Беларуси, в воспитание, подготовку и расстановку научных кадров.

Родился Федор Иванович в д. Турец Новогрудского уезда Минской губернии в семье сельского учителя Ивана Михайловича Федорова, позже ставшего известным детским писателем, издававшим свои произведения под псевдонимом Янка Мавр. В 17 лет Федор Иванович окончил среднюю школу в г. Минске, в 20 лет – физико-математическое отделение педагогического факультета Белорусского государственного университета.

В 1936 г. он защитил кандидатскую диссертацию по квантовой электродинамике, выполненную в Ленинградском университете. Его научным руководителем был знаменитый советский физик-теоретик академик Владимир Александрович Фок, впоследствии удостоенный звания Героя Социалистического Труда.

Докторскую диссертацию, выполненную в области теоретической кристаллооптики, Федор Иванович защитил в 1954 г. в ведущем центре физической оптики – Государственном оптическом институте в Ленин граде. Защитил блестяще, став при этом первым доктором физико-математических наук в Белоруссии, чья работа полностью была выполнена в научных учреждениях республики. В 1956 г. Ф. И. Федоров был избран членом-корреспондентом, а в 1966 г. – действительным членом Академии наук БССР.9 Трудовую деятельность Федор Иванович начал в 1931 г. преподавателем физики и математики педагогического техникума и школы в г. Кричеве Могилевской области. Начиная с 1936 г. он отдает все свои силы,

свой талант ученого и незаурядный педагогический дар организации учебного процесса и развертыванию научно-исследовательской работы на физико-математическом факультете Белгосуниверситета. Доцент, заведующий (1938 – 1962 гг.) и профессор кафедры теоретической физики, декан факультета (1943 – 1960 гг.) – таковы основные этапы его деятельности в БГУ. Творческие возможности Федора Ивановича, его уникальный талант ученого и организатора науки, необычайно ярко раскрылись во время его работы в Академии наук БССР. Он был одним из основателей и организаторов Института физики и математики Академии наук. Из этого Института, в конечном итоге, выделились почти все существующие сегодня Институты Отделения физики, математики и информатики НАН Республики Беларусь. Занимая на протяжении 25 лет высокий пост академика-секретаря данного отделения, Ф. И. Федоров играл ключевую роль в формировании тематики и координации научных исследований по физике и математике в Беларуси.

В Институте физики Ф. И. Федоров создал и возглавил лабораторию теоретической физики, знаменитую ЛТФ, которой руководил в течение 32 лет. О размахе научных исследований, широте тематики и темпах подготовки научных кадров высшей квалификации, осуществляемых под руководством Федора Ивановича в этот период, красноречиво свидетельствует такой факт. В коллективе ЛТФ одна за другой возникает несколько мощных групп, работающих в самостоятельных областях как теоретической, так и экспериментальной физики, которые быстро перерастаютрамки обычной научной группы, и, по инициативе Федора Ивановича, выделяются в самостоятельные лаборатории. Так возникли лабораториоптической электроники, кристаллооптики, физики высоких энергий.

Вместе с тем Ф. И. Федоров всегда оставался активно работающим ученым-исследователем. Совершенно особое место в его научной биографии, безусловно, занимает его докторская диссертация «Инвариантные методы в оптике анизотропных сред». Этот поистине фундаментальный труд совершенно преобразовал область физики, создававшуюся выдающимися учеными предыдущих столетий: Ньютоном, Френелем, Максвеллом, Гамильтоном, Фойгтом, Друде, Ферстерлингом, Гиббсом и многими другими. Здесь следует напомнить, что к началу двадцатого столетия теоретическая кристаллооптика вступила в «период стагнации» и, в 10 конце концов, ее развитие совершенно приостановилось ввиду ограниченных возможностей использовавшегося в ней координатного метода.

Применив принципиально новый подход, получивший в дальнейшем известность как «ковариантный подход Федорова», Федор Иванович впервые за пятьдесят лет сказал в кристаллооптике новое слово, вдохнул в нее новую жизнь, осуществил фундаментальный вклад в развитие одного из важнейших разделов оптической науки. Явные свидетельства мирового признания заслуг Ф. И. Федорова в развитие современной кристаллооптики многочисленны, но наиболее точное определение их значения дает

известный американский физик Дж. К. О'Лоун. В своем обстоятельном обзоре по теории оптической активности кристаллов (1980) он выделяет три периода в развитии этого раздела науки: до-федоровский, федоровский и пост-федоровский. В июне 1972 года состоялась выездная сессия Отделения общей физики и астрономии Академии наук СССР, отчет о которой публикуется в журнале «Успехи физических наук». Центральный вопрос повестки дня сессии – научная дискуссия по проблеме сохранения энергии в оптике гиротропных кристаллов, в которой Федор Иванович со своими учениками одерживает блистательную победу.

40 лет назад учениками Ф. И. Федорова А. Н. Сердюковым, Н. В. Максименко, работающими в ГГУ, и Л. Г. Морозом, сотрудником Института физики НАН, была предсказана магнитоэлектрическая поляризуемость элементарных частиц – адекватный аналог явления естественной оптической активности в физике высоких энергий. Двадцать лет назад это явление было открыто экспериментально французскими учеными. Интерес к его всестороннему изучению с тех пор непрерывно растет, поскольку данное явление дает новый ключ к исследованию структуры элементарных частиц. Предсказанное самим Федором Ивановичем явление бокового смещения светового луча при полном отражении было официально зарегистрировано в СССР как научное открытие, а обнаружившие его экспериментально французские физики назвали этот эффект «сдвигом Федорова».

Большое практическое значение приобрели предложенные Ф. И. Федоровым эффективные методы определения оптических параметров кристаллов. Оригинальные результаты в области оптики суммированы в трех монографиях: «Оптика анизотропных сред» (1958, 2003), «Теория гиротропии» (1976) и «Отражение и преломление света прозрачными кристаллами» (1976); последняя в соавторстве с учеником В. В. Филипповым. В целом этот титанический труд ученого удостоен Государственной премии СССР за 1976 г. Успешно продемонстрировав эффективность своего подхода применительно к задачам кристаллооптики, Ф. И. Федоров распространил его и на акустику кристаллов, создав, тем самым, общую теорию распространения упругих волн в произвольных анизотропных средах. Эти результаты обобщены в фундаментальной монографии «Теория упругих волн в Академики в перерыве между заседаниями сессии: Нобелевский лауреат Н. Г. Басов, Ф. И. Федоров, Б. И. Степанов, Н. А. Борисевич 12 кристаллах» (М., 1965; Нью-Йорк, 1968), отмеченной Государственной премией БССР в 1972 г. Эти книги Ф. И. Федорова давно стали настольными пособиями у широкого круга специалистов во многих странах мира. Федор Иванович активно реагировал практически на все, что происходит в той области теоретической физики, пожалуй, самой любимой им, области, в которой выполнена его кандидатская диссертация. Это – квантовая теория и физика элементарных частиц.

Применив ковариантный подход, Ф. И. Федоров решил ряд ключевых проблем в теории элементарных частиц и фундаментальных

взаимодействий. Полученные им в этой области новые результаты обобщены в оригинальной монографии «Группа Лоренца» (М., 1979, 2003).

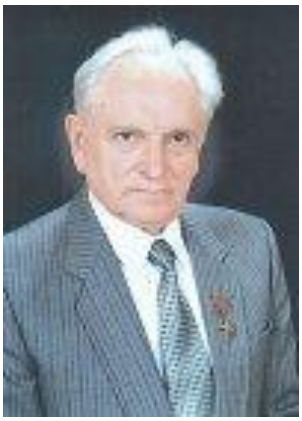
Таким образом, в научном творчестве Федора Ивановича Федорова четко выделяются три основных направления: кристаллооптика, акустика кристаллов и теория фундаментальных взаимодействий. В поле научных интересов этого выдающегося физика-теоретика входили также история и методология физики. Значительный вклад Ф. И. Федорова в решение проблем математики Американское Математическое общество оценило

избранием его своим иностранным членом. Ф. И. Федоровым опубликовано более 400 научных работ, в том числе 6 крупных монографий. Он подготовил свыше 40 кандидатов наук, более 10 его учеников стали докторами наук. Среди них известные ученые, академики и члены-корреспонденты, организаторы науки и образования в Беларуси. Ф. И. Федоров всегда сочетал творческую работу ученого с постоянной пропагандой научных знаний, активной борьбой против лженауки, с большой общественной и редакционно-издательской деятельностью. Он был членом Правления Советского фонда мира, членом Советской гравии Самое ценное, что осталось потомкам – знания, добытые Федором Ивановичем, написанные им труды13тационной комиссии, главным редактором журнала «Известия АН БССР. Серия физико-математических наук», членом редколлегий других научных журналов, первым президентом Белорусского физического общества. За выдающиеся научные достижения, плодотворную педагогическую, научно-организационную и активную общественную деятельность Федор Иванович был удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден двумя орденами Ленина, орденами

Трудового Красного Знамени и «Знак почета», медалями СССР и грамотами Верховного Совета БССР. Ему было присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки БССР.

