

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ФИЗИКИ — ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКОЙ ПРЕМИИ

К 10-летию учреждения Сталинских премий

В. В. Шепель

Советское правительство, Центральный Комитет нашей партии уделяют огромное внимание развитию науки в нашей стране, проявляют постоянную заботу об учёных. Широкий размах научных исследований в СССР обусловлен самой природой советского общественного строя: основой развития нашего государства является высшее достижение науки — марксистско-ленинское учение. Лишь в условиях социалистического государства учёные могут творить для народа, для его блага и процветания. Цель служения народу, поставленная перед нашими учёными великим корифеем науки — товарищем Сталиным, воодушевляет их на новые творческие успехи, вызывает прилив творческих сил.

Ярким проявлением заботы партии и правительства о наших учёных является учреждение в ознаменование шестидесятилетия товарища Сталина Сталинских премий за выдающиеся научные труды, изобретения и коренные усовершенствования методов производства. За 10 протекших лет было удостоено Сталинской премии 28 научных работ в области физических наук и 30 изобретений, осуществлённых физиками.

* * *

Сталинских премий были удостоены наиболее выдающиеся исследования в области строения вещества и космических лучей.

Интереснейшей в этой области является работа А. И. Алиханова и А. И. Алиханяна, приведшая к открытию новых частиц — вари-тронов. В результате исследования космических лучей на горе Алагёз, на высоте 3250 м, при помощи сконструированного ими особого прибора, названного магнитным масс-спектрометром для космических лучей, Алихановы обнаружили в составе излучения частицы, обладающие разнообразными массами, в том числе и массой, большей, чем масса мезона, и даже большей, чем масса протона.

Эти исследования бесспорно доказали наличие в составе космических лучей на высоте 3250 м частиц, как отрицательных, так и

положительных, с массой в 200, 350, 500, 950, 3400, 8000 и 20 000 раз превышающей массу электрона, которые и были названы варитронами.

Существование варитронов, т. е. целой системы новых частиц, заставляет по-новому рассматривать многие явления в космических лучах и, в частности, меняет взгляды на природу жёсткой компоненты и на механизм её происхождения.

Исследования показали, что в жёсткой компоненте варитроны составляют заметную долю и что представление о жёсткой компоненте, как об однородной, неверно. Возникает также предположение, что мезоны с разными массами появляются в результате постепенного превращения тяжёлых варитронов в более лёгкие. Существование варитронов заставляет также пересмотреть взгляды на природу ядерных сил. Уместно вспомнить по этому поводу, что открытие нового типа элементарных частиц всегда составляло огромное событие для физики, дававшее толчок к открытию и разработке новых областей физического знания.

А. И. Алиханов и А. И. Алиханян были удостоены Сталинской премии также и в 1941 году за выдающиеся исследования по радиоктивности.

В области космических лучей Сталинскими премиями отмечены в этом году работы проф. С. Н. Вернова и в 1946 году работа проф. А. П. Жданова.

С. Н. Вернов является пионером в области изучения космических лучей в самых верхних слоях атмосферы. Важность такого исследования вытекает из того, что одной из актуальнейших и вместе с тем труднейших проблем является изучение природы и свойств первичной космической радиации, попадающей в атмосферу Земли из глубины космического пространства.

На пути изучения этих явлений имеются большие экспериментальные трудности, так как космическое излучение, проникая через толщу атмосферы, претерпевает превращения, сопровождающиеся рядом сложных, не раскрытых в полной мере до сих пор явлений.

С. Н. Вернов с коллективом научных работников осуществил в широком масштабе разностороннее изучение космического излучения в верхних слоях атмосферы, для чего была создана оригинальная аппаратура, могущая работать в условиях переменных температур и автоматически передающая показания наблюдателям на земле.

Эти работы дали весьма существенные и разносторонние материалы о первичном космическом излучении. Так, было установлено, что первичное космическое излучение вызывает «особые» ливневые процессы «взрывного» характера, природа которых остаётся ещё неизвестной. Тщательное изучение «особых» ливней показало, что в составе их рождаются электроны и фотоны, — явление, которое, повидимому, позволяет подойти к раскрытию источника преобладающей в атмосфере «мягкой» компоненты космического излучения. Вопрос о происхождении этой компоненты до последнего времени

оставался неясным. Затем С. Н. Верновым было изучено угловое распределение различных компонент космического излучения в стратосфере. Анализ этих данных приводит к выводу о существовании в первичном излучении как положительных, так и отрицательных частей.

Профессору А. П. Жданову принадлежит интереснейшее открытие нового вида расщепления атомных ядер, вызываемого в некоторых случаях космическими лучами.

