



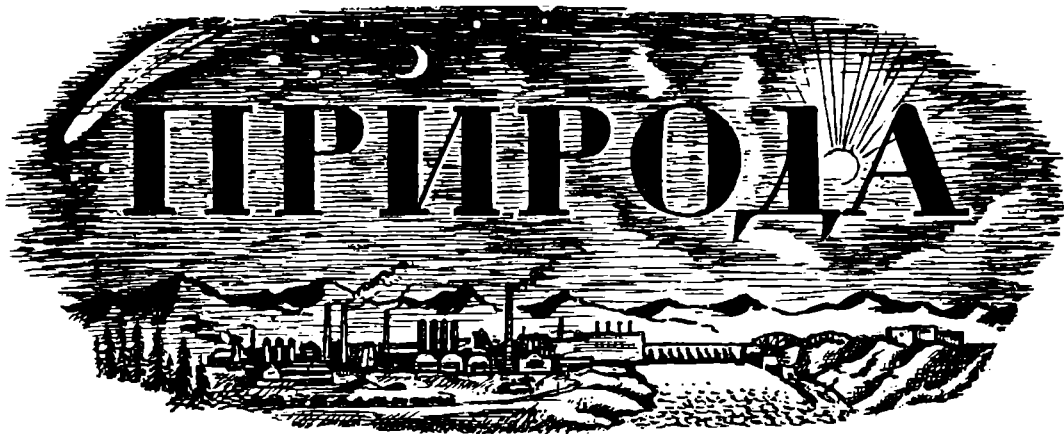
ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ
АКАДЕМИЕЙ НАУК
СССР

№ 5

м а й

1936

ИЗД-ВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 5

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ

1936

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Советская физика на Мартовской сессии Академии Наук СССР (14—20 III 1936 г.)	3
Ф. Ф. Волькенштейн. Работы акад. А. Ф. Иоффе и Ленинградского Физико-Технического института. (К докладу акад. А. Ф. Иоффе.) . .	5
И. А. Хвостиков. Пути развития Оптического института. (Доклад акад. С. И. Вавилова.)	20
Г. П. Фаерман. Анализ спектров и спектральный анализ. (Доклад акад. Д. С. Рождественского.) . . .	27
Д. И. Еропкин. Проблема атмосферного озона.	38
Проф. В. А. Фок. Простейшие приложения квантовой механики и границы ее применимости	48
Л. И. Маруашвили. Оледенение Кавказа	52
С. Я. Краевой. Можно ли экспериментальным путем получить полезные мутации?	62
В. Л. Меркулов. Новое из физиологии спинного мозга млекопитающего	65

CONTENTS

	Page
Soviet Physics at the March Meeting of the Academy of Sciences of the USSR (14—20 III 1936)	3
F. F. Volkenstein. The Works of Academician A. F. Joffe and of the Leningrad Physico-Technical Institute. (On the Report by Academician A. F. Joffe.)	5
I. A. Khvostikov. The Lines of Development of the Optical Institute. (On the Report by Academician S. I. Vavilov.)	20
G. P. Faerman. The Analysis of Spectra and Spectral Analysis. (On the Report by Academician D. S. Rojdestvenski.)	27
D. I. Eropkin. The Problem of Atmospheric Ozone.	38
Prof. V. A. Fok. The Simplest Applications of Quantum Mechanics and the Limits of its Applicability	48
L. I. Maruashvili. Glaciation in the Caucasus	52
S. J. Kraevoi. Is it Possible to produce Useful Mutations Experimentally?	62
V. L. Merkulov. New Data on the Physiology of the Spinal Cord of Mammals	65

РАБОТЫ АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И ЛЕНИНГРАДСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

(К докладу акад. А. Ф. Иоффе)

Ф. Ф. ВОЛЬКЕНШТЕЙН

РОЛЬ АКАД. ИОФФЕ В РАЗВИТИИ СОВЕТСКОЙ ФИЗИКИ

Советская физика выросла почти на пустом месте. До революции русскую науку представляли несколько десятков ученых. Среди них можно назвать большие имена. Но это были единицы. У нас не было научных школ. Не было научных кадров. Развитие физики шло случайными путями. Наука не выходила за пределы университетских кабинетов. Было бы смешно даже сравнивать дореволюционную русскую физику с тогдашней научной культурой западных стран. Технической физики у нас вовсе не существовало.

Ровно через год после Октябрьской революции, в октябре 1918 г., был создан Рентгенологический институт с физико-техническим отделом, во главе которого стоял А. Ф. Иоффе. Этому научному ядру было суждено сыграть грандиозную роль в развитии советской физики. Целая система научно-исследовательских институтов зарождается в нескольких комнатах Политехнического института, где в 1918 г. помещался физико-технический отдел.

Научное ядро физико-технического отдела (впоследствии — института) разрасталось с необычайной быстротой. Трудность администрирования гигантским научным учреждением и связанное с этим неизбежное снижение научной продукции приводило к выделению из ФТИ все новых и новых самостоятельных институтов.

Из лабораторий Политехнического института ФТИ перешел в специально построенное для него здание. Это здание расширялось и пристраивалось. Вокруг него в сосновом лесу Лесного строились новые здания для новых институтов (Теплотехнический институт, Электро-



Акад. А. Ф. Иоффе.

физический институт, Институт химической физики и др.). За 18 лет в Лесном вырос целый научный город.

Уже к 1930 г. Ленинград сделался физическим центром страны. Организаторская роль ФТИ вышла за пределы Ленинграда. Примерно десять лет тому назад А. Ф. Иоффе на одном из научных собраний ФТИ впервые разработал план создания целой сети физико-технических институтов в разных городах Союза. Тогда эти заманчивые перспективы казались далекими и почти фантастическими. Тем не менее за эти десять лет появился Сибирский Физико-Технический институт в Томске, затем Украинский Физико-Технический институт в Харькове, Физико-Технический институт в Днепрпетровске, Уральский Физико-Технический институт в Свердловске, Гелиотех-

нический институт в Самарканде. Все эти институты возглавлялись руководящими сотрудниками ФТИ, которые уносили в провинцию свой опыт и свои знания. Все эти новые институты специализировались в определенных областях, выбор которых определялся в значительной мере характером местной промышленности. Каждый из институтов в своей области является теперь научным центром всесоюзного масштаба и по своему значению не только не уступает, но и превосходит Ленинградский институт. Сейчас существует 14 научных институтов, выросших из созданного в 1918 г. физико-технического отдела.

На ряду с созданием новых институтов были организованы инженерно-физические факультеты во ВТУЗах. Этот вид специальности вовсе не был знаком дореволюционной России. Инженерно-физические факультеты впервые начали воспитывать кадры физиков, знакомых с техникой и способных решать ее задачи. В промышленность стали проникать научно квалифицированные инженеры. Впервые в нашей стране родилась и стала развиваться так наз. техническая физика.