Отметим, что в истории белорусской науки только пять ученых было удостоено звания Героя социалистического труда. Наряду с Федором Ивановичем этого звания были удостоены академики НАН Беларуси Н. А. Борисевич, Б. И. Степанов, А. Ф. Севченко, Н.П. Еругин. После кончины Федора Ивановича Национальная Академия наук учредила научную премию его имени, присуждаемую раз в три года за лучшие научные достижения в области физико-математических наук.

Борисевич Николай Александрович



Н.А. Борисевич родился в небольшой деревушке Березинского района Минской области. Его юность прошла в горниле Великой Отечественной войны: был подпольщиком, партизаном, затем в рядах действующей армии. Четыре ордена: Отечественной войны 1-й и 2-й степени и два ордена красной Звезды - оценки его боевых заслуг.

В 1950 г. Николай Александрович оканчивает Белорусский государственный университет им. В.И. Ленина, в 1954 г. - аспирантуру Государственного оптического института в Ленинграде с защитой кандидатской диссертации. После окончания аспирантуры он возвращается в Минск. Его научная деятельность протекала в Институте физики и математики, затем в Институте физики, а с 1992 г. в Институте молекулярной и атомной физики АН Беларуси, в которых он бессменно заведовал лабораторией физики инфракрасных лучей. С 1987 г. он также заведующий лабораторией Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук.

Научные исследования Николай Александрович успешно совмещает с активной научно-организационной деятельностью. С 1955 по 1969 г. он заместитель директора Института физики, а в 1969 г. избирается вице-президентом АН БССР и в том же году - президентом Академии наук Белорусской ССР, которую возглавляет на протяжении 18 лет (до марта 1987 г.). За этот период наиболее интенсивного развития науки в Белоруссии численность сотрудников академии выросла более чем в два раза, докторов и кандидатов наук - в 2,7 раза, было создано 10 новых научно-исследовательских институтов, начато развитие региональных научных центров, создана опытно - конструкторская и экспериментальная база Академии наук. АН БССР вышла на второе место среди академий республик. В этом немалая заслуга деятельности Н.А. Борисевича на посту президента Академии наук.

Н.А. Борисевич - физик с широким кругом научных интересов. Понимание актуальных задач науки, осознание необходимости ориентации фундаментальных исследований на потребности практики, умелый выбор

проблем позволили ему заложить основы ряда оригинальных научных направлений в области молекулярной спектроскопии и люминесценции, лазерной физики, инфракрасной техники.

Труды Н.А. Борисевича внесли существенный вклад в раскрытие механизма процессов испускания и поглощения излучения свободными сложными молекулами. Его исследования механизма влияния столкновительного энергообмена на спектрально-люминесцентные характеристики сложных молекул привели к открытию явления стабилизации - лабилизации электронно - возбужденных многоатомных молекул посторонними газами (диплом на открытие № 186, 1977 г.). Установлено, что столкновительные взаимодействия электронно-возбужденных сложных молекул с другими молекулами и атомами вызывают изменение вероятностей не излучательных, а безызлучательных переходов, причем в зависимости от степени отклонения запаса колебательной энергии возбужденных молекул от равновесного. Открытие широко используется в спектроскопии, люминесценции, фотохимии и квантовой электронике. Н.А. Борисевичем получено универсальное соотношение, связывающее основные спектрально - люминесцентные характеристики сложных молекул в газовой фазе.

Им с учениками построена статистическая теория фотофизических процессов в сложных молекулах, введены в молекулярную спектроскопию сложных молекул новые характеристики и параметры и разработаны экспериментальные методы их определения, что позволило коренным образом повысить информативность спектроскопических данных о физико-химических свойствах сложных молекул. Решена проблема природы антистоксовой флуоресценции, разработан оригинальный оптический метод определения колебательной теплоемкости молекул, обнаружена сенсибилизированная антистоксова аннигиляционная флуоресценция паров сложных молекул и изучены ее закономерности. Результаты этого цикла спектрально-люминесцентных исследований обобщены в монографии "Возбужденные состояния сложных молекул в газовой фазе" (1965).

По инициативе Н.А. Борисевича был начат поиск поляризованной люминесценции свободных сложных молекул. Теперь основные закономерности этой люминесценции, как и свойства оптически наведенной ориентационной анизотропии, хорошо изучены им и его учениками теоретически и экспериментально при температурах от сотен до единиц градусов Кельвина в сверхзвуковой струе, при одно-, двухфотонном и ступенчатом возбуждениях, а также при возбуждении пикосекундными импульсами. На основе установленных свойств оптически наведенной ориентационной анизотропии разработан ряд поляризационных методов анализа структуры молекул и их комплексов.

Н.А. Борисевичем с сотрудниками разработаны оригинальные методы изучения электронной, колебательной и вращательной релаксации сложных молекул в пико - и фемтосекундных временных диапазонах.

Им инициирован обширный цикл исследований механизмов прямого электрического возбуждения сложных молекул в газовой фазе электронным пучком и в газовом разряде как столкновительным возбуждением электронами, так и различными видами переноса энергии заряженных частиц. Установлены границы эффективности непосредственного преобразования сложными молекулами электрической энергии в световую, обнаружены ориентационная анизотропия и поляризация люминесценции, индуцируемые в парах сложных молекул пучком электронов.

За создание нового научного направления- спектроскопия свободных сложных молекул - Н.А. Борисевичу, Б.С. Непоренту, а также ученикам Николая Александровича - В.В. Грузинскому и В.А. Толкачеву в 1980 г. присуждена Ленинская премия.

Николай Александрович был инициатором постановки в лаборатории исследований по газовым лазерам, которые успешно развил А.П. Войтович с сотрудниками.

Н.А. Борисевичем с учениками еще до обнаружения генерации лазерного излучения на растворах сложных органических соединений были теоретически сформулированы основные требования к спектральным свойствам молекул, в среде которых может быть получен отрицательный коэффициент поглощения- усиление и указано на такое ожидаемое свойство генерации, как возможность перестройки частоты. Особенно важным приоритетным результатом на этом направлении является полученная ими впервые генерация когерентного излучения парами сложных молекул и созданный на этой основе новый тип лазера с перестраиваемой частотой, в котором эффективно использовано открытое ранее явление стабилизации-лабилизации электронно-возбужденных молекул. Были осуществлены режимы генерации с наносекундной и пикосекундной длительностью импульсов, в том числе с распределенной обратной связью, с регулируемой спектральной шириной импульсов.

Под руководством Н.А. Борисевича были получены важные результаты, раскрывающие механизм образования инфракрасных полос поглощения многоатомных молекул, а также процессы многоступенчатого колебательного возбуждения инфракрасными лазерными импульсами.

Плодотворными были и исследования Н.А. Борисевича в области инфракрасной спектроскопии и техники. Эффективно решена важная прикладная проблема спектральной фильтрации инфракрасного излучения: на основе выводов изучения рассеяния света плотно упакованными дисперсными системами были созданы новые классы инфракрасных фильтров - дисперсионные и дисперсионно - интерференционные на область спектра от 4 до 100 мкм. На основе таких фильтров в руководимой Н.А. Борисевичем лаборатории были созданы головные образцы приборов для массового спектрального анализа веществ и изделий. Было организовано серийное производство как фильтров, так и приборов на их основе. За исследование рассеяния излучения и создание нового класса оптических фильтров для широкой области инфракрасного спектра Н.А. Борисевичу

совместно с учеником В.Г. Верещагиным присуждена Государственная премия СССР (1973). Результаты этих работ обобщены в монографии "Инфракрасные фильтры".

Н.А. Борисевичем создана широко известная в мире научная школа. Им подготовлено более 40 кандидатов наук, семь его учеников - доктора наук, академик и член-корреспондент НАН Беларуси.

