1974 г. Май *Том 113, вып. 1*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

006.12(47)(09)

АКАДЕМИИ НАУК СССР — 250 ЛЕТ

Ныне, в мае 1974 г., Академия наук СССР отмечает 250-летие со дня ее основания. В постановлении ЦК КПСС подчеркивается исключительно большая роль, которую сыграла и продолжает играть в жизни нашей страны ее Академия наук.

Естественно, что в рамках одной статьи, охватывающей столь значительный период, невозможно дать сколько-нибудь подробный и строгий исторический анализ событий, связанных с созданием в России Академии наук.

Тем не менее, обращаясь к истории возникновения Академии, представляется целесообразным хотя бы кратко остановиться на отдельных моментах предыстории и некоторыми штрихами охарактеризовать начальный период ее существования, который во многом определил дальнейший ход событий.

Прежде всего следует сказать о благотворной роли Петра I, усилия которого обеспечили энергичный старт, взятый Российской Академией наук. После смерти Петра это начальное поступательное движение несколько затормозилось, однако его уже нельзя было ни остановить, ни повернуть вспять.

Укрепление военной мощи России, возникновение отечественной промышленности могло осуществляться только на прочном фундаменте просвещения и науки. Последние годы царствования Петра I ознаменованы внушительным продвижением по этому пути. Географические открытия, разведка и разработка природных богатств России, в частности Урала и Сибири, создание прочного фундамента кораблестроения и металлургии, прокладка водных коммуникаций — все это красноречиво свидетельствовало о необходимости развития науки в стране, поставило на очередь вопрос о создании в России Академии наук и университета, о подготовке (выражаясь современным языком) национальных научных кадров.

Имеются многочисленные прямые свидетельства интереса Петра к будущей Академии: он обсуждал вопрос о ее создании со своими современниками еще в 1698 г., вскоре после возвращения из Европы. Во время путешествия Петр познакомился с выдающимися учеными того времени — Левенгуком, Ньютоном *) и др. В приветствии, присланном спустя два с половиной века Королевским обществом в Лондоне Академии наук СССР в связи с 220-летием со дня ее основания, специально отмечалось: «Королевское общество гордится тем, что основание Академии наук

*) Правда, Ньютон интересовал Петра I в первую очередь как директор Королевского монетного двора, а не как ученый: известно, что по указу Петра была произведена перечеканка находившейся в обращении серебряной монеты.

© «Успехи физических наук», 1974.

в 1725 г. явилось в какой-то мере результатом впечатлений, полученных царем Петром Великим во время его пребывания в Англии в 1698 г., и, в частности, дружеских отношений, которые он установил с некоторыми выдающимися членами Королевского общества».

В начале XVIII века Петр I переписывался с великим Лейбницем и обсуждал с ним будущее Академии. Знаменательной оказалась их личная встреча в конце 1711 г. В последовавший за этим краткий срок имел место ряд переговоров по поводу Академии. В течение четырех лет Лейбниц даже находился на русской службе в звании тайного советника юстиции. В январе 1712 г. он писал Петру: «...Мои помыслы направлены на благо всего человеческого рода, ибо я считаю отечеством небо и согражданами всех благомыслящих людей, и мне приятнее сделать много добра у русских, чем мало у немцев или других европейцев».

Такая позиция была характерна для многих (хотя и не для всех) академиков, приглашенных для работы в Россию, и мы вправе отнести, например, великого Эйлера к числу наших соотечественников, как это делал в первую очередь он сам, считая Россию своей второй Родиной, в которой он трудился более 20 лет. (Эйлер умер и похоронен в Петербурге, в Александро-Невской лавре.)

В 1717 г., во время пребывания во Франции, Петр произвел сильное впечатление на членов Парижской Академии и вскоре был избран в число ее иностранных членов. Он писал президенту Академии, аббату Биньону, 11 (22) февраля 1721 г.: «Божиею милостью мы, Петр Первый, царь и самодержец Всероссийский и протчая и протчая и протчая. Объявляем Королевской Французской академии наук милостивое наше поздравление. Нам неинако как зело приятно быть могло, что Вы нас членом в свою компанию избрали. Мы также не хотели оставить, не оказав Вам за то сим нашего признания и не обнадежа Вас, что Мы с великим удовольствием то место, которое Вы нам представляете, приемлем, и что Мы ничего больше не желаем, как чтоб чрез прилежность, которую Мы прилагать будем, науки в лучший цвет привесть, себя яко достойного Вашей компании члена показать. Мы повелели нашему первому лейб-медику Блюментросту от времяни до времяни сообщать о том, что в государствах наших и землях наших новаго и рассуждения Академии достойнаго случитца, и нам зело будет приятно, ежели Вы с ним корреспонденцию содержать и от времяни до времяни оному взаимно сообщать будете, какия новыя декуверты от Академии ученены будут».