Инженерно-физический факультет при Ленинградском Политехническом институте был детищем ФТИ. Это был первый факультет такого типа. А. Ф. Иоффе, организовав его, создал тем самым источник, из которого в дальнейшем Физико-Технический институт черпал свои кадры. Десятки молодых физиков, пройдя через лаборатории ФТИ, ушли на заводы и в провинциальные институты.

Таким образом ФТИ оказался рассадником физических знаний во всей стране. Создалась «школа акад. Иоффе», которая получила ведущую роль в пределах нашей страны. За 18 лет народилась целая армия ученых, поднявших науку на уровень передовых стран.

Физико-Технический институт был тем зерном, из которого выросла научная культура в нашей стране. В этом основное его значение. В этом — главная заслуга А. Ф. Иоффе. Бурное развитие советской физики — в значительной степени дело его инициативы, результат удачного сочетания в одном лице крупного ученого и талантливого организа-

тора. Широкий диапазон научных интересов, столь характерный для А. Ф. Иоффе, предопределил размах его деятельности. В стенах его института рождались и находили благоприятную почву для своего развития совершенно новые для нашей страны отрасли знаний.

Отчет А. Ф. Иоффе перед Мартовской сессией Академии Наук естественно был отчетом не только о научной работе его института. Это был отчет о создании и развитии научной культуры в нашей стране. В самом построении доклада отразился двойственный характер деятельности А. Ф. Иоффе: деятельность ученого и деятельность организатора. Соответственно этому и доклад состоял из двух частей.

НАУЧНАЯ РАБОТА АКАД. ИОФФЕ

Научную работу А. Ф. Иоффе начал 30 лет тому назад в лаборатории Рентгена в Мюнхене. На его глазах закладывался фундамент современной физики. Его работа началась в эпоху первых исследований в области радиоактивности. При нем появилась теория относительности. Он пережил возникновение, победы и гибель боровской теории атома. При нем появилась и расцвела волновая механика. И, наконец, сейчас он является свидетелем тревожной эпохи, когда ставится под сомнение закон сохранения энергии. За эти 30 лет совершенно преобразилось лицо физики.

Личные исследования А. Ф. Иоффе в течение всех тридцати лет были посвящены изучению механических и электрических свойств твердого тела. Характерная черта этих исследований — выяснение внутреннего механизма явлений.

Все наши опытные знания о свойствах тел относятся к поликристаллическим телам, слепленным из множества мелких кристалликов. Теоретические представления о свойствах твердых тел, наоборот, связаны с отдельным кристаллом. Этот факт был исходным пунктом в работах А. Ф. Иоффе. Поэтому А. Ф. начал с изучения свойств монокристаллов.

Для изучения внутреннего механизма пластической деформации кристалла А. Ф. Иоффе впервые применил рентгеновые лучи. Наблюдая на флуоресцирующем

экране те изменения, которые претерпевала рентгенограмма Лауэ, можно было судить о деформациях, происходящих в кристаллической решетке. Было выяснено, что деформация сводится к сдвигу отдельных участков кристалла, сопровождаемых рядом поворотов. Такие сдвиги следуют один за другим. Деформация, таким образом, идет скачками. Прерывистость этого процесса весьма характерна для кристаллов и отличает их от аморфных тел. Каждый элементарный сдвиг чрезвычайно мал, не превышает нескольких микрон. Сдвиги следуют один за другим через поразительно равные промежутки времени. Каждый сдвиг вызывает легкий звук, так что весь процесс сопровождается как бы тиканием часов. Основным результатом исследования — прерывистость деформации — оказался свойственным не только монокристаллам. Такой же механизм был наблюден и на поликристаллических агрегатах.

Изучение механических свойств твердого тела не ограничивалось исследованием механизма пластической деформации. Прочность твердых тел была также предметом исследований А. Ф. Иоффе. Исходным пунктом служило явное расхождение между теми значениями прочности, которые получались из опыта, и теми, которые предсказывались теорией. Кристалл всегда разрушался раньше (при более слабых нагрузках), чем это требовалось теорией. Необходимо было выяснить причины такого расхождения. Теория оперировала с идеальным кристаллом, она не учитывала ни поверхностных дефектов, ни тех примесей и искажений, которые имеют место в решетке реального кристалла. Однако именно эти дефекты оказались причиной, снижающей теоретические значения прочности. При этом поверхностные дефекты оказались более опасными для прочности, чем внутренние. А. Ф. Иоффе показал, что каменная соль становится более прочной, если смочить ее поверхность водой. Это объясняется тем, что вода непрерывно растворяет поверхностный слой образца, и поэтому трещинки и другие поверхностные дефекты становятся менее вредными. Разрыв всегда начинается с поверхностных неоднородностей. Поэтому естественно, чем меньше поверхность образца,

тем меньше неоднородностей и тем труднее его разрушить. Действительно, каждая часть разорвавшейся нити прочнее, чем вся нить. Опыты показали, что рост трещин, а, следовательно, и прочность, сильно зависят от среды, в которую погружен образец. Отсюда появилась возможность искусственно изменять прочность материалов, изменяя состояние их поверхности. Так, напр., травление стекла плавиковой кислотой увеличивает его прочность в 5—7 раз; такое стекло может гнуться как стальной прут.

Таким образом было установлено общее свойство всех материалов: сильное влияние состояния поверхности на прочность. Разрушение определяется местными перенапряжениями, которые не учитывались в электрической теории решетки. Чем более обезврежена роль поверхности, тем ближе опытные значения прочности к теоретическим. Таким образом техническая прочность перестала быть материальной константой. Открылись пути для сознательного изменения ее в несколько раз в ту или другую сторону. В этом — практическое значение этих исследований.

При изучении электрических свойств твердых тел А. Ф. Иоффе поставил перед собой задачу — выяснить механизм прохождения тока через кристаллы. Прежде всего изучались кристаллы с ионной решеткой, в которых ток обусловлен перемещением ионов. В таких кристаллах всегда наблюдается очень резкое уменьшение тока с течением времени. Это явление требовало объяснения. Многолетние эксперименты привели А. Ф. Иоффе к убеждению, что уменьшение тока вызвано образованием объемных зарядов у поверхности электродов. Ионы, движущиеся сквозь решетку, оседают на частичках примесей, которые всегда содержатся в реальном кристалле. Таким образом эти примеси служат центрами образования объемных зарядов. В результате появляется обратная электродвижущая сила, снижающая ток. Правильность этих представлений может быть проверена целым рядом экспериментов. Если через кристалл в течение некоторого времени пропускать ток, а затем замкнуть его на коротко, 7

то появляется обратный ток, постепенно, по мере рассасывания объемных зарядов, спадающий до нуля. Если прогреванием или другими путями значительно очистить кристалл от посторонних примесей, то спадание тока в таком кристалле становится менее заметным.