Личный выдающийся вклад в науку и самоотверженная, научно-организационная деятельность Н.А. Борисевича высоко оценены. Николай Александрович удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден четырьмя орденами Ленина, другими трудовыми орденами, является Почетным президентом НАН Беларуси.

Талантливый ученый и организатор науки, внимательный и требовательный учитель, Николай Александрович пользуется заслуженным авторитетом и уважением научной общественности Республики Беларусь, России и за рубежом. В 1972 г. он избран членом - корреспондентом, а в 1981 г. - действительным членом АН СССР. Он академик Европейской академии наук, искусств и словесности, иностранный член Чехословацкой академии наук и Словенской академии наук и искусств; Польская академия наук наградила его медалью Н. Коперника, Чехословацкая академия - золотой медалью "За заслуги перед наукой и человечеством", Словацкая академия- золотой медалью "За исключительные заслуги перед наукой". Н.А. Борисевич - главный редактор "Журнала прикладной спектроскопии", член редколлегий ряда зарубежных и отечественных журналов, в течение многих лет был главным редактором "Докладов АН БССР".

Степанов Борис Иванович

Б.И. Степанов родился в г. Санкт-Петербурге в семье рабочего. В 1936 г. окончил физический факультет Ленинградского государственного университета. Еще будучи студентом, начал работать в Государственном оптическом институте (ГОИ) -- ведущем научно-техническом центре СССР в области оптики и ее практических приложений. Здесь он прошел путь от лаборанта до ученого секретаря института и заведующего лабораторией, приобрел богатый опыт научной и организационной работы, выполнил ряд крупных исследований в области оптики и спектроскопии, теории люминесценции. Однако наиболее ярко и широко его талант ученого и организатора научных исследований, государственного и общественного деятеля, педагога и наставника раскрылся в годы его работы в Беларуси.

В 1953 г. по предложению Президиума АН БССР Б.И.Степанов избирается академиком белорусской Академии наук и переезжает в Минск. Здесь он быстро разворачивает широкий фронт научных исследований в АН БССР и Белорусском государственном университете, активно участвует в организации и затем долгое время возглавляет Институт физики Академии наук БССР.

Первое крупное исследование Б.И. Степанова, завершившееся защитой кандидатской диссертации в 1939 г., было посвящено теории проявления взаимодействия энергетических уровней в спектрах молекул и молекулярных цепочек. В 1939 г. он энергично включился в разработку теории колебаний многоатомных молекул, что вызывалось необходимостью развития спектральных методов анализа нефти и нефтепродуктов. Этому направлению исследований он уделял много внимания практически до конца своей жизни. В 40-е годы с перерывом, вызванным уходом на фронт Великой Отечественной войны, Борис Иванович успешно развил эффективные методы расчета колебательных спектров молекул, выполнил расчет и анализ спектров большого числа молекул углеводородов. Результаты этого цикла легли в основу его докторской диссертации и вошли в двухтомную книгу

"Колебания молекул", написанную совместно с М. В. Волькенштейном и М. А. Ельяшевичем и удостоенную Государственной премии СССР. Борис Иванович по праву считается одним из создателей современной теории колебаний многоатомных молекул, основ молекулярного спектрального анализа.

Начиная с 1949 г. Б.И. Степанов интенсивно занимался разработкой проблем люминесценции и поглощения света, трансформации энергии возбуждения в молекулах и кристаллах, общими вопросами взаимодействия света с веществом. Это позволило ему с единых позиций объяснить известные в то время экспериментальные факты, предсказать ряд новых явлений и закономерностей. В частности, было установлено универсальное соотношение между спектрами поглощения и люминесценции, получившее название соотношения Степанова; предсказана возможность наблюдения отрицательной люминесценции, имеющей вид провалов в спектре теплового излучения (обычная люминесценция определяется как свечение, избыточное над фоном теплового излучения), и фотолюминесценции с энергетическим выходом, большим единицы; дана теоретически обоснованная классификация вторичного свечения; получены и проанализированы соотношения, описывающие нелинейные эффекты в зависимости люминесценции и поглощения от интенсивности падающего света. Основные результаты этого направления исследований обобщены в его монографиях "Люминесценция сложных молекул" (1956), "Основы спектроскопии отрицательных световых потоков" (1961) и "Введение в теорию люминесценции" (1963 г., совместно с В. П. Грибковским), сохранившими свою актуальность и в настоящее время.

Существенные результаты также получены Б.И. Степановым в теории водородной связи и преддиссоциации молекул, спектроскопии рассеивающих сред, разработке методов молекулярного и атомного спектрального анализа.

Наиболее крупным и плодотворным этапом в творческой биографии Бориса Ивановича явились исследования в области квантовой электроники, лазерной спектроскопии и динамической голографии. Эти исследования он начал в 1960 г., сразу после появления первой информации о создании лазера. Он не только решительно приступил к ним сам, но и с присущей ему энергией и энтузиазмом увлек своих многочисленных учеников и значительную часть других сотрудников Института физики. Под руководством и при непосредственном участии Бориса Ивановича были разработаны методы инженерного расчета энергетических и временных характеристик лазеров, выявлены пути повышения эффективности их работы, найдены новые генерирующие среды, разработаны многие применения лазеров.

Особенно важные результаты были достигнуты в предсказании и создании лазеров на растворах органических красителей. Важной особенностью таких лазеров явилась возможность плавной перестройки частоты генерации, что представляет исключительно большой интерес для

применений в спектроскопии, биологии, медицине и многих других областях.

Весьма интересным и важным представляется также цикл работ, выполненный Борисом Ивановичем и его учениками в области динамической голографии. Это направление исследований возникло на стыке классической голографии и нелинейной оптики. В Институте физики развиты физические основы динамической голографии и разработан ряд методов ее использования для управления пространственной структурой световых пучков, оптической обработки и записи информации, открыто новое физическое явление - обращение волнового фронта световых пучков при четырех волновых взаимодействиях, нашедшее широкое применение в практике совершенствования и использования лазеров.

Многочисленные результаты научных исследований Б.И. Степанова опубликованы в более чем 350 статьях в научных журналах и 11 книгах. Последние годы своей жизни Борис Иванович весьма интенсивно работал над многотомной монографией "Введение в современную оптику". Ему удалось полностью написать три тома этой монографии; работа над четвертым томом осталась не оконченной. Она завершена уже после смерти Бориса Ивановича при активном участии его жены Екатерины Ивановны.

На протяжении всей своей трудовой деятельности большое внимание Борис Иванович уделял педагогической работе и подготовке научных кадров. Начиная с 1946 г. он регулярно читал лекции в Ленинградском государственном университете и Ленинградском институте точной механики и оптики. В Минске Борис Иванович организовал и долгое время возглавлял кафедру спектрального анализа в Белорусском государственном университете, читал спецкурсы для студентов и преподавателей. Лекции Б.И. Степанова всегда отличались большой насыщенностью и высокой содержательностью, темпераментностью, ясностью и логической последовательностью изложения материала. Свою педагогическую деятельность Борис Иванович умело сочетал с выявлением и привлечением к научно-исследовательской работе лучших, наиболее способных студентов и выпускников. Это позволило ему быстро создать в Минске крупную научную школу, получившую широкое признание и авторитет. Борисом Ивановичем подготовлено более 50 кандидатов физико-математических наук, четырнадцать из них стали докторами наук еще при его жизни.

Б.И. Степанов был страстным пропагандистом научных знаний, человеком, живо интересовавшимся историко-философскими вопросами физики. Он часто выступал в различных аудиториях с лекциями и беседами на естественно-научные темы, его перу принадлежит ряд удачных брошюр и статей, посвященных популярному изложению или философскому осмыслению физических явлений и вопросов. За большую работу по пропаганде научных знаний он был награжден Золотой медалью им. С.И. Вавилова всесоюзного общества "Знание". За большие заслуги в развитии науки, научно-организационной деятельности и подготовке научных кадров Б.И. Степанов был удостоен высоких званий заслуженного деятеля науки

БССР (1967) и Героя Социалистического Труда (1973), награжден многими орденами и медалями страны. Его научные достижения отмечены тремя Государственными премиями СССР (1950, 1972, 1982), Государственной премией БССР (1976), Золотой медалью им. С.И. Вавилова Академии наук СССР (1967).