Примерно с этого времени деятельность Петра, направленная на создание Академии наук, стала приобретать все более и более четко очерченные формы и воплощаться в конкретные шаги.

Подготовка национальных научных кадров проводилась Петром, как известно, за счет посылки русской молодежи для обучения за границу. Специальное задание было возложено им на своего библиотекаря Шумахера: ему было поручено приобрести книги по механике, физике, математике. (Петр и сам, как правило, привозил из-за границы книги, коллекции и различные приборы, которые выставлялись в основанную им Кунсткамеру.)

В России первой четверти XVIII века ученых людей было очень мало — одним из наиболее ярких и образованных был историк и географ В. Н. Татищев. В своем «Разговоре двух приятелей о пользе наук и училищ» Татищев передал содержание следующей беседы между ним и Блюментростом, в которую вмешался и Петр: «В 1724 г., как я отправился в Швецию, случилось мне быть у его величества в летнем доме; тогда лейб-медикус Блюментрост, яко президент Академии *), говорит мне, чтоб в Швеции искать ученых людей и призывать во учреждающуюся академию в профессоры. На что я, рассмеялся, ему сказал: ты хочешь сделать архимедову машину очень сильную, да подымать нечего и где поставить места нет. Его величество изволил спросить, что

*) Президентом Л. Л. Блюментрост был назначен годом позднее.

я сказал, и я донес, что ищет учителей, а учить некого, ибо без нижних школ Академия оная, с великим расходом, будет бесполезна. На сие его величество изволил сказать: Я имею жать скирды великие, токмо мельницы нет, да и построить водяную и воды в близости нет; а есть вода довольно во отдалении, токмо канал делать мне уже не успеть для того, что долгота жизни нашея ненадежна; и для того зачал перво мельницу строить, а канал велел только зачать, которое наследников моих лучше понудит к построенной мельнице воду привести» *).

К числу просвещеннейших людей петровского времени относят кн. А. Д. Кантемира и их общего (с Татищевым) духовного учителя — Феофана Прокоповича. Однако ни математиков, ни физиков в России не было, и Петр поручил своему лейб-медику Лаврентию Блюментросту привлечь к работе в России крупных ученых, имевших европейскую известность благодаря своим исследованиям в области естественных наук. В этой задаче Блюментросту помогали и немецкие ученые — прежде всего Х. Вольф (будущий учитель Ломоносова), и русские государственные деятели, и дипломаты. Блюментросту же было поручено подготовить проект положения об Академии наук (регламент), который был представлен Петру в январе 1724 г. и хранит поправки и добавления, сделанные Петром на полях.

Представляется уместным привести здесь краткую историческую справку, позволяющую проследить за принципиальными изменениями в регламенте (уставе) Академии наук, в ее названиях и в академических званиях вплоть до настоящего времени.

Утвержденный Петром I в 1724 г. регламент Академии был составлен с учетом специфики русского государства, в котором к концу первой четверти XVIII века не было университетов. Поэтому, в отличие от тех образцов, которые Петр I мог наблюдать во время своих поездок за границу, его Академия представляла не имевший себе аналогов единый комплекс начальной (Академическая гимназия) и Высшей (Академический университет) школ и собственно Академии — научно-исследовательского учреждения, как сказали бы мы сейчас.

Молодые люди из числа наиболее способных окончивших университет избирались адъюнктами Академии — это было «оставление для подготовки к академической деятельности» (подобно тому как в предреволюционный период наиболее способные студенты, окончившие университет с дипломом первого разряда, оставлялись при университете «для подготовки к профессорскому званию»), которое вело к академическому креслу. Первые такие кресла были предоставлены иностранцам.

Деятельность членов Академии регламентировалась в этом документе следующим образом: «Понеже Академия ничто иное есть, токмо социетет [собрание] персон, которые для произведения наук друг друга вспомогать имеют, того ради весьма надобно, чтобы оне еженедельно несколько часов в собрании были, и тогда каждый мнение свое предлагать, советом и мнением других пользоватца и партикулярно учиненные эксперименты в присудствии всех членов проверять может. И сие последнее весьма надобно для того, что в таких экспериментах многократно один другого, яко, например, анатомикус механика и пр., к совершенной демонстрации требует».