Таким образом создавалась и обосновывалась теория электропроводности диэлектриков. Ионы решетки совершают тепловые колебания около своих положений равновесия. Существует некоторая вероятность того, что ион сорвется с своего узла. Такой ион может странствовать по всему кристаллу. Чем выше температура, тем сильнее тепловые колебания и тем больше вероятность такой «диссоциации». Число диссоциированных ионов увеличивается при нагревании. Именно эти ионы переносят ток. Эта картина позволяла объяснить быстрое возрастание электропроводности с температурой. Так как разные ионы обладают разной энергией диссоциации, то естественно, что в такой решетке, как, напр., решетка каменной соли, переносят ток практически ионы одного и того же сорта, а именно те, энергия диссоциации которых меньше (ионы натрия). Но при высоких температурах в переносе тока начинают участвовать также и ионы хлора, крепче привязанные к узлам решетки.

Подробно исследовался вопрос о зависимости тока от напряжения в кристаллах. При не слишком высоких полях и при правильном учете действующей разности потенциалов (т. е. при учете обратной электродвижущей силы) исследования А. Ф. Иоффе приводили к прямой пропорциональности между силой тока и напряжением поля, господствующего внутри кристалла. Таким образом в диэлектриках был обнаружен закон Ома. Отступления от него А. Ф. Иоффе наблюдал лишь при переходе к очень сильным полям. Справедливость закона Ома неоднократно оспаривалась некоторыми иностранными физиками. В течение многих лет этот вопрос дискутировался и в литературе и при личных встречах.

Основной результат исследований в этой области — выяснение влияния примесей на электропроводность. Небольшие концентрации примесей, как оказалось, способны повысить электропроводность кри-

сталла в тысячи и даже миллионы раз. Было выяснено, что примеси оказывают действие двоякого рода: 1) Ионы примеси могут непосредственно участвовать в переносе тока. В этом случае введение примесей обогащает кристалл свободными зарядами, способными передвигаться под действием поля. 2) Ионы примеси могут и не участвовать непосредственно в переносе тока. Однако при введении примесей в кристалл разрушается его решетка, и при этом уменьшается энергия диссоциации ионов самого кристалла. В неправильной, местами разрушенной, решетке легче сорвать ион с узла, чем в идеальной решетке. Таким образом и в этом случае примеси приводят к сильному увеличению числа подвижных ионов.

На ряду с изучением электропроводности кристаллов А. Ф. Иоффе совместно с целой группой учеников занимался вопросом об электрической прочности диэлектриков. В результате многочисленных экспериментов был накоплен богатый материал. Удалось разделить две области пробоя, которые получили название «тепловой» и «электрического» пробоя. Экспериментальные зависимости оказались различными для этих двух видов пробоя. Выше некоторой критической температуры пробойное напряжение быстро падало при нагревании и при увеличении экспозиции, т. е. времени, в течение которого диэлектрик находился под напряжением. Ниже этой критической температуры пробойное напряжение вовсе не зависело ни от температуры, ни от экспозиции. Было естественным предположение, что механизм пробоя различен в этих двух областях (ниже и выше критической температуры).

Теория пробоя в тепловой области была предложена немецким физиком Вагнером и затем развита и экспериментально обоснована в институте А. Ф. Иоффе. Эта теория рассматривает пробой как тепловой эффект: ток вызывает нагревание диэлектрика; нагревание приводит к увеличению электропроводности, в результате чего увеличивается ток, что приводит к дальнейшему разогреванию. Процесс развивается до тех пор, пока не расплавится решетка. Вот основная



Общий вид заседания сессии. В передних рядах сидят академики А. Н. Крылов, К. И. Шенфер, Н. И. Вавилов, профессора П. М. Никифоров, Э. В. Шпольский, В. К. Фредерикс, В. Р. Бурсиан, П. И. Лукирский, В. А. Фок и др.

идея этой теории. Все экспериментальные зависимости тепловой области пробоя хорошо укладывались в рамки этого механизма.

Оставалось объяснить механизм пробоя в электрической области. А. Ф. Иоффе выдвинул теорию, объясняющую пробой твердого диэлектрика на подобие пробоя газов. Эта теория основана на механизме ударной ионизации. Ион, разгоняемый полем, натывается на своем пути на ионы решетки и срывает их с узла. Таким образом поток ионов нарастает с расстоянием подобно лавине. При такой точке зрения пробойное напряжение должно было бы зависеть от толщины диэлектрика. Действительно, когда диэлектрик достаточно тонок, лавина достигает электрода, не успев нарасти. Очевидно, переходя к тонкослойным изоляторам, можно было бы ожидать значительного повышения прочности. Это и наблюдал Иоффе в своих опытах. Отсюда раскрывались широкие технические горизонты. В лабораториях Сименса в Берлине в широком масштабе

разрабатывались пути технического применения тонкослойной изоляции.

Однако первоначальные опыты А. Ф. Иоффе, как он сам показал впоследствии, оказались ошибочными. Когда А. Ф. Иоффе предпринял тщательную проверку исходных опытов, то оказалось, что первоначально не был учтен целый ряд побочных факторов, влияющих на эксперимент. В результате не удалось обнаружить никакой зависимости между толщиной диэлектрика и его электрической прочностью. В тонких слоях не наблюдалось никакого упрочнения. Таким образом рухнула предложенная А. Ф. Иоффе теория пробоя и вместе с ней — «проблема тонкослойной изоляции». Не только эксперимент противоречил теории Иоффе, но и чисто теоретические соображения, при более внимательном подходе, делали эту теорию неправдоподобной.

Таким образом вопрос о механизме электрического пробоя вновь оказался открытым. Современная квантовая модель твердого тела позволяет подойти к реше-

нию задачи с новой стороны и сформулировать ее на новом языке. Однако до сих пор не существует сколько-нибудь развитой квантовой теории пробы.

Неудача с тонкослойной изоляцией — основная научная неудача А. Ф. Иоффе.

Естественно, что работы самого А. Ф. Иоффе отразились на характере Физико-Технического института. Первые годы институт почти исключительно занимался механическими и электрическими свойствами твердых тел. Эти вопросы до самого последнего времени оставались центральной темой института. Лишь совсем недавно несколько лабораторий перешли к изучению атомного ядра, как к наиболее актуальной проблеме современной физики. Изучение ядерных реакций (превращение элементов) лишь несколько лет тому назад стало предметом экспериментального исследования. Технические перспективы внутриядерных процессов, как известно, чрезвычайно заманчивы. Однако наши знания в этой области еще настолько ничтожны, что сейчас мы не можем даже поставить разумно вопрос о техническом использовании ядерных реакций. Необходимо понять явление и овладеть им прежде, чем пытаться его использовать для технических целей. Поэтому переход ФТИ к вопросам ядерной физики представляется естественным и своевременным.