В 1988 г. Институту физики АН БССР, директором которого Борис Иванович работал в течение 28 лет (1957 - 1985), присвоено имя Б.И. Степанова. Этим актом, инициатором которого выступил коллектив института, дана высокая оценка роли Бориса Ивановича в организации высокоэффективной работы института, его большого личного вклада в развитие физики. Под руководством Бориса Ивановича Институт физики стал крупнейшим научным центром в области лазерной физики, физической оптики и спектроскопии, теоретической физики, физики плазмы, снискал высокий международный авторитет и признание.

Академик Б.И. Степанов был выдающимся ученым, обладавшим исключительным трудолюбием и работоспособностью. Он отдавал все свои силы и энергию делу развития науки, пропаганде и внедрению в практику ее достижений, всегда занимал активную жизненную позицию и проявлял высокую гражданственность при решении различных вопросов. Он пользовался большим авторитетом, уважением и любовью окружающих. Его благотворное влияние сказывалось не только на его учениках и сотрудниках, но и на всех тех, кому доводилось общаться с ним по различным вопросам.

Тамм Игорь Евгеньевич

Тамм Игорь Евгеньевич (1895-1971), российский физик-теоретик, основатель научной школы, академик АН СССР (1953), Герой Социалистического Труда (1953). Труды по квантовой теории, ядерной физике (теория обменных взаимодействий), теории излучения, физике твердого тела, физике элементарных частиц. Один из авторов теории излучения Черенкова — Вавилова. В 1950 предложил (совместно с А. Д. Сахаровым) применять нагретую плазму, помещенную в магнитном поле, для получения управляемой термоядерной реакции. Автор учебника «Основы теории электричества». Государственная премия СССР (1946, 1953). Нобелевская премия (1958, совместно с И. М. Франком и П. А. Черенковым). Золотая медаль им. Ломоносова АН СССР (1968).

Игорь Евгеньевич родился 8 июля 1895 года во Владивостоке в семье Ольги Тамм и Евгения Тамма, инженера-строителя. С 1898 года и до окончания гимназии в 1913 году Игорь жил с родителями в Елизаветграде (сейчас Кировоград, Украина). Затем он уехал учиться в Эдинбургский университет, где провел год. В начале лета 1914 года Игорь вернулся домой и поступил на физико-математический факультет Московского университета. В 1918 году он получил диплом.

В 1919 году Тамм начал свою деятельность как преподаватель физики сначала в Крымском университете в Симферополе, а позднее в Одесском политехническом институте.

Переехав в Москву в 1922 году, Тамм в течение трех лет преподавал в Коммунистическом университете им. Свердлова. С 1923 года он работал на факультете теоретической физики Второго Московского университета и занимал там с 1927 по 1929 год должность профессора. В 1924 году Тамм одновременно начал читать лекции в Московском государственном университете.

Тамм занимался электродинамикой анизотропных твердых тел (т. е. таких, которые обладают самыми различными физическими свойствами и характеристиками) и оптическими свойствами кристаллов. Обратившись к квантовой механике, в 1930 году Тамм объяснил акустические колебания и

рассеяние света в твердых средах. В его работе впервые была высказана идея о квантах звуковых волн.

В 1930 году Тамм стал профессором и заведующим кафедрой теоретической физики МГУ. В 1933 году он получил степень доктора физико-математических наук, тогда же стал членом-корреспондентом Академии наук СССР. Когда Академия в 1934 году переехала из Ленинграда в Москву, Тамм стал заведующим сектором теоретической физики академического Института им. П.Н. Лебедева, и этот пост он занимал до конца жизни.

Тамм объяснил фотоэлектрическую эмиссию электронов из металла, т. е. эмиссию, вызванную световым облучением. Он установил, что электроны вблизи поверхности кристалла могут находиться в особых энергетических состояниях, позднее названных таммовскими поверхностными уровнями. Тамм и С. Альтшуллер предсказали, что нейтрон, несмотря на отсутствие у него заряда, обладает отрицательным магнитным моментом.

В 1934 году Тамм попытался объяснить с помощью своей бета-теории природу сил, удерживающих вместе частицы ядра. Согласно этой теории, распад ядер, вызванный испусканием бета-частиц, приводит к появлению особого рода сил между любыми двумя нуклонами. Он обнаружил, что бета-силы на самом деле существуют, но слишком слабы, чтобы выполнять роль "ядерного клея".

В 1936-1937 годах Тамм и Илья Франк предложили теорию, объяснявшую природу излучения, которое обнаружил Павел Черенков, наблюдая преломляющие среды, подверженные воздействию гамма-излучения. Тамм и Франк рассмотрели случай электрона, движущегося быстрее, чем свет в среде. Хотя в вакууме такое невозможно, данное явление возникает в преломляющей среде. Следуя этой модели, оба физика сумели объяснить излучение Черенкова.

В 1943 году начались и быстро развивались советские работы по созданию атомного оружия. Фамилию Тамма из списка вычеркнул Жданов. Только в 1946 году Тамма привлекли к рассмотрению некоторых вопросов, более "безопасных" с точки зрения секретности. Так появилась его работа "О ширине фронта ударной волны большой интенсивности".

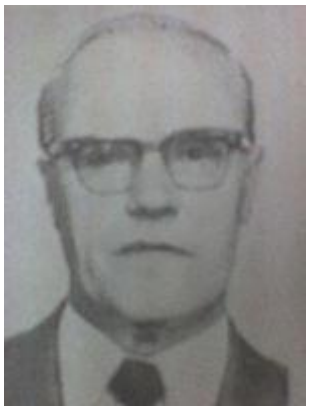
Прошло всего два года, и то ли потому, что Жданов умер, то ли благодаря личному влиянию Курчатова положение изменилось. Тогда возникла задача создания водородной бомбы. Игорю Евгеньевичу было предложено организовать в Теоретическом отделе группу для изучения вопроса, хотя сама принципиальная возможность создать такое оружие казалась еще очень проблематичной.

Игорь Евгеньевич принял это предложение и собрал группу из молодых учеников-сотрудников. В нее вошли, в частности, В.Л. Гинзбург и А.Д. Сахаров, уже через два месяца выдвинувшие две важнейшие оригинальные и изящные идеи, которые и позволили создать такую бомбу менее чем за пять лет.

В 1950 году Тамм и Андрей Сахаров предложили метод удержания газового разряда с помощью мощных магнитных полей - принцип, который до сих пор лежит у советских физиков в основе желаемого достижения контролируемой термоядерной реакции (ядерного синтеза). В 1958 году Тамму, Франку и Черенкову была присуждена Нобелевская премия по физике.

Игорь Евгеньевич Тамм умер 12 апреля 1971.

БОРИС ВАСИЛЬЕВИЧ БОКУТЬ



Борис Васильевич Бокуть родился 27 октября 1926 г. в селе Сокольщина Узденского района Минской области. С шестнадцати лет он вступил на путь активной борьбы с немецко-фашистскими захватчиками, сначала как подпольщик и партизан, а затем в рядах действующей Советской Армии. На фронте в августе 1944 г. был тяжело ранен. После демобилизации он закончил с золотой медалью Узденскую среднюю школу и поступил на физико-математический факультет Белорусского государственного университета. В то время прием на факультет был небольшим: на отделение физики зачисляли 50 человек, на отделение математики – 25 человек. В 1947 – 1952 гг. с Борисом Васильевичем мы были студентами физико-математического факультета БГУ, жили в одной из комнат студенческого общежития. На отделении математики вместе с нами училась и будущая жена Б. В. Бокутя – Лидия Иосифовна Голубь. Студенты этих двух отделений совместно слушали лекции по математике и физике. Они упорно и настойчиво овладевали знаниями: аккуратно посещали лекции и практические занятия, после аудиторных занятий штудировали учебники и учебно-методические пособия в читальных залах различных библиотек. По воскресеньям собирались в аудиториях факультета, решали задачи по математике и физике. Борис Васильевич отлично учился, пользовался заслуженным авторитетом среди студентов. Он охотно помогал своим однокурсникам, которым встречались затруднения при изучении программного материала.

Завершив учебу в аспирантуре, Борис Васильевич в 1955 г. Защитил кандидатскую диссертацию и продолжал научную работу в Институте физики и математики АН БССР.

В лаборатории теоретической физики под руководством академика АН БССР Ф. И. Федорова Б. В. Бокуть работал над созданием логически замкнутой и непротиворечивой теории распространения электромагнитных волн в оптически активных средах. Широкую известность и общее признание специалистов приобрел новый эффективный способ преобразования частоты

света кристаллами, использующий специфические особенности нелинейного взаимодействия волн различной поляризации. Эти 27 исследования составили содержание докторской диссертации Б. В. Бокутя «Электромагнитные волны в оптически активных и нелинейных кристаллах», которую он защитил в 1972 г.