Елизаветинский устав (1747 г.) также регламентирует работу членов Академии: «Собрания академические должны быть по три раза в неделю. Во всякое заседание по череде, начав со старшего академика, должны читать свои изобретения перед протчими, от 9 до 12. Когда одна диссертация не окончена будет в одно заседание, то оную оставить до следующего, а не к будущей череде покидать».

Из этих уставов непосредственно вытекало, что местопребыванием членов Академии должен быть Петербург.

Несколько слов об эволюции названия самой Академии и академических званий.

Первоначально она именовалась «Академия наук и художеств», причем под художеством понимались, как правило, и мастерские, и всевозможные приложения, которые делались на основе «теоретических» открытий и исследований. Академические мастерские и другие практические учреждения Академии были выделены в Академию художеств, ставшую независимой от остальной Академии, в 1757 г. В уставе 1747 г. Академия называется Императорской Академией наук и художеств, после отделения Академии художеств она фигурирует и под названием «Санктпетербургская Академия»; в уставе 1803 г. говорится об «Императорской Академии наук». В 1783 г. была — независимо от «основной» Академии — образована «Российская Академия наук» (или Академия русского языка и словесности); ее членом был А. С. Пушкин. В 1841 г. она была присоединена к Императорской Академии и слилась с ней в одно целое. На торжественном

*) Имеется несколько иная версия, также восходящая к Татищеву. В этой беседе он будто бы сказал Блюментросту: «Напрасно ищете семян, когда земли, на которой сеять, не приготовлено», и примерно в том же духе, притчей, возразил ему на это Петр. К обеим версиям надо относиться критически: Пушкин, занимавшийся историей Петра, по другому, правда, поводу, пишет: «...Сие повествует Татищев, коему редко можно верить».

собрании 29 декабря 1917 г. вся Академия была переименована в «Российскую Академию наук», и, наконец, ее теперешнее название было установлено в июне 1925 г.

По первоначальному регламенту, как сказано выше, в Академии предусматривались звания академиков, адъюнктов и профессоров (Университета). Профессорами Университета могли быть и действительные члены, которым, в принципе, позволялось выполнять и другие оплачиваемые обязанности. Однако в «Регламенте» 1724 г. по этому поводу имелись предостерегающие строки: «Ежели который академик похощет за деньги партикулярные коллегии иметь, то ему позволено. Однакожде не надобно ему токмо ради корысти вельми много коллегиев держать и тем протчим своим наукам и розмышлениям вред чинить»— борьба с совместительством, как видим, является традиционной для Академии наук.

С 1731 г. (примерно) введен институт почетных академиков; это звание получали по-началу академики, покидавшие ее стены и по тем или иным причинам возвращавшиеся на родину или переходящие на государственную службу. В число почетных академиков могли избираться и знатные люди, государственные деятели — как иностранцы, так и русские.

С 1759 г. по предложению М. В. Ломоносова и др. учреждается звание члена-корреспондента Академии; его могут получить лица, которые, хотя «знаний, требуемых для надлежащего члена, не имеют, а могут какими записками и известиями служить Академии» *).

Позднее, уставом 1803 г. был введен институт экстраординарных академиков — это была ступенька между адъюнктом и ординарным академиком (действительным членом). Тем же уставом предусматривалось включение в штат «воспитанников Академии», которые для дальнейшего совершенствования в науках после успешно сданных экзаменов командировались за границу. Каждый воспитанник прикреплялся к определенному академику. Уставом 1837 г. институт воспитанников был ликвидирован; в 1912 г. были упразднены звания адъюнктов и экстраординарных академиков.

По первому уставу, принятому в советское время, уставу 1927 г., «Академия наук СССР состоит из действительных членов (академиков), почетных членов и членов-корреспондентов и ученого персонала»; ныне же в нашей Академии имеются, как известно, звания действительного члена и члена-корреспондента — для советских ученых и иностранного члена — для зарубежных ученых.

Первые физики в Академии. Организация исследований в области физики в только что созданной Академии была совершенно естественной. К началу XVII столетия физика уже имела свою историю, блистала немеркнущими именами (Галилей, Гюйгенс, Ньютон), достигла больших результатов, особенно в области механики и оптики, и оказывала влияние на развитие тогдашней техники и смежных наук.