В своем трехчасовом докладе А. Ф. Иоффе не мог, конечно, исчерпать все стороны своей 30-летней научной деятельности. Он осветил лишь некоторые работы Физико-Технического института, в которых он сам принимал непосредственное участие. За 18 лет своего существования Физико-Технический институт опубликовал более 500 научных работ. Целый ряд работ института вошел в технику. Так, напр., был разработан вопрос о защите сетей низкого напряжения от высоковольтных линий и были оборудованы сети Ленэнерго, Мосэнерго, Донэнерго и др. В процессе работы над тонкослойной изоляцией были найдены новые изоляционные материалы (полистирол, ацетилцеллюлоза), которые уже применяются в системе Главэспрома и на заводе «Электросила». В лабораториях ФТИ были изготовлены приборы для радиоразведок.

Были изготовлены и переданы тресту «Газоочистка» конструкции электрических пылеулавливателей. Были разработаны методы для измерения механических свойств, нашедшие широкое применение на заводах и гидроэлектрических станциях, и т. д.

СОДОКЛАДЫ

Отчетный доклад А. Ф. Иоффе сопровождался тремя содокладами, посвященными работам в областях, смежных с физикой: 1) агрофизика (проф. Ф. Е. Колясев), 2) теплофизика (проф. М. В. Кирпичев), 3) биофизика (проф. Г. М. Франк). Все эти направления, представляющие собой применение физических методов исследования в науках, на первый взгляд далеких от физики, родились внутри Ленинградского Физико-Технического института. Таким образом научная деятельность А. Ф. Иоффе выходила за пределы физики. Не будучи ни агрономом, ни теплотехником, ни биологом, А. Ф. Иоффе тем не менее непосредственно или косвенно оказывал свое влияние на развитие этих наук.

Работа Агрофизического института, созданного четыре года тому назад по инициативе акад. Иоффе, придавала новое направление научной агрономии. Родилась новая наука — физика сельского хозяйства со своими принципиально новыми методами исследования. Полевому опыту предшествует лабораторное исследование. Полевой опыт — это завершающий этап работы, а не ее начальная стадия, как это было до сих пор в агрономической науке.

Институтом проделана работа по упрочнению почвенной структуры. Известно, что прочность почвы резко влияет на урожайность. Единственный способ упрочнения, применявшийся до сих пор — это культура многолетних трав. Сейчас выяснены новые пути. Институтом подобраны клеющие вещества, безвредные для растений и не растворяющиеся в воде, прибавление которых к почве приводит к тем же результатам. Серия полевых опытов с клеями дала повышение урожая для картофеля в 30%.

Кроме того институт занимался изучением теплового режима почвы, тоже

очень существенного для урожая. А. Ф. Иоффе принадлежит идея окраски почвы. Такая «окраска», т. е. покрытие почвы особым составом, понижает ее излучение и, следовательно, уменьшает потерю тепла.

Институтом недавно начаты работы по водным свойствам почвы, которые имеют своей целью уменьшить испарение. Было выяснено, что капиллярное поднятие почвенной влаги к поверхности останавливается, если вводить в почву ничтожные количества (1 мг на 1 г почвы) некоторых веществ.

Исследовалось также влияние искусственного света на растения. Под действием искусственного облучения урожайность некоторых семян может быть увеличена в 3 раза. Эти опыты служат началом новой отрасли агрономии, которую можно назвать «физикой растений».

Проф. М. В. Кирпичев докладывал о развитии теплотехнической физики. По инициативе А. Ф. Иоффе была организована первая лаборатория по теплофизике. Сейчас у нас целый ряд таких лабораторий. Целая школа экспериментаторов перенесла в область теплотехники методы физического исследования. Сейчас в этих лабораториях развивается метод моделирования, позволяющий легко контролировать и улучшать конструкции, исследуя их свойства на моделях.

Проф. Кирпичев считает, однако, что в области теплофизики мы еще не готовы к решению проблем, выдвигаемых практикой. Причину тому он видит в плохой организации теплотехнического дела.

Вопросам физических исследований в биологии был посвящен доклад проф. Г. М. Франка. Организация этих исследований внутри института А. Ф. Иоффе позволила использовать богатую аппаратуру института и кадры квалифицированных физиков.

Известно, что живая ткань в состоянии возбуждения излучает особого рода радиацию. Источником этой радиации может служить, напр., система бактерий в период размножения. Эта радиация была открыта более 10 лет тому назад А. Г. Гурвичем и названа «митогене-

тическим излучением». Митогенетические лучи в свою очередь действуют на живое вещество. Так, напр., система бактерий, облучаемая митогенетической радиацией, начинает усиленно размножаться. Оказалось, что митогенетические лучи есть не что иное, как ультрафиолетовые лучи чрезвычайно слабой интенсивности. Дальнейшее изучение физической природы этих лучей — в этом была задача, поставленная перед биофизической лабораторией ФТИ.

Выяснилось, что ультрафиолетовые лучи, полученные от искусственного источника, оказывают такое же действие, как и митогенетические лучи биологического происхождения. Исследование биологического действия ультрафиолета — в этом состояла вторая задача.

Для решения этих задач лабораторией была разработана специальная методика, позволяющая измерять предельно слабые токи. Работа, между прочим, привела к созданию прибора, имеющего большое практическое значение (дозиметра). Этот прибор определяет порции ультрафиолетовых лучей при лечении светом. Трудность такой дозировки была до сих пор наиболее слабым местом светолечения.

ВЫСТУПЛЕНИЯ ПО ДОКЛАДУ АКАД. ИОФФЕ

По докладу А. Ф. Иоффе выступало 19 человек. Эти выступления заняли три заседания сессии. Большинство выступавших — ученики А. Ф. Иоффе или ученики его учеников. Таким образом самый состав аудитории поневоле служил иллюстрацией того, как велика роль А. Ф. Иоффе в деле создания научных кадров. Это обстоятельство, однако, не сделало критику менее суровой. Много выступали также представители промышленности. Дискуссия была горячей и даже волнующей. Она была необычайной с точки зрения традиций Академии Наук.

Центральный вопрос, вокруг которого вращалась дискуссия, — вопрос связи с техникой. Этот вопрос не стоял на повестке дня сессии, но, казалось, что сессия собралась специально для его обсуждения. Не только конкретные причины отрыва физики от техники и спо-

собы устранения этого отрыва были темой дискуссии. Подробно обсуждалась роль физики в технике вообще. Таким образом вопрос был поднят на принципиальную высоту. Мнения расходились здесь часто в диаметрально противоположные стороны. Способна ли физика быть руководительницей техники, или она должна ограничиться более скромной ролью консультантки? — вот две крайние точки зрения, выявленные дискуссией.

Следующие общие черты характерны для всех выступлений:

1) Связь ФТИ с техникой была признана недостаточной. В этом — первая общая черта почти всех выступлений.

Еще при самом своем возникновении Физико-Технический институт поставил перед собой задачу «обеспечить такое развитие физики, которое могло бы создать теоретическую базу будущей техники». Сейчас это «будущее» с невиданной быстротой приближается к нам. Поэтому естественны те серьезные требования, которые были поставлены перед А. Ф. Иоффе представителями промышленности. Они отнюдь не умаляют заслуг А. Ф. Иоффе. Они характеризуют не столько медленный рост науки, сколько быстрый рост нашей страны в целом.