Борис Васильевич Бокуть в 1973 г. был назначен ректором Гомельского государственного университета. На этом посту он проработал до 1989 года. Именно здесь со всей полнотой раскрылся его организаторский талант. За сравнительно непродолжительный срок ему удалось изменить облик вверенного ему ВУЗа, превратив его в одно из передовых учебных заведений страны. Повысился уровень преподавания по университетским учебным планам и программам, увеличилось число остродефицитных специальностей, расширились связи университета с научными центрами Советсткого Союза. Б. В. Бокуть, как ректор ВУЗа Белорусского Полесья, придавал особое значение участию коллектива в решении насущных проблем по социально-экономическому развитию региона и, в частности, Белорусского Полесья. По его инициативе широко развернулись актуальные фундаментальные научные исследования в области нелинейной оптики и квантовой электроники. Результаты этих исследований были подытожены Борисом Васильевичем в коллективной монографии [1].

Б. В. Бокуть непосредственно участвовал в учебном процессе, читая студентам физического факультета курс кристаллооптики и нелинейной оптики. Он уделял большое внимание созданию учебников для студентов университета и лично сам в соавторстве с А. Н. Сердюковым опубликовал учебное пособие «Основы теоретической кристаллооптики» (1977 г.).

Б. В. Бокутя живо интересовали и проблемы истории науки. Результаты исследования по этой тематике отражены в книге [2].
Б. В. Бокуть заслуженно пользовался высоким научным авторитетом. В 1974 г. он избран членом-корреспондентом, а в 1980 г. – действительным членом Академии наук БССР. Как общепризнанный специалист высокого уровня, он входил в состав научного совета АН СССР по когерентной и нелинейной оптике.Исследования Б. В. Бокутя и руководимого им научного коллектива были сосредоточены на решении актуальных проблем квантовой электроники – получении когерентного ультразвукового и инфракрасного излучения с перестраиваемой частотой. В 1984 г. Б. В. Бокутю была присуждена Государственная премия СССР за цикл работ «Высокоэффективное нелинейное преобразование частоты в кристаллах и создание перестраиваемых источников когерентного излучения», опубликованных в 1963 – 1982 гг. Работы Б. В. Бокутя и его учеников в области квантовой электроники и нелинейной оптики получили высокую оценку среди ведущих ученых в этой области физической науки. Характеризуя значение этих работ, лауреат Государственной, Ленинской и Нобелевской премий академик АН СССР А. М. Прохоров отметил, что практически в любой современной лаборатории, которая занимается проблемами ядерной физики, химии, биологии и других наук, есть

оптические умножители, параметрические генераторы и усилители, разработанные на основе упомянутых исследований.

Борис Васильевич Бокуть вел большую общественную работу. Он избирался депутатом Верховного Совета БССР, депутатом Гомельского областного Совета, председателем Гомельского отделения Советского Фонда мира, в который перечислил Государственную премию. Боевые заслуги, большая научная, научно-организационная работа, крупный вклад в развитие науки и подготовки кадров, активная педагогическая и общественная деятельность Бориса Васильевича Бокутя были высоко оценены. Он награжден орденами Отечественной войны, Трудового Красного Знамени, многими медалями, Почетной грамотой Верховного Совета БССР. Ему присвоено звание Заслуженного деятеля науки БССР.
Борис Васильевич Бокуть умер 15 марта 1993 г., похоронен в Минске. Борис Васильевич Бокуть был одним из ведущих специалистов в области кристаллооптики, нелинейной оптики и квантовой электроники, крупным организатором физической науки и высшего образования в Беларуси.

Алферов Жорес Иванович

Жорес Иванович Алфёров родился в белорусском городе Витебске. После 1935 года семья переехала на Урал. В г. Туринске А. учился в школе с пятого по восьмой классы. 9 мая 1945 года его отец, Иван Карпович Алфёров, получил назначение в Минск, где Алфёров окончил мужскую среднюю школу №42 с золотой медалью. Он стал студентом факультета электронной техники (ФЭТ) Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ) им. В.И. Ульянова.

В 1953 году, после окончания ЛЭТИ, А. был принят на работу в Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе в лабораторию В.М. Тучкевича. В первой половине 50-х годов перед институтом была поставлена задача создать отечественные полупроводниковые приборы для внедрения в отечественную промышленность. Перед лабораторией стояла задача: получение монокристаллов чистого германия и создание на его основе плоскостных диодов и триодов. При участии Алфёрова были разработаны первые отечественные транзисторы и силовые германиевые приборы За комплекс проведенных работ в 1959 году Алфёров получил первую правительственную награду, им была защищена кандидатская диссертация, подводившая черту под десятилетней работой.

После этого перед Ж.И. Алфёровым встал вопрос о выборе дальнейшего направления исследований. Накопленный опыт позволял ему перейти к разработке собственной темы. В те годы была высказана идея использования в полупроводниковой технике гетеропереходов. Создание совершенных структур на их основе могло привести к качественному скачку в физике и технике.

В то время во многих журнальных публикациях и на различных научных конференциях неоднократно говорилось о бесперспективности проведения работ в этом направлении, т.к. многочисленные попытки

реализовать приборы на гетеропереходах не приходили к практическим результатам. Причина неудач крылась в трудности создания близкого к идеальному перехода, выявлении и получении необходимых гетеропар.

Но это не остановило Жореса Ивановича. В основу технологических исследований им были положены эпитаксиальные методы, позволяющие управлять такими фундаментальными параметрами полупроводника, как ширина запрещенной зоны, величина электронного сродства, эффективная масса носителей тока, показатель преломления и т.д. внутри единого монокристалла.

Открытие Ж.И. Алфёровым идеальных гетеропереходов и новых физических явлений – «суперинжекции», электронного и оптического ограничения в гетероструктурах – позволило также кардинально улучшить параметры большинства известных полупроводниковых приборов и создать принципиально новые, особенно перспективные для применения в оптической и квантовой электронике. Новый этап исследований гетеропереходов в полупроводниках Жорес Иванович обобщил в докторской диссертации, которую успешно защитил 1970 году.

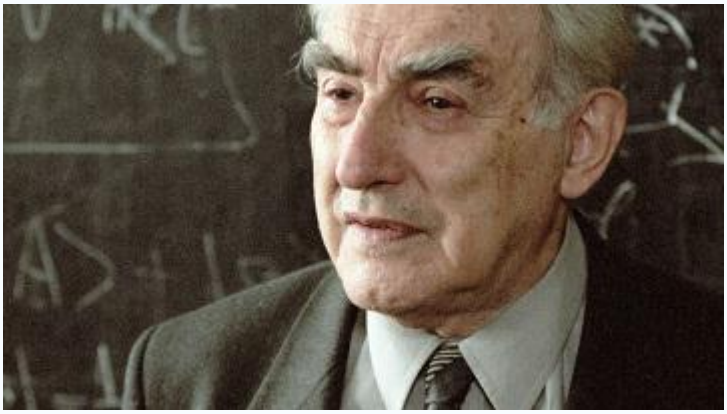
С использованием разработанной Ж.И. Алфёровым в 70-х годах технологии высокоэффективных, радиационностойких солнечных элементов на основе AIGaAs/GaAs гетероструктур в России (впервые в мире) было организовано крупномасштабное производство гетероструктурных солнечных элементов для космических батарей. Одна из них, установленная в 1986 году на космической станции «Мир», проработала на орбите весь срок эксплуатации без существенного снижения мощности.

На основе предложенных в 1970 году Ж.И. Алфёровым и его сотрудниками идеальных переходов в многокомпонентных соединениях InGaAsP созданы полупроводниковые лазеры, работающие в существенно более широкой спектральной области, чем лазеры в системе AIGaAs. Они нашли широкое применение в качестве источников излучения в волоконно-оптических линиях связи повышенной дальности.

В начале 90-х годов одним из основных направлений работ, проводимых под руководством Ж.И. Алфёрова, становится получение и исследование свойств наноструктур пониженной размерности: квантовых проволок и квантовых точек.