При этом А. П. Жданов применил усовершенствованный им метод толстослойных фотопластинок. Этот метод впервые был предложен ленинградским физиком проф. Л. В. Мысовским в 1927 году; в дальнейшем он был разработан А. П. Ждановым и в настоящее время является одним из важнейших экспериментальных методов ядерной физики.

В 1942 году в Казани А. П. Жданов обнаружил на своих пластинках большое число следов действия космических лучей. На этих фотографиях А. П. Жданова видно, как из ядер атомов, например ядер серебра и брома (входящих в состав фотографического слоя), под действием быстрых космических частиц вылетает большое количество частиц, равное числу протонов в данном ядре. Тщательное изучение этих фотографий привело А. П. Жданова к выводу, что в его опытах происходит полный распад атомных ядер на составные частицы под действием космических лучей.

Фундаментальное открытие в области ядерной физики принадлежит молодым советским физикам К. А. Петржаку и Г. Н. Флёрову. Эти учёные впервые наблюдали самопроизвольное (спонтанное) деление ядер урана. Для этого они применили весьма смелые приёмы и разработали методику, позволившую наблюдать само явление и оценить порядок периода полураспада. Петржак и Флёров использовали специальную ионизационную камеру, состоящую из многих пластин, общей поверхностью около 1000 см^2 , покрытых окисью урана. Большая поверхность понадобилась затем, чтобы наблюдать появление осколков в возможно большем количестве урана.

Авторы пришли к выводу, что время, в течение которого самопроизвольно разделится половина взятого урана, равно $10^{14} - 10^{15}$ лет.

В прошлом году Сталинской премии удостоен проф. Г. Д. Латышев за экспериментальные исследования по физике атомного ядра.

Г. Д. Латышевым и его сотрудниками разработана точная экспериментальная техника, которая позволила обнаружить новые факты при исследовании гамма-лучей.

Открытие, сделанное Г. Д. Латышевым, состоит в обнаружении так называемых моноэнергетических (монохроматических) позитронов при внутренней конверсии гамма-лучей. Для энергии позитронов внутренней конверсии обычно получается непрерывный спектр. Изучая этот спектр, Г. Д. Латышев обнаружил,

что на обычный непрерывный спектр позитронов накладываются острые пики, принадлежащие позитронам с определённой энергией. Это объясняется тем, что в случае внутренней конверсии гамма-лучей, происходящей в атоме, в котором отсутствуют электроны на одной из оболочек, образующийся при конверсии электрон захватывается одной из этих свободных оболочек, а позитрон испускается, унося определённую энергию.

* * *

Сталинских премий удостоен ряд работ в области оптики, в том числе и выдающиеся теоретические и экспериментальные исследования, и важные достижения технической оптики.

В царской России не было оптической промышленности, не было и специальных оптических институтов. Россия пользовалась преимущественно импортными оптическими приборами. В 1918 году был создан Государственный оптический институт, ставший центром научно-исследовательской и научно-технической работы в области оптики. Крупные работы по оптике развернулись после Великой Октябрьской социалистической революции и в Физическом институте Академии наук.

В настоящее время наша страна полностью обеспечивает себя точнейшими оптическими приборами и аппаратами.

Работы ряда оптиков удостоены сталинской премии.

Президент Академии наук СССР академик С. И. Вавилов дважды удостоен Сталинской премии за научные исследования по оптике. Научные работы академика Вавилова относятся преимущественно к вопросам физической оптики, в особенности к области флуоресценции. Эта область физики была мало исследована, и академику Вавилову, занимающемуся изучением флуоресценции свыше 20 лет, принадлежит в этой области большое число экспериментальных и теоретических исследований.

С. И. Вавилов установил закон, согласно которому выход флуоресценции не зависит от длины волны. Этот закон позволяет раскрыть механизм возбуждения молекулы при свечении. Он же находит практическое применение в лабораториях для измерений интенсивности света, особенно в ультрафиолетовой области спектра. Далее, давно известно явление так называемого концентрационного гашения флуоресценции: начиная с определённой концентрации, яркость флуоресценции уменьшается при дальнейшем увеличении концентрации флуоресцирующего вещества. Теории этого явления не существовало. В последних работах Вавилов дал теоретическое решение этого вопроса. Он установил существование двух отличных по своей природе видов концентрационного тушения флуоресценции в связи с различными в том и другом случае механизмами передачи энергии от одной молекулы к другой.

Важное значение имеют работы С. И. Вавилова, посвященные исследованию поляризации флуоресценции в растворах. Оказалось, что свет флуоресценции, излучаемый сложными молекулами красителей, обнаруживает определённый процент поляризации. Вавилов показал, далее, что эта поляризация существенно зависит от длины волны возбуждающего света, а при некоторых длинах волн даже меняет свой знак. Зависимость степени поляризации флуоресценции от длины волны образует таким образом спектр, чрезвычайно характерный для флуоресцирующей молекулы и позволяющий судить об особенностях её структуры.