2) Советская физика очень многим обязана А. Ф. Иоффе. Его роль в создании научной культуры в нашей стране была признана единодушно. В этом — вторая общая черта всех выступлений.

3) Яркий расцвет советской физики, реальное осуществление широких и смелых планов, вся 18-летняя ее история могли породить тот несколько чрезмерный оптимизм в оценке успехов советской физики, который звучал в докладе А. Ф. Иоффе. Почти во всех выступлениях подчеркивалось, что такой чрезмерный оптимизм опасен.

Раньше у нас почти не было научных кадров. Теперь они велики — за последние годы они увеличились более чем в 10 раз — и, тем не менее, их все еще недостаточно. Раньше физика почти ничего не давала промышленности. Теперь она питает ее, но питает впроголодь. Положение в физике было признано тревожным. В этом — третья общая черта всех выступлений.

Первым с блестящей речью выступил акад. Д. С. Рождественский.

Дело жизни А. Ф. Иоффе всем известно. Он увлек, направил, заставил работать сотни людей, быть может — даже тысячи. Его имя надолго останется на устах многих сотрудников. Физико-Технический институт irradiровал во все концы Союза научные идеи и волю к работе. Конечно, любая заграничная организация физиков, к социализму не причастная, была бы прославлена в результате такой широкой и плодотворной деятельности. Однако наша страна вправе предъявить к науке большие требования.

Вопрос идет не о тех или иных научных достижениях, а о чем-то для СССР гораздо более важном — о типе работ, о будущем грандиозном размахе науки, который мы все уже предчувствуем. Наука у нас развивается чрезвычайно быстро. В смысле темпов мы здесь, как и в промышленности, идем впереди всех стран. Но в быстроте этого развития подчас мы не замечаем, что главной целью мы пока еще не овладеваем. В чем эта цель? На это ответит любой фабрикант Европы и Америки. Наука нужна, чтобы применять ее к технике, к промышленности. И это прямое использование науки идет у капиталиста пока что лучше, чем у нас. Почему? Да просто потому, что капиталист прекрасно заботится о собственном кармане, отлично умеет покупать ученых и заставлять их работать на себя. Наука, оторванная от техники, в социалистической стране теряет смысл, по крайней мере, на половину.

Наука должна стоять во главе промышленности и непрерывно управлять ее движением вперед. Этого за немногими исключениями у нас нет. Физико-Технический институт не руководил промышленностью; он ограничивался бросанием идей в промышленность. Он был свободен от ответственности за какое бы то ни было применение физики. Физический институт должен быть построен так, чтобы сочетать в себе чисто научное ядро с прикладными отделами.

Выступление акад. А. Г. Гольдмана (АН УССР) было посвящено проблеме

полупроводников. Эта проблема — одна из центральных в современной физике. Она интересна и с теоретической, и с экспериментальной, и с технической стороны. Уже сейчас применение полупроводников в электротехнике играет немаловажную роль (выпрямители переменного тока). Еще большие технические перспективы открываются в будущем (достаточно указать на проблему превращения солнечной энергии в электрическую). Полупроводники уже несколько лет являются предметом изучения в Физико-Техническом институте.

Сопровождая свою речь обильными цитатами и ссылками, А. Г. Гольдман рассказал историю некоторых отдельных работ ФТИ из области полупроводников и показал, как часто опровергаются положения, высказываемые А. Ф. Иоффе и его сотрудниками.

Так, напр., он указал на опыты по диффузии фотоэлектронов. В институте Иоффе было показано, что если осветить один конец стержня закиси меди, то на другом конце этого стержня, совершенно защищенном от света, появляется электропроводность, в 100 раз превышающая обычную проводимость этого материала при данной температуре. Эти опыты служат доказательством точки зрения А. Ф. Иоффе, что фотоэлектроны, созданные в одном участке проводника, распространяются по всему его объему. Однако Гудден усумнился в правильности этих опытов. Он высказал предположение, что наблюдаемое повышение электропроводности есть результат неустраненного нагревания. Когда опыты были вновь построены в ФТИ и были приняты меры к тому, чтобы устранить возможное нагревание, оказалось, что никакого увеличения электропроводности не наблюдается. В работе, опубликованной после этих исследований, был сделан вывод, прямо противоположный первоначальному: диффузия электронов в поликристаллической закиси меди не имеет места. То, что первоначальная ошибка была исправлена при более тщательных повторных опытах — это положительный момент. Однако А. Г. Гольдман считает не вполне корректным, что в опубликованной работе не были упомянуты ни критика Гуддена, ни тот факт, что за

два года до этого те же авторы опубликовали противоположные результаты, оказавшиеся неверными.

Далее А. Г. Гольдман подробно остановился на той дискуссии, которая велась между ним и А. Ф. Иоффе несколько лет тому назад. Дискуссия касалась вопроса о виде зависимости между электродвижущей силой, появляющейся в кристалле в результате его освещения, и интенсивностью этого освещения. По мнению А. Г. Гольдмана воззрения А. Ф. Иоффе претерпели сильную эволюцию за последние годы. В конце концов А. Ф. Иоффе пришел к формуле, которую впервые экспериментально установил А. Г. Гольдман еще в 1928 г. Акад. Гольдман считает необходимым это отметить, так как в статье Иоффе имеются ссылки лишь на работу сотрудников ФТИ и вообще игнорируется работа Гольдмана. Еще в 1934 г. один из сотрудников А. Ф. Иоффе высказал утверждение, что теория вентильного фотоэффекта должна быть построена на учете внутреннего фотоэффекта в самом запирающем слое. Этому утверждению А. Ф. Иоффе придавал большое значение. Однако не минуло и года, как это утверждение было опровергнуто голландскими физиками, которые показали, что запорный слой вентильного фотоэлемента сам по себе может и не обладать фотопроводимостью.

Примеры этих последовательных опровержений предостерегают от того пути, по которому до сих пор шел А. Ф. Иоффе. По мнению А. Г. Гольдмана это был путь гибких догадок, обоснованных лишь отдельными опытами и не прикрытых систематическими исследованиями.

Гольдман считает, что приведенные им данные не согласуются с неоднократными утверждениями Иоффе, что в работах по полупроводникам Физико-Технический институт является ведущим во всей мировой науке.

Затем А. Г. Гольдман указал, что до сих пор в технике недостаточно используются свойства полупроводника. Ответственность за это в значительной мере падает на ФТИ. Гольдман возражал против тезиса Иоффе, что физик не может быть руководителем техники, а должен быть ее консультантом. По мнению

Гольдмана это очень удобная и мало ответственная позиция для физики. Конечно, наша техника еще мало приспособлена для использования физиков. Тем не менее физик должен добиваться внедрения в промышленность своих законченных работ, он должен находить пути реорганизации производства, он должен быть инициатором обновления.