В 1993...1994 годах впервые в мире реализуются гетеролазеры на основе структур с квантовыми точками – «искусственными атомами». В 1995 году Ж.И. Алфёров со своими сотрудниками впервые демонстрирует инжекционный гетеролазер на квантовых точках, работающий в непрерывном режиме при комнатной температуре. Принципиально важным стало расширение спектрального диапазона лазеров с использованием квантовых точек на подложках GaAs. Таким образом, исследования Ж.И. Алфёрова заложили основы принципиально новой электроники на основе гетероструктур с очень широким диапазоном применения, известной сегодня как «зонная инженерия».

Гинзбург Виталий Лазаревич



Виталий Лазаревич Гинзбург родился в 1916 году в Москве в семье инженера, специалиста по очистке воды, выпускника Рижского политехникума Лазаря Ефимовича Гинзбурга (1863—1942, Казань) и врача Августы Вениаминовны Гинзбург (урождённой Вильдауэр, 1886, Митава Курляндской губернии— 1920, Москва). Рано остался без матери, умершей в 1920 году от брюшного тифа (его воспитанием после смерти матери занялась её младшая сестра Роза Вениаминовна Вильдауэр).

До 11 лет получал домашнее образование под руководством отца. Затем в 1927 году поступил в 4-й класс 57-й семилетней школы, которую окончил в 1931 году и продолжил среднее образование в фабрично-заводском училище (ФЗУ), затем самостоятельно, работая лаборантом в рентгенологической лаборатории вместе с будущими физиками Л. А. Цукерманом (1913-1993) и Л. В. Альтшулером (1913-2003), дружба с которыми осталась на всю жизнь. В 1933 году поступил в Московский государственный университет, в 1938 году окончил физический факультет МГУ, в 1940 году- аспирантуру при нём и в том же году защитил кандидатскую диссертацию.

Защитил докторскую диссертацию в 1942 году. С 1942 года работал в теоретическом отделе имени И.Е.Тамма ФИАНа. Член ВЛКСМ с 1930 по 1944 г. Член КПСС с 1947-го года.

Заведовал кафедрой проблем физики и астрофизики ФОПФ МФТИ, которую он создал в 1968 году.

В последние годы жизни- руководитель группы-советник РАН отделения теоретической физики ФИАН.

Виталий Лазаревич Гинзбург автор около 400 научных статей и около 10 монографий по теоретической физике, радиоастрономии и физике космических лучей.

Основные труды по распространению радиоволн, астрофизике, происхождению космических лучей, излучению Вавилова - Черенкова, физике плазмы, кристаллооптике и др..

В 1940 году Гинзбург разработал *квантовую теорию эффекта Вавилова - Черенкова* и *теорию черенковского излучения в кристаллах*.

В 1946 году совместно с И. М.Франком создал *теорию переходного излучения*, возникающего при пересечении частицей границы двух сред.

В 1950году создал (совместно с Л.Д.Ландау) полуфеноменологическую теорию сверхпроводимости (теория Гинзбурга - Ландау). Теория Гинзбурга-Ландау описывает электронный газ в сверхпроводнике как сверхтекучую жидкость, которая при сверхнизких температурах протекает сквозь кристаллическую решетку без сопротивления. Эта теория позволила выявить несколько важных термодинамических соотношений и объяснила поведение сверхпроводников в магнитном поле. Индекс цитируемости совместной работы Гинзбурга и Ландау - один из самых высоких за всю историю науки. Гинзбург одним из первых понял важнейшую роль рентгеновской и гамма-астрономии; он предсказал существование радиоизлучения от внешних областей солнечной короны, предложил метод изучения структуры околосолнечной плазмы и метод исследования космического пространства по поляризации излучения радиоисточников

В 1958 году В.Л.Гинзбург создал (совместно с Л.П.Питаевским) полуфеноменологическую теорию сверхтекучести (*теория Гинзбурга - Питаевского*). Разработал теорию магнитотормозного космического радиоизлучения и радиоастрономическую теорию происхождения космических лучей.

Член нескольких иностранных академий наук, главный редактор научного журнала «Успехи физических наук». В 1998 году основал Комиссию по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований при Президиуме Российской академии наук. Был членом Комиссии АН СССР по улучшению стиля работы (являлась комиссией по борьбе с бюрократией). Был главным редактором журнала «Известия вузов. Радиофизика», членом редколлегии журналов «Физика низких температур», «Письма в Астрономический журнал», «Наука и жизнь», библиотечки «Квант» (издательство «Наука»), членом общественного совета «Литературной газеты».

Абрикосов Алексей Алексеевич

Алексей Алексеевич Абрикосов (род. 25 июня 1928, Москва)- советский и американский физик. Основные работы сделаны в области физики конденсированных сред.

Алексей Абрикосов родился 25 июня 1928 года в семье видных патологоанатомов- заведующего кафедрой патологической анатомии Второго Московского государственного университета (с 1930 года- I Московский медицинский институт) академика Алексея Ивановича Абрикосова и ассистента кафедры, прозектора Кремлёвской больницы Фани Давидовны Вульф.

После окончания школы в 1943 году он начал изучать энерготехнику, но в 1945 году перешёл к изучению физики. После получения диплома в 1948 году написал под руководством Л. Д. Ландау кандидатскую диссертацию на тему «Термическая диффузия в полностью и частично ионизированных плазмах» и защитил её в 1951 году в Институте физических проблем в Москве. В это же время его родители были отстранены от работы в Кремлёвской больнице в ходе кампании против так называемых врачей-вредителей[1]. После защиты он остался в институте и защитил в 1955 году докторскую работу по квантовой электродинамике высоких энергий. В 1965 году он стал главой факультета теоретической физики сплошных сред в новооснованном институте теоретической физики.

С 1975 года- почётный доктор Университета Лозанны.

В 1991году принял приглашение Аргоннской национальной лаборатории в Иллинойсе и переселился в США. В 1999 году принял американское гражданство. Абрикосов является членом разных знаменитых учреждений, например Национальной академии наук США, Российской

академии наук, Лондонского королевского общества и Американской академии наук и искусств.

Помимо научной деятельности Алексей Алексеевич также преподавал:

- до 1969 года- в МГУ,
- в 1970-1972 годах- в Горьковском государственном университете,
- в 1972-1976 годах заведовал кафедрой теоретической физики в МФТИ[2],
- в 1976-1991 годах- кафедрой теоретической физики в МИСиСе в Москве.

В 1988году Абрикосов издал учебное руководство «Основы теории металлов», написанное на основе его лекций в МГУ, МФТИ и МИСиС.[3] В США он преподавал в университете Иллинойса (Чикаго) и в университете штата Юта. В Англии он преподавал в университете Лафборо.

Абрикосов совместно с Заварицким- физиком-экспериментатором из Института физических проблем- обнаружил при проверке теории Гинзбурга-Ландау новый класс сверхпроводников- сверхпроводники второго типа. Этот новый тип сверхпроводников, в отличие от сверхпроводников первого типа, сохраняет свои свойства даже в присутствии сильного магнитного поля (до 25 Тл). Абрикосов смог объяснить такие свойства, развивая рассуждения своего коллеги Виталия Гинзбурга, образованием регулярной решетки магнитных линий, которые окружены кольцевыми токами. Такая структура называется Вихревой решеткой Абрикосова.

Также Абрикосов занимался проблемой перехода водорода в металлическую фазу внутри водородных планет, квантовой электродинамикой высоких энергий, сверхпроводимостью в высокочастотных полях и в присутствии магнитных включений (при этом он открыл возможность сверхпроводимости без полосы запирания) и смог объяснить сдвиг Найта при малых температурах путём учета спин-орбитального взаимодействия. Другие работы были посвящены теории не сверхтекучего Не и вещества при высоких давлениях, полуметаллам и переходам металл-диэлектрик, эффекту Кондо при низких температурах (при этом он предсказал резонанс Абрикосова-Сула) и построению полупроводников без полосы запирания. Прочие исследования касались одномерных или квазиодномерных проводников и спиновых стёкол.

В Аргонской национальной лаборатории он смог объяснить большинство свойств высокотемпературных сверхпроводников на основе купрата и установил в 1998году новый эффект (эффект линейного квантового магнитного сопротивления), который был впервые измерен ещё в 1928году П. Капицей, но никогда не рассматривался в качестве самостоятельного эффекта.