Другой цикл работы С. И. Вавилова посвящён визуальному наблюдению квантовых флюктуаций света. В этой области, как и в области изучения флуоресценции, Вавилов является в полной мере пионером. Следует отметить, что сама мысль устанавливать и изучать квантовые флюктуации энергии путём непосредственного зрительного восприятия является весьма замечательной и смелой.

С помощью остроумной и тонкой методики и на основе большого экспериментального материала с несомненностью была доказана прерывистость природы света. Эти работы по визуальному наблюдению квантовой флюктуации и дают новый метод измерения поглощения света в глазных средах в живом глазу, что имеет большое значение для физиологической оптики и учения о зрении.

За все эти исследования С. И. Вавилову была присуждена Сталинская премия в 1943 году.

В 1946 году С. И. Вавилову вместе с его сотрудниками — профессорами П. Н. Черенковым, И. Е. Таммом, И. М. Франком — присуждена первая премия в области физики за открытие и исследование нового явления — особого типа свечения, возникающего в жидкостях при движении в них электронов со скоростью, превышающей фазовую скорость света в данной среде.

Большой принципиальный интерес этого открытия состоит в следующем. Все ранее известные случаи свечения связаны с ускорениями электронов; и считалось, что равномерное движение электронов излучением не сопровождается. Упомянутые учёные доказали наличие излучения у равномерно движущихся электронов при особых условиях.

Центральным моментом теории такого свечения, разработанной Вавиловым, Таммом и Франком, является утверждение, что свечение излучается электронами, движущимися с постоянной скоростью, превышающей фазовую скорость видимого света в данной среде. Смелость этой мысли становится особенно ясной, если учесть, что с появлением теории относительности считалось невозможным движение со скоростями, превышающими скорость света. Но при этом, как указали авторы, не было учтено то обстоятельство, что в материальных средах возможно движение электронов со скоростью, превышающей фазовую скорость.

света в данной среде (но остающейся меньшей скорости света в вакууме, т. е. не противоречащей теории относительности). При таких скоростях равномерное движение электронов сопровождается излучением, которое и было экспериментально обнаружено Черенковым. Механизм возникновения этого свечения аналогичен механизму возникновения акустической волны при движении в воздухе со сверхзвуковой скоростью.

Большой интерес представляют работы по оптике лауреата Сталинской премии члена-корреспондента Академии наук СССР И. В. Обреимова. В течение многих лет И. В. Обреимов работал по вопросам методики точного определения показателей преломления и дисперсии оптических стёкол. В результате проведённых исследований он разработал оригинальный и очень чувствительный метод определения указанных величин. Метод основан на применении жидкостей, показатель преломления которых очень близок к погружаемому в них стеклу (иммерсионные жидкости), и на явлении диффракции. Известно, что даже очень незначительные изменения в показателе преломления стёкол делают во многих случаях необходимым пересчёт оптических систем, что в свою очередь вносит ряд изменений и в изготовление оптических деталей. Это чрезвычайно осложняет производство. Применение метода Обреимова позволяет осуществлять контроль над оптическими константами стекла уже в процессе варки его. Появилась возможность в случае необходимости вносить изменения в состав оптического стекла в процессе изготовления и таким образом получать оптическое стекло с исключительно постоянными свойствами.

В последующие годы И. В. Обреимов предложил и осуществил целый ряд новых применений своего метода для решения задач из других областей физики и техники. В частности, его метод с успехом применяется для изучения процессов диффузии, для точного измерения температур (так как показатель преломления зависит от температуры), для контроля хода химических реакций при высоких давлениях.

Профессор Ленинградского физико-технического института Е. Ф. Гросс удостоен Сталинской премии за научные исследования молекулярного рассеяния света и микроструктуры жидкостей и кристаллов.

Вскоре после открытия комбинационного рассеяния советскими физиками Л. И. Мандельштамом и Г. С. Ландсбергом, Е. Ф. Гросс изучил рассеяние в аморфных телах, плавленом кварце, стекле. Эта работа не только впервые показала наличие комбинационного рассеяния в аморфных телах, но имела и большое значение для понимания строения стёкол и аморфных тел вообще.

Дальнейшая работа Е. Ф. Гросса относилась к экспериментальному доказательству существования рассеяния от упругих тепловых волн в твёрдых и жидких телах. Теоретически существование такого

эффекта было ещё значительно раньше предсказано академиком Мандельштамом, а также Бриллюэном. Несмотря на исключительно большие экспериментальные трудности, Е. Ф. Гроссу удалось с несомненностью (и вопреки утверждению некоторых иностранных физиков) показать существование эффекта. Таким образом Е. Ф. Гроссу принадлежит экспериментальное установление нового эффекта.