Украинский академик А. И. Лейпунский (ученик А. Ф. Иоффе) отметил в своем выступлении, что советская физика выросла из трех научных школ:

1) Школа акад. Д. С. Рождественского. Характерная черта работ этой школы — доведение научных результатов до их промышленного завершения.

2) Школа акад. Л. И. Мандельштама. Чрезвычайно высокий уровень научного исследования — характерная черта этой школы.

3) Школа акад. А. Ф. Иоффе. Эта школа сыграла наибольшую роль как в отношении своего идейного влияния, так и по размаху своих работ. Заслуги А. Ф. Иоффе нельзя недооценивать. Он первый еще очень давно заявил о связи физики с техникой. Это отразилось в самом названии его института.

Бесспорно, что наша физика очень быстро растет. Однако до сих пор мы сильно отстаем от западных стран. Даже выдающиеся работы наших физиков еще не делают нашу науку ведущей. Трудно оценить, какое место наша физика занимает в мировой науке. В Дании существует Нильс Бор; в Голландии — Камерлинг-Оннес; в Англии — Брегг; во Франции — Кюри. Все эти имена связаны с грандиозными сдвигами в истории науки. Таких имен у нас сейчас нет. Нет такой области, в которой наша физика шла бы впереди других стран. В этом не наша вина, а наша беда. Нами сделано уже многое, но осталось сделать еще больше. Поэтому успокоительный тон доклада А. Ф. Иоффе представляется Лейпунскому опасным.

Лейпунский предъявил А. Ф. Иоффе следующие обвинения:

1) Для А. Ф. Иоффе подчас характерна некоторая несистематичность работ, недоведение их до конца. То, что начи-

нает А. Ф. Иоффе, часто приходится дорабатывать другим.

2) В пылу увлечения А. Ф. Иоффе не всегда дает правильную оценку работам. Это относится даже к работам, ведущимся внутри Физико-Технического института.

3) Чрезмерный упор на «будущее» — характерная черта А. Ф. Иоффе и всего Физико-Технического института («Физика — техника будущего»). Чрезмерное увлечение перспективными проблемами оказывает вредное влияние на научную молодежь. Использование северного холода, дома-города и т. п. идеи ложно ориентируют физиков.

4) А. Ф. Иоффе в значительной мере ответственен за то пренебрежительное отношение к технике, которое иногда господствует в среде физиков. Многим физикам до сих пор еще свойственен своего рода научный аристократизм. Легкомысленное отношение к техническим проблемам нередко приводило к тому, что физика оказывалась дискредитированной в глазах инженеров.

Лейпунский указал, что если до сих пор мы осваивали иностранную технику, то теперь мы начали создавать свою собственную. Это коренным образом видоизменяет взаимоотношения физики с техникой. Синтез физики с техникой становится особенно важным. Этот синтез, идея которого была высказана самим Иоффе, ему, однако, не удался. Физико-Технический институт, таким образом, оправдал лишь первую половину своего названия, но не вторую.

Молодой харьковский теоретик Л. Д. Ландау заявил, что, каковы бы ни были недостатки, самим фактом своего существования советская физика обязана А. Ф. Иоффе. Он создал физику из ничего.

Тем не менее Л. Д. Ландау в очень резком тоне обрушил на А. Ф. Иоффе целый ряд упреков.

А. Ф. Иоффе повинен в главном недостатке наших экспериментальных работ. Эти работы подчас недостаточно тщательны. Примером могут служить опыты по тонкослойной изоляции. Здесь дело не в ошибке, а в том, что с самого начала эти опыты были недостаточно

обдуманы. Эксперименты должны быть несомненными. Экспериментатор должен отвечать за свою работу. Это бывает у нас не всегда.

Ландау считает, что не без участия А. Ф. Иоффе в среде физиков распространился стиль, когда нередко поднимается шум по поводу работ, которые вовсе не имеют особенно большого значения.

Далее Ландау остановился на вопросе о кадрах. Положение с кадрами у нас катастрофическое. Большинство научных работников являются физиками лишь по названию, но не по существу. Их научный уровень заставляет причислить их к категории лаборантов, но не физиков. По настоящему квалифицированные кадры у нас ничтожны. Это особенно сказывается на преподавательском составе ВУЗов. Большинство преподавателей малограмотны в физике. Инженеры часто не имеют представления о физике. Этот факт тормозит развитие техники. Необходимо всестороннее внедрение физических знаний в среду техников.

Проф. И. Е. Тамм считает, что в работе А. Ф. Иоффе были и недостатки и ошибки. Однако, чтобы оценить их удельный вес, их необходимо сравнить с положительной стороной деятельности А. Ф. Иоффе. Положительные результаты велики. Они явно перевешивают чашу весов.

Нам не следует преувеличивать роль советской физики в мировой науке. Мы не можем претендовать на ведущее место. Однако работы советских физиков вполне выдерживают сравнение с любыми работами зарубежных лабораторий. И. Е. Тамм расценивает поэтому заявление Ландау о «хвастовстве», как весьма вредную крайность.

И. Е. Тамм согласен, однако, с мнением Ландау, что физический уровень образования инженеров недостаточен. Это, конечно, отрывает технику от физики. Однако нам нужно не только инженеров приблизить к физике. Необходимо физиков приблизить к технике. Роль физика не может ограничиваться консультацией. Нам необходимы кадры физиков, занятые специально пробле-

мами техники. Наша физика уже достаточно крепка, чтобы безболезненно отдать технике ряд первостепенных людей.

И. Е. Тамм не согласен с мнением акад. Рождественского, что наши научные институты должны сочетать в себе обязательно научный и прикладной отделы. По мнению Тамма это возможно не всегда и не везде. Необходимо сохранить базу чисто научных институтов, не обязательно связанных с техникой.

Проф. Финкельштейн (Днепропетровский ФТИ) говорил о теоретической физике. По его мнению удельный вес теоретических работ в ФТИ недостаточен. Теоретический отдел ФТИ не играл до сих пор той ориентирующей роли, которую он должен играть в работах экспериментаторов. А. Ф. Иоффе не потерпел бы своей большой неудачи в вопросе о тонкослойной изоляции, если бы теоретическая физика в ФТИ была на должной высоте.

Проф. А. Ф. Вальтер считает для себя честью быть учеником А. Ф. Иоффе. Он считает нужным говорить не о бесспорных заслугах акад. Иоффе, а о недостатках в его работе. Эти недостатки надо вскрыть для того, чтобы их устранить.

Одним из недостатков А. Ф. Вальтер считает самую методику работ А. Ф. Иоффе. Для исследования явления физик стремится создать наиболее чистые условия, уничтожая побочные мешающие факторы, путающие и осложняющие физический эксперимент. Это, конечно, необходимый и правильный путь для физика. Однако, по мнению Вальтера, этот путь таит в себе опасность, которую часто недооценивают. Такое «очищенное» физическое явление далеко от реальных явлений. Эту стадию исследования следует поэтому рассматривать лишь как первый этап. Нельзя останавливаться на нем, как это часто делает А. Ф. Иоффе.