О первых академиках-физиках вновь созданной Академии писал в 1946 г. тогдашний президент Академии наук СССР, замечательный советский физик и глубокий историк науки С. И. Вавилов. Опубликованная им в УФН (т. 28, стр. 3) статья передавала содержание доклада, прочитанного на торжественном заседании Ученого совета Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР в связи с 220-летним юбилеем Института. В указанном докладе и в статье С. И. Вавилов прослеживает преемственную связь между Физическим кабинетом Академии наук и художеств (1725 г.) — через Физическую лабораторию Императорской Академии наук (1912 г.) — и ФИАНом.

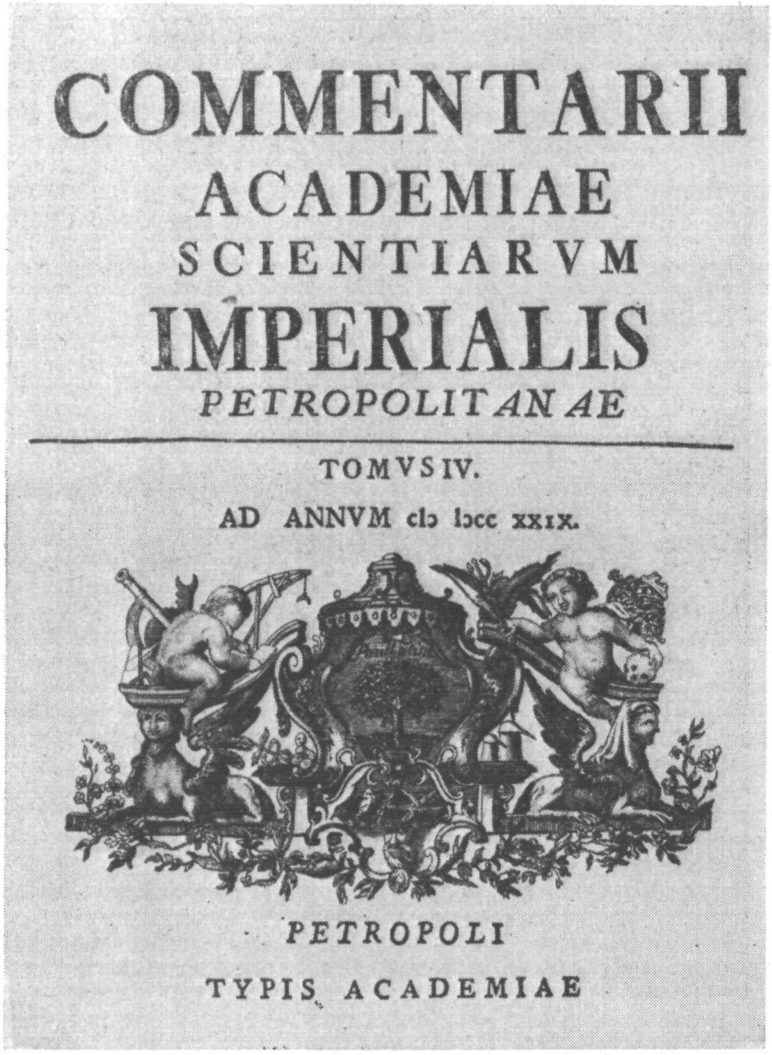
Первым заведующим Физическим кабинетом был академик Г. В. Бюльфингер. «Он проявил себя в Петербургской Академии разносторонним физиком-экспериментатором. Результаты его опытов опубликованы в многочисленных статьях в «Комментариях» **). Опыты касаются чувствительности барометров и наиболее выгодной их формы, количественных законов подъема жидкостей в «тонкоскважных» трубках, воздушных насосов,

*) Во Французской Академии того же времени иностранные члены-корреспонденты даже прикреплялись к определенным действительным членам и через них извещали Академию о своих трудах и трудах своих коллег и соотечественников.

**) «Комментарии» Санктпетербургской Императорской Академии наук печатались на латинском языке с 1728 по 1751 г. и включали работы по классам: математическому, физическому и историческому. Еще в годы их издания перепечатывались в Болонье (1740 г.).

измерения трения». «Академик Бюльфингер, — отмечает далее С. И. Вавилов, — в новой Академии был вовсе не одиноким».

Поскольку в России в начале XVIII столетия еще не было ученых-физиков, не было еще и университетов, готовивших научные кадры, первые физики были приглашены в качестве членов Академии из-за рубежа.


COMMENTARII
ACADEMIAE
SCIENTIARVM
IMPERIALIS
PETROPOLITANAE

TOMVS IV.