Большой интерес представляет работа президента Армянской Академии наук В. А. Амбарцумиана, удостоенного Сталинской премии за создание новой теории рассеяния света в мутных средах. Эта работа имеет не только важное теоретическое, но и большое прикладное значение, например, в задаче подводной видимости, видимости при наличии дыма или тумана, рассеяния света в молочных стёклах и т. п. Решение этой задачи представляет огромные трудности, которые и были успешно преодолены автором.

В 1949 году за важные исследования по атмосферной оптике Сталинской премией награждён профессор Военно-воздушной инженерной академии им. Жуковского И. А. Хвостиков.

В области практической спектроскопии следует отметить выдающиеся работы академика Г. С. Ландсберга и группы его сотрудников: С. Л. Мандельштама, Н. С. Свентицкого, Л. М. Иванцова и В. Ф. Смирнова. Г. С. Ландсберг со своими сотрудниками впервые разработал методику широкого применения спектрального анализа к нуждам советской металлургической и металлообрабатывающей промышленности. В результате нескольких лет работы Г. С. Ландсбергу удалось выполнить дело первостепенной важности в области контроля качества металлических сплавов с помощью спектрального анализа. Стоимость количественного спектрального анализа примерно в 7—10 раз дешевле химического, а скорость спектрального анализа приблизительно в 50 раз больше скорости химического.

Важную работу выполнил М. Л. Вейнгеров — профессор Государственного оптического института. Он разработал совершенно новый метод газового анализа; метод основан на звучании газов и паров под действием потока инфракрасных лучей, прерываемого со звуковой частотой. При прерывистом поглощении радиации молекулами происходит периодическое нагревание и охлаждение газа, что влечёт за собой колебание его давления, т. е. порождает звук. Интенсивность звука зависит от того, насколько сильно инфракрасные лучи поглощаются газом. Звук воспринимается микрофоном и порождает ток, ток усиливается ламповым усилителем, выпрямляется и измеряется стрелочным гальванометром. Показания гальванометра связаны с составом исследуемой газовой смеси.

Для экспрессного анализа газовых смесей на этом принципе построены оптико-акустические газоанализаторы; их дальнейшим развитием является спектрофон — прибор, предназначенный для экспрессного количественного анализа многокомпонентных газовых

смесей, а также для исследования инфракрасных спектров поглощения газов.

Научный сотрудник Государственного оптического института Е. М. Брумберг разработал и осуществил новый оригинальный метод микроскопии с помощью ультрафиолетовых лучей. Трудность изучения с помощью микроскопа многих объектов (в частности, подавляющего большинства биологических объектов) обусловлена во многих случаях не столько недостаточной разрешающей способностью микроскопа, сколько недостаточным контрастом препарата в видимом свете. Этот недостаток или полное отсутствие контраста обусловлен отсутствием у препарата полос поглощения в видимой части спектра. Однако те же препараты имеют сильные полосы поглощения в ультрафиолетовой части спектра. Они, следовательно, обладают невидимой глазу резкой и разнообразной «окраской» в ультрафиолете. Исходя из этого, Е. М. Брумберг прежде всего существенно усовершенствовал ультрафиолетовую микроскопию, построив специальный отражательный объектив. Далее, фотографируя препарат в трёх длинах волн в ультрафиолете (с помощью разработанных им специальных фильтров), Е. М. Брумберг воспроизводит затем эти фотографии в условных видимых цветах, сообщая тем самым препарату богатый контраст.

Другой метод, разработанный Брумбергом, — визуальный.

В окуляр ультрафиолетового микроскопа, в плоскости действительного изображения препарата, помещается специальный флуоресцирующий экран, цвет флуоресценции которого резко зависит от длины волны падающих на него ультрафиолетовых лучей. Ввиду того, что цвет флуоресценции чистых веществ не зависит от длины волны возбуждающего света, такой экран можно получить лишь смешением трёх флуоресцирующих веществ с флуоресценцией трёх основных цветов и избирательным поглощением в ультрафиолетовой области. Нетрудно видеть, что на таком экране при освещении препарата одновременно полным ультрафиолетовым спектром (без монохроматора) будем непосредственно получать цветные изображения, подобные тем, которые получаются с помощью цветной фотографии. Действие подобного флуоресцирующего экрана имеет близкую аналогию с действием сетчатки глаза, которая также анализирует падающий на неё световой поток с помощью трёх центров цветовой чувствительности.

Новый метод, предложенный Е. М. Брумбергом, представляет наибольший интерес для медицины, биологии, ботаники, минералогии и металлографии.