Далее А. Ф. Вальтер говорил о формах связи физики с техникой. Физик должен знать ту область техники, в которой его работа должна найти выход. Он должен быть не консультантом,

а хозяином в этой области. Научный институт в целом должен отвечать за ту отрасль промышленности, с которой он связан. Этого нельзя сказать про ФТИ. Сотрудники ФТИ оторваны от промышленности и плохо знают ее.

Проф. Квитнер говорил о тонкослойной изоляции и о законе Ома в диэлектриках.

Неудача работ по тонкослойной изоляции есть результат неправильно проделанных опытов и неправильных теоретических представлений. По мнению Квитнера, недостаточно тщательное выполнение экспериментов и их недостаточная критическая оценка — характерная черта многих работ А. Ф. Иоффе. На ряду с этим Иоффе дает продуманные и блестяще выполненные эксперименты. Десять и сто раз проверить факты — это тоже основная предпосылка правильного отношения между наукой и практикой. Отдельные эксперименты послужили для Иоффе исходными точками многолетних работ, но ни разу эти эксперименты, заявил Квитнер, не были повторены.

Затем Квитнер вновь поднял вопрос о справедливости закона Ома в диэлектриках — вопрос, который в течение уже многих лет являлся предметом дискуссии между ним и Иоффе. Квитнер считает, что в экспериментах Иоффе и его сотрудников систематически неправильно измерялись начальные токи в диэлектрике. При высоких полях у твердых диэлектриков закон Ома не имеет места. Отклонение от этого закона определяется не только загрязнениями, как это до сих пор утверждал А. Ф. Иоффе в своих статьях. Это отклонение имеет более глубокие причины. Таким образом Квитнер считает, что к настоящему времени полностью подтвердились те предсказания, которые он делал еще шесть лет тому назад как в отношении тонкослойной изоляции, так и в отношении закона Ома.

Акад. А. А. Чернышев говорил о технической физике.

Фактически у нас нет физико-технических институтов. Институты, носящие это название, являются институ-

тами физическими. Чернышев считает, что необходимо немедленно изменить ненормальное положение технической физики. В противном случае помощь промышленности вообще станет невозможной. Не даром только-что мы заключили два договора о технической помощи с заграницей.

Некомпетентность некоторых планирующих учреждений приводит к печальным результатам. Так, напр., система телевидения, связанная с именем Заворыкина и пришедшая к нам из лабораторий Вестингауза, гораздо раньше была предложена у нас проф. Константиновым и Герменом. Однако на эту работу у нас даже не было выдано заявочного свидетельства. А. А. Чернышев привел еще ряд примеров, когда приостанавливались работы большого значения, которые впоследствии развивались и доводились до конца за границей, в то время как некоторые другие работы окружались у нас незаслуженным вниманием.

Выступления акад. А. Скочинского и акад. А. Байкова были посвящены некоторым техническим задачам, решение которых требует помощи физиков.

Акад. Скочинский указал на целый ряд проблем в горном деле, упирающихся в физику. Такова, напр., проблема борьбы с внезапным выделением газа в шахтах. В Донбассе часто наблюдаются выбросы большого количества гремучего газа и мелкого угля. Это очень затрудняет производство работ и создает опасность для жизни рабочих. Физики могли бы оказать большую помощь в деле изыскания акустических, электрических или иных методов дистанционного распознавания приближающихся внезапных выделений газа.

Акад. Байков говорил о физических задачах в металлургии и металлостроении. Вопрос о свойствах расплавленных металлов (железо, сталь) в области высоких температур очень важен для металлургии. Выяснение зависимости между теплопроводностью, составом и температурой в таких жидких металлах необходимо для расчетов, связанных с теплоотдачей. В металлургии

известны сорта стали и железа, обладающие теплопроводностью столь же малой, как дерево. Важно исследовать, как будут вести себя эти сорта в расплавленном состоянии. Необходимо также разработать методы для определения вязкости расплавленных металлов. Очень существенно выяснить природу растворов неметаллических тел в металлах.

Все это — вопросы, которые могут и должны быть исследованы физиками.

Акад. В. Ф. Миткевич коснулся вопроса о связи физики с техникой. Физика, по его мнению, должна занимать ведущее положение в промышленности. Путь для сближения физики с техникой В. Ф. Миткевич видит в развитии опытных производств. Они должны служить промежуточной ступенью между научным институтом и заводом.

Затем В. Ф. Миткевич вынес на заседание сессии вопрос, давно волнующий его и не раз являвшийся предметом споров, — вопрос о роли магнитного потока, как «физической реальности». Это — продолжение старой дискуссии о природе электрического тока. В. Ф. Миткевич считает, что представление о магнитном потоке игнорировалось учениками А. Ф. Иоффе. В этом акад. Миткевич видит причину того, что до сих пор не построена теория сверхпроводимости. Оперирование с понятием магнитного потока, по его мнению, может пролить свет на природу и свойства фотонов и электронов. В конечном счете «спор» сводится к проблеме близкодействия и дальнего действия. Вопрос ставится так: происходит ли в пространстве между полюсами магнита какой-нибудь реальный физический процесс или нет? Миткевич с большим энтузиазмом вновь ставит этот вопрос и требует категорического ответа — да или нет.

Вопрос о дальнем действии лет двести тому назад был одним из наиболее острых натурфилософских вопросов. Современная физика последовательно проводит идею близкодействия; однако самый вопрос в свете современной теории утрачивает свою актуальность и даже отчасти свой смысл. В этом духе отвечал акад. Миткевичу проф. Тамм.

Ученый секретарь физической группы Академии Наук д-р Б. М. Вул отметил ту роль, которую играл ФТИ за все 18 лет своего существования, как рассадник физических знаний. Вул указал на то, в каких тяжелых условиях А. Ф. Иоффе начинал формировать научные кадры. Это было в годы гражданской войны. Это обстоятельство необходимо учитывать при оценке его деятельности.

Затем Вул перешел к вопросу о связи ФТИ с техникой. По его мнению отрыв от практики привел ФТИ к слишком смелым теоретическим обобщениям и к легкомысленным экспериментам, которые служили источником некоторых неудач. Во всякой научной работе ошибки неизбежны, но важно, чтобы они исправлялись легко и быстро. Тематика ФТИ должна быть связана с потребностями техники теснее, чем это было до сих пор. Необходимо добиться, чтобы наши научные результаты доводились до их промышленного использования именно у нас, а не за границей, как это нередко бывало. Необходимо добиться, чтобы технические прогнозы ФТИ осуществлялись полностью.