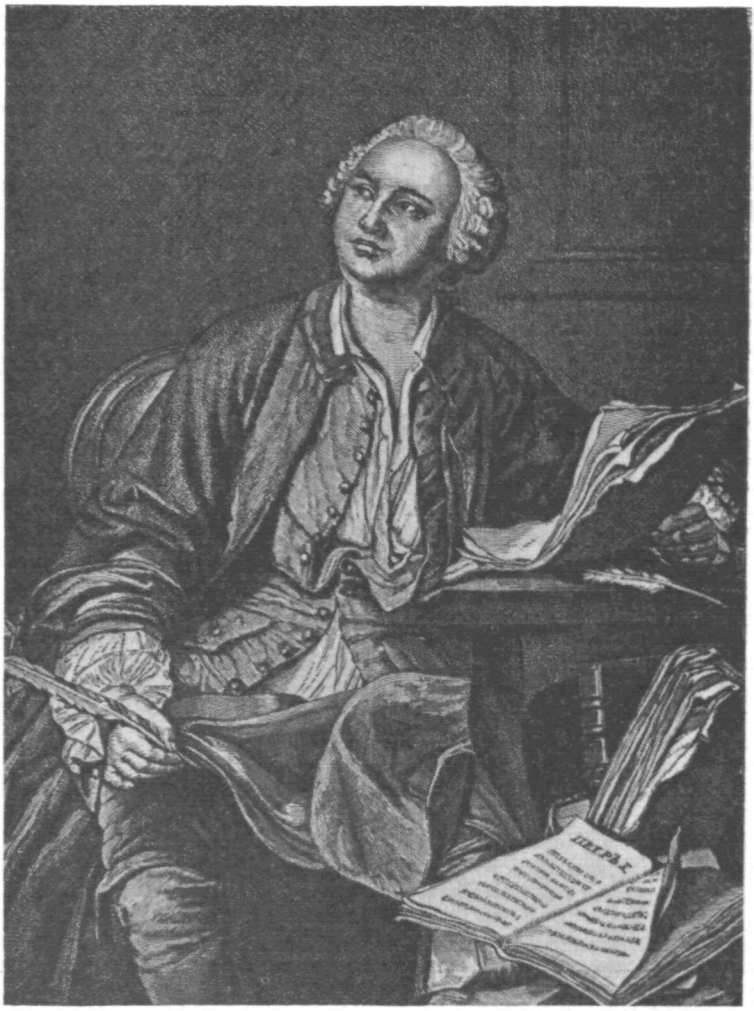
AD ANNVM cIↃ IↃcc XXIX.

PETROPOLI
TYPIS ACADEMIAE

Титульный лист «Комментариев» Академии наук с эмблемой, которая печаталась со II по XIV том этого издания. В центре эмблемы изображено фруктовое дерево, а над ним надпись «Paulatim», т. е. «постепенно», «мало-помалу».

Среди них следует прежде всего назвать Даниила Бернулли (1700—1782) и Леонарда Эйлера (1707—1783). Даниил Бернулли внес крупный вклад в развитие гидродинамики, механики и акустики; в частности, он вывел уравнение состояния идеального газа из кинетических соображений. Леонард Эйлер, занимавший в Академии одно время кафедру физики, в историю науки вошел прежде всего своими многочисленными

и блестящими работами в области математики. С. И. Вавилов в цитированной выше статье писал о нем: «Физика Эйлера, конечно, блекнет в лучах его математической славы, но сама по себе она в XVIII веке была, пожалуй, наиболее систематичной и заслуживает гораздо большего внимания, чем ей уделялось до сих пор. Несмотря на ошибочность волновой оптики



Академик Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765).

Эйлера (...), именно она подготовила оптику Френеля... «Письма к одной немецкой принцессе» — великолепная популярная и полная оригинальных идей энциклопедия физики XVIII века. По отличному русскому переводу этих «Писем», сделанному учеником Эйлера, академиком Румовским, учились физике многие поколения русских людей».

С самого начала деятельности Академии в ней развивались систематические исследования в области оптики. Они продолжались в Академии в течение всего XVIII века трудами Эйлера, Ломоносова, Эпинуса, Кулибина и других. Начало им положил И. Г. Лейтман (1667—1736), организовавший мастерские, в которых искусные русские мастера полировали

линзы с параболическими поверхностями, строили телескоп и другие оптические приборы. Традиции постановки оптических исследований в Академии сохранились и получили широкий размах уже в наше время.