В заключение краткого обзора работ по оптике отметим ряд выдающихся изобретений в области оптического приборостроения. К таковым относятся: конструирование акад. В. П. Линником интерферометров, применяемых для контроля точности обработки поверхности; создание Д. Д. Максутовым новых типов анаберрационных

оптических систем (менисковые системы); создание группой научных работников Государственного оптического института А. И. Тудоровским, Г. Г. Слюсаревым, Волосовым, Яхонтовым и другими новых типов аэрофотообъективов; имеющих важное значение для аэрофото-разведки; создание акад. А. А. Лебедевым, В. Н. Вернером и Н. Г. Зиндиным отечественного образца электронного микроскопа, имеющего ряд преимуществ перед другими известными образцами.

* * *

В области радиофизики Сталинскими премиями отмечены работы академиков Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси по вопросам теории колебаний и распространения радиоволн.

Распространение радиоволн над поверхностью Земли является одной из фундаментальных проблем радиотехники. Однако, несмотря на всю важность этой проблемы, она была очень мало разработана. Причиной этого прежде всего было отсутствие надёжных экспериментальных методов для исследования центрального пункта всей проблемы, именно вопроса о скорости распространения радиоволн над поверхностью земли.

Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси предложили оригинальный и точный метод экспериментального изучения распространения радиоволн, а именно радиоинтерференционный метод. Этот метод позволил прежде всего выяснить вопрос о влиянии Земли на скорость распространения радиоволн. Многочисленные и точные опыты, поставленные под руководством Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси, дали исчерпывающий ответ на этот вопрос. Полученные ими результаты заставили отказаться от некоторых представлений, которые раньше являлись общепринятыми.

Вместе с тем результаты исследований Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси позволили им решить и важную практическую задачу использования радиоволн для измерения расстояний между двумя точками на поверхности земли. Для этой цели Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси применили тот же радиоинтерференционный метод. Под их руководством был разработан радиодальномер.

Вторая работа в области радиофизики, отмеченная Сталинской премией, — это работа академика В. А. Фока «Диффракция радиоволн вокруг земной поверхности». Этот труд подытоживает работы В. А. Фока по теории распространения радиоволн у земной поверхности. Они привели к разъяснению и завершению теории «земного луча» и к установлению правильных современных воззрений на распространение волн у плоской земли. Однако практические задачи радиотехники требуют учёта кривизны земли. Только акад. В. А. Фоку удалось дать полное и исчерпывающее решение этой задачи в работе «Диффракция радиоволн вокруг земной поверхности».

* *
* *
* *

За работы по физике полупроводников и диэлектриков Сталинские премии присуждены академику А. Ф. Иоффе, члену-корреспонденту Академии наук Б. М. Вулу, а также члену-корреспонденту А. В. Шубникову.

Академик А. Ф. Иоффе является создателем и руководителем научной школы в области полупроводников и диэлектриков.

Сочетая теоретические исследования с техническими применениями, акад. А. Ф. Иоффе и его сотрудники сумели решить ряд важнейших задач. Общая теория свойств полупроводников, развитая в результате изучения механизма проводимости, фотоэффекта, контактных потенциалов и термоэлектродвижущих сил огромного количества полупроводников, позволила найти способы управления свойствами полупроводников.

Академиком А. Ф. Иоффе, или под его руководством, были разработаны: серноталлиевые фотоэлементы с запирающим слоем, нашедшие широкое применение в кинопромышленности и других областях автоматики, мощные выпрямители из сернистой меди (сульфидные) для электросварочных аппаратов, нестареющие селеновые выпрямители и т. д.

В области теории был выяснен механизм электропроводности и влияния примесей, вводимых в полупроводник; выяснен механизм явлений на границе между полупроводниками, обуславливающих выпрямление и фотоэффект в фотоэлементах с запирающим слоем. Была создана подробная теория флуктуаций токов в полупроводниках, приводящих к появлению помех и «шумов»; были изучены термоэлектрические свойства ряда полупроводников и впервые созданы мощные термоэлементы.

Большой интерес представляют также премиярованные работы проф. Б. М. Вула. Им открыты новые вещества с высокой и сверхвысокой диэлектрической проницаемостью. Диэлектрическая проницаемость, как всякое свойство вещества, зависит от его структуры. За последние десятилетия изучение диэлектрической проницаемости приобрело крупное практическое значение, вследствие широкого применения электроизолирующих материалов. Развитие электро- и, в особенности, радиотехники выдвинуло задачу создания материалов, обладающих специальными свойствами, в частности, высокой диэлектрической проницаемостью.

Практически применявшиеся до последнего времени электроизолирующие материалы обладают диэлектрической проницаемостью, измеряемой несколькими единицами, и только в последние годы удалось ввести в практику материалы, величина диэлектрической проницаемости которых составляет несколько десятков.

Значительная заслуга в разработке таких материалов и внедрении их в производство принадлежит Б. М. Вулу, открывшему, что

титанат бария обладает сверхвысокой диэлектрической проницаемостью, достигающей при комнатной температуре 2000.