Нет резкой границы между физической и технической задачами. «Если сегодня перед нами физическая задача, то завтра она становится технической», сказал Б. М. Вул. Не процесс дифференциации физики и техники должен наблюдаться у нас, а, наоборот, процесс их слияния.

Представитель НИС НКТП тов. Арманд возражал против снижения роли и значения ФТИ. О ценности ФТИ нельзя судить только по тем работам, которые дошли до промышленности. Создание мощной научной базы и кадров ученых — в этом основное и бесспорное значение ФТИ.

Однако тов. Арманд признал необходимость перестройки работ ФТИ в сторону их приближения к техническим запросам. Это, впрочем, не означает принижения чисто теоретических работ. Физика в нашей стране должна быть на высоком уровне. На ряду с чисто научными проблемами ФТИ должен заниматься также и разрешением таких

задач, которые ставят технику в тупик. ФТИ должен принять обязательство — воспитать людей для промышленности. У нас до сих пор господствует вредное мнение: считается, что физик «принижается», переходя к инженерской деятельности.

Тсв. Арманд возражал также против выступления Л. Д. Ландау. По мнению т. Арманды нам нужны не только крупные физики, играющие ведущую роль в науке. Нам нужна и та категория физиков, которую Ландау причислил к лаборантам. Нам нужны физики — «средняки».

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО АКАД. ИОФФЕ

В своем заключительном слове А. Ф. Иоффе прежде всего ответил на возражения и упреки, касающиеся его научных работ.

А. Ф. Иоффе заметил, что слишком разнообразная его деятельность действительно не позволяла ему достаточно детально контролировать работы сотрудников. Необходима иная организация времени ученого, позволяющая ему уделять больше внимания непосредственной работе в лаборатории.

В возражениях А. Г. Гольдмана А. Ф. Иоффе не видит ничего серьезного. В предварительной заметке по поводу вопросов диффузии был дан опыт, в котором были ошибки, исправленные в окончательной работе. Такие случаи нередки и вполне естественны. Центральное место в выступлении А. Г. Гольдмана, по мнению Иоффе, — вопрос о приоритете. Действительно, формула, связывающая напряжение с освещением, была написана А. Г. Гольдманом еще очень давно. Однако значение этой формулы не таково, чтобы были основания спорить о приоритете.

С большим полемическим искусством А. Ф. Иоффе перешел от обороны к нападению. Он обвинил А. Г. Гольдмана в чрезмерно формальном подходе к физическим явлениям. В этом он видит причину малой плодотворности работ Гольдмана. Он указал также, что в вопросе о полупроводниках было бы ошибочным считать, что ФТИ вовсе не помо-

гает промышленности, в то время как А. Г. Гольдманом, поскольку известно Иоффе, в этом отношении действительно ничего не сделано.

А. Ф. Иоффе также резко возражал против выступления Ландау. Некоторые замечания Ландау, касающиеся научных работ ФТИ, по его мнению, основаны на случайных разговорах и сплетнях. Эти источники не могут служить материалом для выступления на сессии Академии Наук. Иоффе обвинил Ландау в недостаточном знакомстве с литературой.

Возражая Квитнеру, Иоффе указал, почему существенно измерять ток, текущий через диэлектрик именно в начальный момент, до образования объемных зарядов, хотя такое измерение и связано с экспериментальными трудностями. После длительного прохождения тока самый материал может настолько измениться, что мы принуждены будем измерять совсем не то, что нас интересует.

Что касается закона Ома в диэлектрике, то спор идет об отступлениях в области слабых полей. В одной из первых своих работ Квитнер действительно обнаружил такое отступление при сравнительно слабых полях. Это, повидимому, было связано с неоднородностью того материала, с которым имел дело Квитнер. В теперешнем выступлении Квитнер говорил о неприменимости закона Ома при сильных полях. Это мнение А. Ф. Иоффе всегда разделял и потому здесь нет темы для дискуссии.

Вторая часть заключительного слова касалась общих вопросов: о связи физики с техникой, о кадрах и об организации научной работы.

А. Ф. Иоффе признал, что оптимистичность, звучавшая в его докладе, была чрезмерной. Действительно, положение с технической физикой очень серьезно. Действительно, в среде физиков подчас еще не изжиты университетские традиции презрительного отношения к техническим вопросам. Однако эти настроения не характерны для большинства сотрудников ФТИ. Те пути, которыми шел институт, никак не могли

способствовать развитию таких сооружений.

В отрыве от физики виновата в значительной степени сама техника. Техника еще ни разу не ставила перед физикой своих конкретных задач. Это впервые было сделано на настоящей сессии в выступлениях акад. Скочинского и акад. Байкова. Что же касается ФТИ, то он неоднократно обращался к заводам с предложением своей помощи.

А. Ф. Иоффе категорически возражал против высказанных мнений, что физика должна руководить техникой и, тем более, промышленностью. Техника никогда не допустит нашего руководства, и мы не вправе этого от нее требовать. Пример Оптического института, осуществляющего такое руководство над оптической промышленностью, специфичен и не может быть автоматически перенесен на другие области физики. Существует оптическая промышленность, существует химическая промышленность, но не существует физической промышленности. Требование, чтобы физике была предоставлена руководящая роль в технике, Иоффе считает выражением действительно пренебрежительного отношения к технике. Естественно, что электротехники, напр., знают свою науку лучше, чем физики. Физик не может указывать инженеру-электрику, как ему следует строить машину. Физика должна не руководить техникой, а помогать ей. Этот вопрос очень сложен, а все выступления на эту тему, по мнению А. Ф. Иоффе, отличались схематичностью.

Вопрос о кадрах — не менее важный и не менее больной вопрос. Наши кадры сейчас велики. Но все же их недоста-

точно. Здесь дело не только в количестве, но и в качестве. Существующая система преподавания, по мнению А. Ф. Иоффе, неудовлетворительна. Необходимо сочетать теоретические лекции с лабораторными занятиями, которые должны идти параллельно друг другу в течение всех годов обучения. Необходимо добиться, чтобы инженеры-физики знали физику и умели ее применять. Для этого необходимо, прежде всего, чтобы физику во ВТУЗах перестали рассматривать только как «общеобразовательный» предмет.

В заключение Иоффе остановился на структуре наших физических институтов. По его мнению задача заключается не в расширении штатов, а в улучшении их качества. Необходимо работу поставить так, чтобы получать наибольший эффект от каждого отдельного сотрудника. Институты должны быть компактными коллективами действительно высоко квалифицированных людей.

А. Ф. Иоффе предложил следующую схему организации научно-исследовательской работы:

1) заводские лаборатории, осуществляющие контроль над производством и изобретательством, связанные с научными центрами;

2) отраслевые институты с сильным физическим ядром;

3) научно-исследовательские физические институты, связанные не только с заводами, но и с ВУЗами, и, наконец,

4) физическая группа Академии Наук, как научный центр, в задачи которой входило бы не только руководство всей научной жизнью страны, не только организация физической общественности, но и руководство по популяризации научных знаний.