Внимание первых академиков было привлечено к молодой тогда науке — области электрических явлений, особенно исследований атмосферного электричества, что имело огромное не только теоретическое, но и практическое значение. Работы академика Г. В. Рихмана (1711—1753) (совместно с М. В. Ломоносовым) начались еще до знаменитых исследований Франклина. Известно, что Рихман трагически погиб во время эксперимента от разряда молнии. Менее известными, но не менее значительными были работы Г. В. Рихмана по калориметрии.

Эпоху в истории русской науки составила деятельность М. В. Ломоносова (1711—1765). Он был примером того редкого исключения, когда талантливый самородок, выходец из глубин народа, поднялся до академических высот, которые в те далекие времена занимали либо представители высших слоев общества, либо известные иностранцы. Мы, физики, считаем Ломоносова прежде всего физиком или физико-химиком. И это понятно: с его именем связана формулировка закона сохранения масс при химических превращениях, а также общей идеи сохранения движения, развитие кинематических представлений о структуре вещества, о природе теплоты, исследования атмосферного электричества. Ломоносов был энциклопедически образованным ученым, плодотворно работавшим во многих областях науки и техники: это был астроном и геолог, географ и картограф, специалист в области металлургии и рудного дела, изобретатель и конструктор ряда оптических приборов. Но и в области гуманитарных наук Ломоносов сказал свое слово: он разработал основы теории русского языка, писал трактаты по вопросам истории. Одновременно Ломоносов выступил и как организатор науки. Как никто другой, он понимал важность организации подготовки отечественных научных кадров. В целях решения этой проблемы он выступил как инициатор и основатель Московского университета, ныне носящего его имя. С того времени подготовка отечественных научных кадров получила прочную основу.

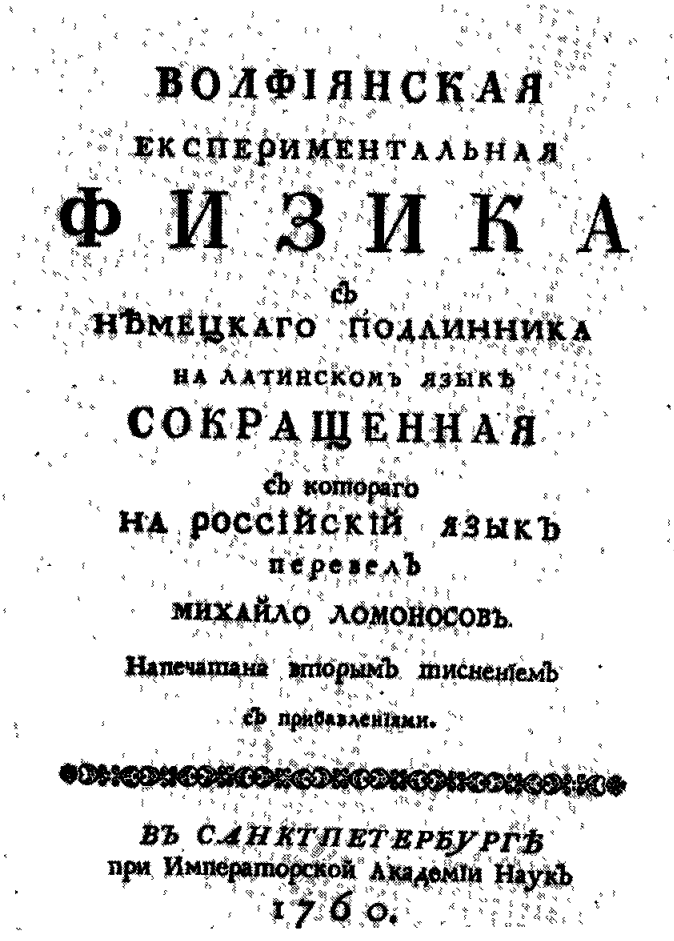
Но Ломоносов был не только энциклопедистом-ученым, высказавшим новые для того времени идеи во многих областях науки. Он был художником (широко известен, например, мозаичный портрет Петра I работы Ломоносова) и талантливым поэтом, воспевавшим природу и достижения науки. Обстоятельства сложились так, что в русском обществе поэтические труды Ломоносова были широко известны, а научные исследования, опубликованные в редких изданиях на латинском языке, были малодоступны и полузабыты. Мы должны быть благодарны проф. Б. Н. Меншуткину, который в начале нашего века перевел и комментировал их, «заново открыв» Ломоносова как ученого для научной общественности *).

Леонард Эйлер, Михаил Ломоносов — их имена неразрывно связаны со становлением науки в России и составляют предмет законной гордости Академии наук.