• Б. М. Вулом и его сотрудниками изучена зависимость диэлектрической проницаемости титаната бария от температуры в широком диапазоне, включая температуру, близкую к абсолютному нулю, от давления, вплоть до 2000 атмосфер, от напряжённости и частоты приложенного электрического поля; обнаружен диэлектрический гистерезис, аналогичный магнитному гистерезису в железе; показано, что титанат бария является новым видом пока ещё весьма редких веществ, обладающих спонтанной электрической поляризацией и называемых сегнето- или ферроэлектриками. До настоящего времени известны четыре сегнетоэлектрика, из которых сегнетова соль обладает спонтанной поляризацией только в интервале температур от -20 до $+25^\circ\text{C}$, а остальные три — только при температуре ниже чем -150°C . Титанат бария обладает спонтанной поляризацией во всём диапазоне температур ниже чем $+80^\circ\text{C}$. Это свойство титаната бария, в сочетании с химической стойкостью, отличающей его от ранее известных сегнетоэлектриков, а также простой способ его получения, впервые открывают возможность создания нового класса материалов, призванных по своим диэлектрическим свойствам занять такое же место среди электроизолирующих материалов, какое железо по своим магнитным свойствам занимает среди металлов.

Член-корреспондент Академии наук СССР А. В. Шубников удостоен звания лауреата Сталинской премии за открытие и исследование нового вида пьезоэлектриков. Известно, что пьезоэлектриками называются такие вещества, на поверхности которых при деформациях появляются заряды. Сюда относятся кристаллы кварца, турмалина, сегнетовой соли и др. Изготавливаемые из таких кристаллов пьезоэлектрики имеют обычно небольшие размеры, что ограничивает область их применения. А. В. Шубников на основании теоретических исследований установил возможность получения неполярных пьезоэлектрических текстур. Как известно, текстурой называется преимущественная ориентация кристаллитов в поликристаллическом агрегате. Для практического осуществления этих текстур А. В. Шубников выбрал сегнетову соль. При быстром охлаждении расплава сегнетова соль образует прочную поликристаллическую массу, состоящую из иглообразных кристаллов. Благодаря этим свойствам для получения пьезоэлектрических текстур оказался возможным применить и детально разработать простой способ ориентировки микроскопических кристаллов. Для этого расплав сегнетовой соли наносится на поверхность твёрдого тела с помощью обыкновенной кисти прямолинейными штрихами по одному или по двум противоположным направлениям. Искусственный пьезоэлектрик из сегнетовой соли представляет собою полупрозрачную фарфоровидную массу, легко обрабатываемую резцом, шкуркой, напильником и т. д. Из него могут быть приготовлены пьезоэлементы в форме пластинок

любой толщины, а также в виде изделий самой разнообразной формы и величины. Если текстура наносится на поверхность металлического предмета, то он сам может служить в качестве одного электрода элемента; другим электродом может служить наклеенная на свободную поверхность текстуры металлическая фольга или сетка. Обладая пьезоэффектом, большим, чем у кварца, текстура сегнетовой соли может найти себе применение в самых разнообразных областях науки и техники. Любые механические колебания могут быть превращены с помощью текстурного пьезоэлемента в колебания электрические, которые могут быть наблюдаемы и записаны с помощью соответствующих электрических приборов.

С другой стороны, подводимое к текстурному элементу переменное электрическое напряжение вызывает в нём, в силу существования обратного пьезоэлектрического эффекта, механическое колебание. Отсюда само собой напрашивается применение пьезоэлектрических текстур для получения ультра- и инфразвуков, весьма мощных, поскольку размеры пьезоэлементов могут быть очень велики.

* *

Сталинские премии были присуждены также ряду замечательных работ в области молекулярной физики.

Прежде всего следует отметить выдающиеся исследования советских физиков в области физики низких температур, выполненные в Институте физических проблем АН СССР.

Академик П. Л. Капица открыл и исследовал новые явления — явления сверхтекучести жидкого гелия. Он показал, что гелий II является жидкостью, не обладающей вязкостью, и, по аналогии со сверхпроводимостью металлов, назвал это свойство сверхтекучестью. В явлениях сверхпроводимости мы встречаемся со случаем, когда носители электричества — электроны могут без сопротивления течь сквозь кристаллическую решётку. В сверхтекучести мы имеем атомы, которые могут также без трения двигаться в определённом направлении относительно друг друга. Исследования показали, что вязкость гелия II не превышает 10^{-9} пуаз, т. е. она в 10 тысяч раз меньше вязкости водорода в газообразном состоянии и в десять миллионов раз меньше вязкости воды. Ещё ранее было известно, что гелий II в капиллярах обладает аномально большой теплопроводностью — примерно в миллион раз больше теплопроводности меди. П. Л. Капица показал, что аномально большая теплопроводность гелия II обязана своим происхождением его сверхтекучести. Высокая теплопередача в гелии II объясняется совершенно своеобразными, не свойственными другим жидкостям, конвекционными потоками.