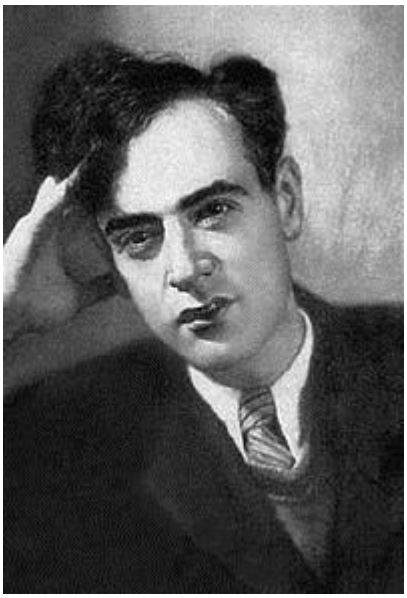
В 2003году, совместно с В.Л. Гинзбургом и Э. Леггетом, получил Нобелевскую премию по физике за «основополагающие работы по теории сверхпроводников и сверхтекучих жидкостей».

Член редационных коллегий журналов «Теоретическая и математическая физика», «Обзоры по высокотемпературной

сверхпроводимости», членом редакционной коллегии библиотечки «Квант» (издательство «Наука»).

Получил Нобелевскую премию (2003) по физике за работы в области квантовой физики (совместно с В.И. Гинзбургом и Э. Леггеттом), в частности, за исследования сверхпроводимости и сверхтекучести. Абрикосов развил теорию нобелевских лауреатов Гинзбурга и Ландау и теоретически обосновал возможность существования нового класса сверхпроводников, которые допускают наличие и сверхпроводимости и сильного магнитного поля одновременно. Изучение явления сверхпроводимости позволило создать сверхпроводящие магниты, используемые в магнитно-резонансных томографах (их изобретатели также получили Нобелевскую премию в 2003 году). В будущем сверхпроводники предполагается применять в термоядерных установках.

Ландау Лев Давидович



Ландау, Лев Давидович (1908–1968), выдающийся русский физик-теоретик, удостоенный в 1962 Нобелевской премии по физике за пионерские работы в теории конденсированного состояния, в особенности жидкого гелия. Родился 9 (22) января 1908 в Баку. В 14 лет окончил 8-й класс средней школы и поступил в Бакинский государственный университет. В 1924 перевелся на физический факультет Ленинградского государственного университета, который окончил в 1927. С 1926 по 1929 – аспирант Ленинградского физико-технического института. В 1929 находился на стажировке у Н.Бора в Копенгагене, побывал в других научных центрах Европы. В 1931 вернулся в Ленинград и работал научным сотрудником Физико-технического института, в 1933 возглавил теоретический отдел Украинского физико-технического института в Харькове и кафедру теоретической физики Харьковского университета. В 1937 стал заведующим теоретическим отделом созданного П.Л.Капицей Института физических проблем в Москве, с 1943 – профессор МГУ. С 1947 по 1950 Ландау был также профессором МФТИ. Действительный член АН СССР (с 1946), трижды лауреат государственной премии.

Как и большинство выдающихся физиков-теоретиков, Ландау отличался широтой научных интересов. Его первые работы были посвящены квантовой механике. В 1937 Ландау получил соотношение между плотностью уровней в ядре и энергией возбуждения, стал одним из создателей статистической теории ядра. В 1957 предложил «закон сохранения комбинированной четности» вместо обычного закона сохранения четности, нарушаемого при слабых взаимодействиях. Одно из центральных мест в исследованиях Ландау занимала термодинамика фазовых переходов II рода. Результатом их детального изучения стало создание теории фазовых переходов. В 1940–1941 Ландау разработал теорию сверхтекучести жидкого гелия II, положившую начало физике квантовых жидкостей. В своем анализе

опирался на понятия фононов и ротонов (высокоэнергетических возбуждений, связанных с вращательным движением). Дальнейшим развитием физики квантовых жидкостей стало создание в 1956 теории бозе- и ферми-жидкостей. В духе идей теории фазовых переходов Ландау совместно с В.Л. Гинзбургом построил в 1950 теорию сверхпроводимости. Существенных результатов достиг в области гидродинамики, физической кинетики и физики плазмы.

Значительное место в наследии Ландау занимает написанный им совместно с Е.М. Лившицем Курс теоретической физики.

Умер Ландау в Москве 1 апреля 1968.

Прохоров Александр Михайлович

Прохоров Александр Михайлович (11 июля 1916, Атертон- 8 января 2002, Москва)- выдающийся советский физик, один из основоположников важнейшего направления современной физики- квантовой электроники.

Прохоров родился в Атертон (Австралия) в семье русского рабочего-революционера, бежавшего от преследований царского режима. В 1923 семья вернулась на родину. В 1939 он с отличием окончил физический факультет Ленинградского государственного университета и поступил в аспирантуру ФИАНа. После начала Великой Отечественной войны Прохоров ушёл на фронт, сражался в пехоте, в разведке, был награждён. Член ВЛКСМ с 1930 по 1944. В 1944, после тяжёлого ранения, он был демобилизован и вернулся к научной работе. Член КПСС с 1950 г.

На протяжении 1946-1982 Прохоров работал в Физическом институте АН СССР, с 1954 возглавлял Лабораторию колебаний, с 1968 являлся заместителем директора. В 1982 назначен директором Института общей физики АН СССР, который возглавлял до 1998, а затем являлся его почётным директором. Одновременно преподавал в МГУ (с 1959 в должности профессора) и МФТИ, где с 1971 заведовал кафедрой.

Научные работы Прохорова посвящены радиофизике, физике ускорителей, радиоспектроскопии, квантовой электронике и её приложениям, нелинейной оптике. В первых работах он исследовал распространение радиоволн вдоль земной поверхности и в ионосфере. После войны он деятельно занялся разработкой методов стабилизации частоты радиогенераторов, что легло в основу его кандидатской диссертации. Он предложил новый режим генерации миллиметровых волн в синхротроне, установил их когерентный характер и по результатам этой работы защитил докторскую диссертацию (1951).

Разрабатывая квантовые стандарты частоты, Прохоров совместно с Н.Г.Басовым сформулировал основные принципы квантового усиления и генерации (1953), что было реализовано при создании первого квантового генератора (мазера) на аммиаке (1954). В 1955 они предложили трёхуровневую схему создания инверсной населенности уровней, нашедшую широкое применение в мазерах и лазерах. Несколько следующих лет были посвящены работе над парамагнитными усилителями СВЧ-диапазона, в которых было предложено использовать ряд активных кристаллов, таких как рубин, подробное исследование свойств которого оказалось чрезвычайно полезным при создании рубинового лазера. В 1958 Прохоров предложил использовать открытый резонатор при создании квантовых генераторов. За основополагающую работу в области квантовой электроники, которая привела к созданию лазера и мазера, Прохоров и Н.Г.Басов были награждены Ленинской премией в 1959, а в 1964 совместно с Ч.Х.Таунсом- Нобелевской премией по физике.

С 1960 Прохоров создал ряд лазеров различных типов: лазер на основе двухквантовых переходов (1963), ряд непрерывных лазеров и лазеров в ИК-области, мощный газодинамический лазер (1966). Он исследовал нелинейные эффекты, возникающие при распространении лазерного излучения в веществе: многофокусная структура волновых пучков в нелинейной среде, распространение оптических солитонов в световодах, возбуждение и диссоциация молекул под действием ИК-излучения, лазерная генерация ультразвука, управление свойствами твёрдого тела и лазерной плазмы при воздействии световыми пучками. Эти разработки нашли применение не только для промышленного производства лазеров, но и для создания систем дальней космической связи, лазерного термоядерного синтеза, волоконно-оптических линий связи и многих других.

Басов Николай Геннадьевич

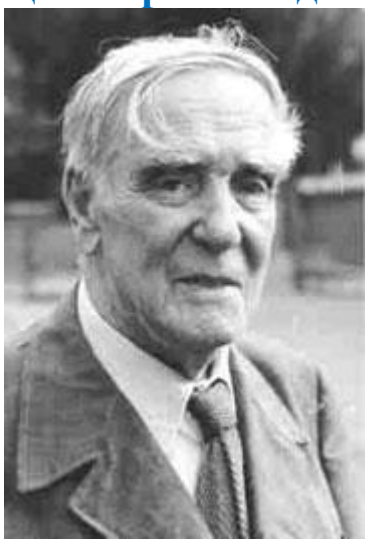
Родился в деревне (ныне городе) Усмань, вблизи Воронежа, в семье Геннадия Федоровича Басова и Зинаиды Андреевны Молчановой. Его отец, профессор Воронежского лесного института, специализировался на влиянии лесопосадок на подземные воды и поверхностный дренаж. Окончив школу в 1941 г., молодой Б. пошел служить в Советскую Армию. Во время второй мировой войны он прошел подготовку на ассистента врача в Куйбышевской военно-медицинской академии и был прикомандирован к Украинскому фронту.