В XIX веке существенное место в физике заняли исследования электрического тока. И в этой области академики-физики — В. В. Петров (1761—1834), Э. Х. Ленц (1804—1865), Б. С. Якоби (1801—1874) — обо-

*) Значительно менее известно, что сходная судьба выпала на долю Даниила Бернулли. Он со своими работами по гидродинамике был «открыт заново» в 1859 г., и лишь тогда его «Гидродинамика» стала достоянием широкого круга ученых (эта работа была издана ранее — в 1738 г.— на латинском языке). В «Гидродинамике» был обнаружен целый ряд положений кинетической теории газов, «переоткрытых» в первой половине XIX века.

гатили науку блестящими достижениями, проявили себя как достойные представители «века электричества». В. В. Петров создал источники тока высокого напряжения, открыл электрическую дугу, исследовал явления электрического разряда в газах. Э. Х. Ленц исследовал закономерности возбуждения индуцированных токов, тепловое действие токов, зависимость


ВОЛФІЯНСКАЯ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ
ФИЗИКА
съ
НѢМЕЦКАГО ПОДЛИННИКА
НА ЛАТИНСКОМЪ ЯЗЫКѢ
СОКРАЩЕННАЯ
съ котораго
НА РОССІЙСКІЙ ЯЗЫКЪ
перевелъ
МИХАЙЛО ЛОМОНОСОВЪ.
Напечатана вторымъ тисненіемъ
съ прибавленіями.
ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ
при Императорской Академіи Наукъ
1760.

Титульный лист второго издания «Вольфианской экспериментальной физики», переведенной М. В. Ломоносовым. Во втором издании содержатся добавления с кратким изложением собственных физических мемуаров М. В. Ломоносова.

электрического сопротивления металлов от температуры; «правило Ленца», «закон Джоуля — Ленца», знакомые всем со школьной скамьи, — своеобразный показатель фундаментальности этих работ. Большое прикладное значение имели труды Б. С. Якоби по гальванопластике, электродвигателям, телеграфированию по проводам.

В кратком обзоре нет возможности говорить об этих работах подробнее.

Академия наук и физики в предреволюционной России. В XIX и в начале XX века физика развивалась в России главным образом в высших учебных заведениях. В них появились крупные, талантливые физики, руководители кафедр и лабораторий. Но они, как правило, оказывались

за пределами императорской академии наук. Самодержавный режим не понимал значения науки для развития промышленности и сельского хозяйства и боялся проникновения в стены Академии демократического духа. Этому чинились всевозможные препятствия. В системе руководства Академии насаждался административный произвол. Хотя в петровском «регламенте» 1724 г. предусматривалась выборность президента, фактически первый президент (Блюментрост) был назначен Екатериной I. Эта акция была затем закреплена в уставах Академии: елизаветинском — 1736 г., александровском — 1803 г., николаевском — 1836 г., просуществовавшем почти столетие. Президентами почти всегда назначались послушные режиму, известные своими реакционными взглядами, представители высшей знати. Достаточно назвать С. С. Уварова (годы президентства 1818—1855), Д. Н. Блудова (1855—1864), сыгравшего неблаговидную роль в суде над декабристами, Д. А. Толстого (1882—1889) — министра внутренних дел и шефа жандармов по совместительству, или великого князя Константина из дома Романовых (1889—1915). Эти президенты были наделены большими полномочиями. Академика В. В. Петрова, выходца из среды разночинцев, который открыто критиковал непорядки в Академии, президент С. С. Уваров отстранил от работы в Академии в 1827 г. в результате столкновения с ним. К. Романов в 1893 г. не допустил А. Г. Столетова до баллотировки.

Для характеристики существовавшего произвола весьма характерна судьба основателя теоретических основ современной кристаллографии Е. С. Федорова (1853—1919). Он был уже крупным ученым, автором многих исследований, в том числе знаменитого труда «Симметрия правильных систем фигур» (1891), в котором были исследованы и найдены геометрические законы кристаллических структур (их установлено 230), когда его забаллотировали на выборах в Академию в 1893 г. Никакие научные заслуги не помешали царскому правительству забыть его прошлые революционные связи (Федоров был членом партии «Земля и воля» и одним из редакторов газеты землевольцев). Е. С. Федоров был уже автором многих десятков крупных научных трудов, специальных приборов и методов исследования, членом многих зарубежных академий и научных обществ, когда было разрешено избрание (1901) 48-летнего ученого в качестве... адъюнкта, т. е. начинающего ученого. Но и находясь в составе Академии, он встречал непреодолимые препятствия своим научным планам; его проекты организации Минералогического института либо замалчивались, либо отвергались, и это вынудило его подать 5 января 1905 г. заявление о бесцельности его пребывания в Академии, в которой получали простор не «скромные люди науки», а «важные представители нашей бюрократии, которая как своих выдающихся представителей выдвигала Биронов, Аракчеевых, Дмитрия Толстого, Плеве». Только в советское время, в 1919 г., Е. С. Федоров стал членом обновленной Академии наук.