Подробное исследование сверхтекучести гелия II дало богатый экспериментальный материал, на основе которого академик Л. Д. Лан-

дау развил строгую количественную теорию этого явления. Эта работа Л. Д. Ландау, как и работа по теории сверхпроводимости, явилась завершением его научных исследований по фазовым превращениям второго рода, за которые он был удостоен звания лауреата Сталинской премии.

В отличие от фазовых превращений первого рода, например, перехода воды из жидкого состояния в твёрдое или перехода серы из ромбической в моноклиническую, при которых в точке фазового перехода существуют оба состояния вещества, при фазовых переходах второго рода вещество находится только в одном состоянии. При фазовых превращениях второго рода испытывают скачок теплоёмкость, коэффициент теплового расширения и т. п., т. е. первые производные термодинамических величин.

Развитые Л. Д. Ландау методы позволяют выяснить возможность существования фазового перехода второго рода в отдельных конкретных случаях.

В работах по сверхпроводимости Л. Д. Ландау дана картина физической сущности так называемого промежуточного состояния и развита его количественная теория.

Крупнейшим физикам, работавшим в области сверхпроводимости, не удалось обнаружить слоистую структуру экспериментально, и лишь в опытах проф. А. И. Шальникова, благодаря исключительному по тонкости эксперименту, удалось наблюдать её самым непосредственным образом. А. И. Шальников выдвинул предположение, что у поверхности узкой щели в сверхпроводящем шаре слоистая структура ещё не будет вырождаться так сильно, как у наружных поверхностей сверхпроводника, а следовательно, разработав микрометод измерения магнитных полей в этой щели, можно будет непосредственно наблюдать неоднородности поля, обусловленные слоистой структурой.

Такой оригинальный микрометод измерения поля и был разработан Шальниковым. Представление о сложности разработки такого метода можно получить из того, что измеритель должен был дать возможность измерять поле в зазоре порядка 25 микрон при длине измерителя около 0,7 миллиметра. С помощью такого микроизмерителя, который можно было перемещать в щели сверхпроводящего шара, А. И. Шальников обнаружил существование слоёв в промежуточном состоянии, обнаружил зарождение слоистой структуры и исчезновение её при переводе образца в сверхпроводящее состояние путём изменения температуры или изменения магнитного поля.

Теория сверхтекучести гелия II, развитая Л. Д. Ландау, привела к выводу, что гелий II состоит из двух частей: «нормальной» и «сверхтекучей». Отсюда следовало, что в гелии II должно существовать две различные скорости звука. Доктор физико-математических наук В. П. Пешков обнаружил и всесторонне изучил это новое явление — так называемый «второй звук».

По данным В. П. Пешкова скорость второго звука в гелии II при $1,32^\circ \text{K}$ равна $19,2 \text{ м/сек}$, при $1,70^\circ \text{K}$ — $20,00 \text{ м/сек}$, что даёт хорошее совпадение с теорией. Скорость же обычного звука в гелии II равна около 240 м/сек . Исследования В. П. Пешкова, удостоенные Сталинской премии, наиболее убедительно доказывают существование в гелии II двух жидкостей: обычной и сверхтекучей.

Большой интерес представляют работы проф. Н. Н. Боголюбова по статистической физике, обобщённые в труде «Проблемы динамической теории в статистической физике».

В этих работах, касающихся вывода кинетических уравнений и уравнений термодинамической статистики при учёте взаимодействия частиц, Н. Н. Боголюбовым впервые были получены кинетические уравнения на основе механики совокупности молекул как для классических, так и для квантовых систем. Были установлены различные формы этих уравнений, имеющие большие приложения в проблемах статистической физики.

В области изучения физики твёрдого тела за достигнутые выдающиеся результаты Сталинская премия была присуждена профессорам Томского государственного университета В. Д. Кузнецову и М. А. Большаниной. Их работы обобщены в капитальном трёхтомном труде «Физика твёрдого тела».

Ни в советской, ни в иностранной литературе по физике твёрдого тела нет другой такой книги, где бы столь подробно, научно и вместе с тем доступно излагалась наука о пластичности и прочности кристаллических твёрдых тел, главным образом, металлов.

Книга проникнута единой идеей и представляет синтез колоссального экспериментального и теоретического материала, накопленного авторами за многие годы.

В области металлофизики Сталинская премия присуждена проф. Г. В. Курдюмову за исследования мартенситных превращений в сплавах.