После демобилизации в декабре 1945 г. Басов изучал теоретическую и экспериментальную физику в Московском инженерно-физическом институте. В 1948 г., за два года до окончания института, он стал работать лаборантом в Физическом институте им. П.Н. Лебедева АН СССР в Москве. Получив диплом, он продолжал обучение под руководством М.А. Леонтовича и Александра Прохорова, защитив кандидатскую диссертацию (аналогичную магистерской диссертации) в 1953 г. Три года спустя он стал доктором физико-математических наук, защитив диссертацию, посвященную теоретическим и экспериментальным исследованиям молекулярного генератора, в котором в качестве активной среды использовался аммиак. Басов придумал способ, как использовать индуцированное излучение, чтобы усилить поступающее излучение и создать молекулярный генератор. Чтобы добиться этого, ему пришлось получить состояние вещества с инверсной заселенностью энергетических уровней, увеличив число возбужденных молекул относительно числа молекул, находящихся в основном состоянии. Этого удалось добиться с помощью выделения возбужденных молекул, используя для этой цели неоднородные электрические и магнитные поля. Если после этого облучить вещество излучением нужной частоты, чьи фотоны обладают энергией, равной разности между возбужденным и основным состояниями молекул, то возникает индуцированное излучение той же частоты, усиливающее подающий сигнал. Затем ему удалось создать генератор, направляя часть излучаемой энергии на то, чтобы возбудить больше молекул и получить еще большую активизацию излучения.

Полученный прибор был не только усилителем, но и генератором излучения с частотой, точно определяемой энергетическими уровнями молекулы.

На Всесоюзной конференции по радиоспектроскопии в мае 1952 г. Басов и Прохоров предложили конструкцию молекулярного генератора, основанного на инверсной заселенности, идею которого они, однако, не публиковали до октября 1954 г. В следующем году Басов и Прохоров опубликовали заметку о «трехуровневом методе». Согласно этой схеме, если атомы перевести из основного состояния на наиболее высокий из трех энергетических уровней, на промежуточном уровне окажется большее число молекул, чем на нижнем, и можно получить индуцированное излучение с частотой, соответствующей разности энергий между двумя более низкими уровнями.

Капица Петр Леонидович



Советский физик Петр Леонидович Капица родился в 1894 году в Кронштадте, По окончании гимназии в Кронштадте К. поступил на факультет инженеров-электриков Петербургского политехнического института, который окончил в 1918 г. Следующие три года он преподавал в том же институте. Под руководством А.Ф. Иоффе, первым в России приступившего к исследованиям в области атомной физики, Капица вместе со своим однокурсником Николаем Семеновым разработал метод измерения магнитного момента атома в неоднородном магнитном поле, который в 1921 г. был усовершенствован Отто Штерном.

Студенческие годы и начало преподавательской работы Капицы пришлись на Октябрьскую революцию и гражданскую войну. Иоффе настаивал на том, что Капице необходимо отправиться за границу, но революционное правительство не давало на это разрешения, пока в дело не вмешался Максим Горький, самый влиятельный в ту пору русский писатель. В 1921 г. К. позволили выехать в Англию, где он стал сотрудником Эрнеста

Резерфорда, работавшего в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета. К. быстро завоевал уважение Резерфорда и стал его другом.

Первые исследования, проведенные Капицей. в Кембридже, были посвящены отклонению испускаемых радиоактивными ядрами альфа- и бета-частиц в магнитном поле. Эксперименты подтолкнули его к созданию мощных электромагнитов. Разряжая электрическую батарею через небольшую катушку из медной проволоки (при этом происходило короткое замыкание), Капице удалось получить магнитные поля, в 6...7 раз превосходившие все прежние. Разряд не приводил к перегреву или механическому разрушению прибора, т.к. продолжительность его составляла всего лишь около 0,01 секунды.

Создание уникального оборудования для измерения температурных эффектов, связанных с влиянием сильных магнитных полей на свойства вещества, например на магнитное сопротивление, привело К. к изучению проблем физики низких температур. Чтобы достичь таких температур, необходимо было располагать большим количеством сжиженных газов. Разрабатывая принципиально новые холодильные машины и установки, Капица использовал весь свой недюжинный талант физика и инженера. Вершиной его творчества в этой области явилось создание в 1934 г. необычайно производительной установки для сжижения гелия, который кипит (переходит из жидкого состояния в газообразное) или сжижается (переходит из газообразного состояния в жидкое) при температуре около 4,3К. Сжижение этого газа считалось наиболее трудным. Впервые жидкий гелий был получен в 1908 г. голландским физиком Хайке Каммерлинг-Оннесом. Но установка Капицы была способна производить 2 л жидкого гелия в час, тогда как по методу Каммерлинг-Оннеса на получение небольшого его количества с примесями требовалось несколько дней. В установке Капицы гелий подвергается быстрому расширению и охлаждается прежде, чем тепло окружающей среды успевает согреть его; затем расширенный гелий поступает в машину для дальнейшей обработки. Капице удалось преодолеть и проблему замерзания смазки движущихся частей при низких температурах, использовав для этих целей сам жидкий гелий.

В Кембридже научный авторитет Капицы быстро рос. Он успешно продвигался по ступеням академической иерархии. В 1923 г. К. стал доктором наук и получил престижную стипендию Джеймса Клерка Максвелла. В 1924 г. он был назначен заместителем директора Кавендишской лаборатории по магнитным исследованиям, а в 1925 г. стал членом Тринити-колледжа. В 1928 г. Академия наук СССР присвоила К. ученую степень доктора физико-математических наук и в 1929 г. избрала его своим членом-корреспондентом. В следующем году К. становится профессором-исследователем Лондонского королевского общества. По настоянию Резерфорда Королевское общество строит специально для К. новую лабораторию. Она была названа лабораторией Монда в честь химика и промышленника германского происхождения Людвига Монда, на средства которого, оставленные по завещанию Лондонскому королевскому обществу,

была построена. Открытие лаборатории состоялось в 1934 г. Ее первым директором стал Капица, но ему было суждено там проработать всего лишь один год.

В конце лета 1934 г. Капица вместе с женой в очередной раз приехали в Советский Союз, но, когда супруги приготовились вернуться в Англию, оказалось, что их выездные визы аннулированы. После яростной, но бесполезной стычки с официальными лицами в Москве Капица был вынужден остаться на родине.

В 1935 г. К. предложили стать директором вновь созданного Института физических проблем Академии наук СССР, но прежде, чем дать согласие, Капица почти год отказывался от предлагаемого поста. Резерфорд, смирившись с потерей своего выдающегося сотрудника, позволил советским властям купить оборудование лаборатории Монда и отправить его морским путем в СССР. Переговоры, перевоз оборудования и монтаж его в Институте физических проблем заняли несколько лет.

Капица возобновил свои исследования по физике низких температур, в том числе свойств жидкого гелия. Он проектировал установки для сжижения других газов. В 1938 г. Капица усовершенствовал небольшую турбину, очень эффективно сжижавшую воздух. Ему удалось обнаружить необычайное уменьшение вязкости жидкого гелия при охлаждении до температуры ниже 2,17К, при которой он переходит в форму, называемую гелием-2. Утрата вязкости позволяет ему беспрепятственно вытекать через мельчайшие отверстия и даже взбираться по стенкам контейнера, как бы «не чувствуя» действия силы тяжести. Отсутствие вязкости сопровождается также увеличением теплопроводности. Капица назвал открытое им новое явление сверхтекучестью.

Послевоенные научные работы К. охватывают самые различные области физики, включая гидродинамику тонких слоев жидкости и природу шаровой молнии, но основные его интересы сосредоточиваются на микроволновых генераторах и изучении различных свойств плазмы.

Список литературы

1. Сульман Р. Завещание Альфреда Нобеля. История Нобелевских премий: Пер. с англ. М.: Мир, 1993. 142 с.

2. Чолаков В. Нобелевские премии. Ученые и открытия. Пер. с болг. /Под ред. и с предисл. А. Н. Шамнна. М.: Мир, 1986. 368 с.

3. http://www.inauka.ru/science/article36396.html — Лесков С. Почему в России так малонобелевских лауреатов.

4. Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия: Пер. с англ.– М.: Прогресс, 1992.