Эти работы Г. В. Курдюмова подводят итог двадцатилетним работам автора и руководимой им школы по изучению мартенситного превращения в стали и других сплавах. В них даётся глубокий теоретический анализ установленных автором закономерностей этого процесса и излагаются оригинальные представления о его природе.

Большой интерес, который проявляется металловедрами к вопросу о природе превращения аустенита в мартенсит, объясняется прежде всего тем, что это превращение лежит в основе закалки стали. Ряд явлений, сопровождающих превращение аустенита в мартенсит, заставлял думать, что это превращение представляет особый процесс, не связанный с образованием зародышей и дальнейшим их ростом. Считалось, что процесс превращения аустенита в мартенсит представляет собой явление атермическое и скорее чисто механическое.

Проведённые Г. В. Курдюмовым исследования привели к коренным изменениям представлений о природе этих превращений. Г. В. Курдюмовым и его сотрудниками было сделано весьма важное открытие

«обратимости» мартенситных превращений. На микрофотографиях с большой убедительностью было показано, как растут с понижением температуры и как постепенно исчезают с повышением её мартенситные иглоочки. Далее, Г. В. Курдюмовым было показано, что установившееся мнение о мартенситных превращениях в сталях, как протекающих мгновенно и незаисимо от температуры, неверно. В действительности уже при температурах -50°C скорость превращения делается измеримой, сильно уменьшаясь с дальнейшим понижением температуры. При температурах ниже -100°C изотермическое превращение аустенита в мартенсит можно наблюдать часами.

Многочисленные экспериментальные исследования Г. В. Курдюмова в области мартенситных превращений привели его к созданию новой физической теории этих превращений: эта теория рассматривает мартенситные превращения как фазовые превращения в однокомпонентной системе, подобные аллотропическим превращениям в чистых веществах. Мартенситные фазы, с новой точки зрения, рассматриваются как низкотемпературные кристаллические модификации твёрдого раствора, требующие образования зародышей и их роста.

Значение работы Г. В. Курдюмова ясно из того, что они позволяют по-новому подойти к технологии закалки и отпуска стали и к методам термической обработки (особенно к так называемой «обработке стали холодом»).

За научные исследования по теории жидкого состояния, обобщённые в монографии «Кинетическая теория жидкостей» (1945 г.), Сталинская премия присуждена члену-корреспонденту Академии наук проф. Я. И. Френкелю.

Книга проф. Я. И. Френкеля «Кинетическая теория жидкостей» представляет свод всех работ автора в этой области за более чем двадцатилетний период. Основная идея книги заключается в рассмотрении теплового движения в твёрдых телах и жидкостях.

Изучение реальных кристаллов заставило отказаться от упрощённого представления о них как идеальных кристаллических решётках. Идеи Я. И. Френкеля помогли построить теорию диффузии, электропроводности и плавления. Я. И. Френкель обнаружил в твёрдых телах много свойств, сближающих их с жидкостями.

Немало физиков удостоено премии имени товарища Сталина за выдающиеся изобретения, сыгравшие большую роль в обороне страны и в укреплении её экономической мощи. Проф. А. П. Александров, В. Р. Регель и другие награждены премией за изобретение метода защиты кораблей, проф. А. А. Гершун — за изобретение в области маскировки, Н. Д. Смирнов, К. С. Вульфсон, В. Л. Грановский — за изобретение нового типа тепlopеленгатора; проф. С. Я. Соколов — за изобретение метода ультразвуковой дефектоскопии, проф. П. В. Тимофеев с сотрудниками — за создание оптических приборов, проф. Н. С. Акулов — за применение разработанной им теории ферромагнетизма к дефектоскопии металлов, проф. Т. П. Кравец с сотрудниками — за

разработку новой системы и приборов для определения чувствительности фотоэмульсий, научные сотрудники Н. А. Толстой и П. П. Феофилов — за создание прибора для изучения быстро протекающих физических процессов и др.

* *
* *

В настоящей статье кратко освещены работы лауреатов Сталинской премии в области физики. Эти работы показывают высокий уровень советской науки, способной решать любые научные проблемы. Наряду с лауреатами трудится огромная армия советских учёных, инженеров, техников, изобретателей, отдающих свои силы и знания великому делу строительства коммунизма.

Никогда во всей истории человечества наука не играла такой важной роли в жизни общества, как у нас, в стране победившего социализма. Только в социалистическом государстве сбылись мечты многих великих людей науки — творить для народа, для его блага и процветания.

Любые крупные задачи, поставленные перед нашими учёными большевистской партией и Советским правительством, успешно решаются потому, что в нашей стране созданы неограниченные возможности для развития науки, потому, что советские учёные преданы делу партии, потому что они являются неотъемлемой частью советского народа, его армией мысли, армией знания.