Неудивительно, что многие крупные физики предреволюционного времени оказывались за пределами Академии наук — Н. А. Умов, А. Г. Столетов, А. С. Попов *). Не был в составе Академии и Петр Николаевич Лебедев (1866—1912), исследования которого, приведшие к открытию давления света, получили прижизненное признание в нашей стране и за рубежом, как образец глубокого теоретического мышления и тонкого экспериментального искусства. Заслуга П. Н. Лебедева перед отечественной наукой состояла также в том, что он создал крупную школу физиков, которая сыграла огромную роль в развитии физики и в подго-

*) Аналогичная картина была и в других областях знаний: такие корифеи отечественной науки, как К. А. Тимирязев, Д. И. Менделеев, И. М. Сеченов, были только членами-корреспондентами, а Н. И. Лобачевский вообще был вне Академии наук.

товке научных кадров во вновь созданных уже после революции центрах. В числе преемников и учеников лебедевской школы назовем такие известные имена, как П. П. Лазарев, С. И. Вавилов, В. К. Аркадьев, Т. П. Кравец, С. Н. Ржевкин, Э. В. Шпольский.

В начале XX столетия к руководству Физическим кабинетом Академии пришел академик Б. Б. Голицын (1862—1916). Его заботами Кабинет был расширен, оснащен первоклассными приборами, получил небольшой штат сотрудников, был преобразован в Физическую лабораторию. Б. Б. Голицыным были выполнены основополагающие работы по сейсмологии, сконструирована измерительная аппаратура, организована сеть сейсмических станций. Впоследствии, уже при Советской власти, на подготовленной базе был создан Сейсмологический институт.

Академия наук в первые годы после революции. После Великой Октябрьской социалистической революции положение Академии наук в стране резко изменилось. К руководству государством пришла партия, которая в своей преобразующей, социальной и экономической деятельности опирается на науку. Естественно, что Советское правительство и его глава Владимир Ильич Ленин привлекли Академию наук к решению грандиозных задач экономического и социального развития страны.

На экстраординарном общем собрании Академии наук 24 января (6 февраля) 1918 г. ее непременный секретарь, академик С. Ф. Ольденбург, сообщил о том, что он обсуждал с представителями советской власти

Главное здание Академии наук СССР в Ленинграде.

перспективы работы Академии наук, открывающиеся в связи с происшедшей революцией. Эти работы мыслились в рамках расширения деятельности созданной в 1915 г. при Академии Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). В письме Наркому народного просвещения А. В. Луначарскому президент Академии наук А. П. Карпинский писал (5 марта 1918 г.), что Академия готова сотрудничать с советской властью как в деле изучения природных ресурсов страны, так и в от-

ношении анализа технико-экономического характера — с тем, чтобы способствовать выбору оптимальных путей, двигаясь по которым можно было бы обеспечить скорейший подъем наиболее важных отраслей народного хозяйства страны, промышленности и земледелия. Важную долю в этих проблемах составляли вопросы энергетики — использование энергии рек, изыскание дешевого топлива, прокладка новых водных путей, ирригационные и мелиорационные работы. Все эти проблемы предполагалось решать во вновь создаваемых при Академии институтах и лабораториях.

Деятельность Академии наук в советское время определил составленный В. И. Лениным знаменитый «Набросок плана научно-технических работ» (апрель 1918 г.), адресованный Академии. По этому плану Академия наук привлекалась к экономическим и техническим исследованиям первостепенного государственного значения (рациональное размещение промышленности, электрификация транспорта, промышленности и земледелия, использование водных сил и ветряных двигателей).

Характерным отражением организационных усилий Академии может служить открытие в Москве отделения Комиссии по изучению естественных производительных сил России, в которое входили отделы рентгенологии, термометрии, фотометрии, фотохимии и радиотелеграфии и еще пять отделов, призванных заниматься вопросами животноводства, сельского хозяйства, а также общими проблемами изучения производительности труда,— Академия вовлекалась и в экономические исследования, диктуемые новой системой хозяйствования и планирования. Это произошло в середине 1918 г., а в конце года при ВСНХ была организована Научная комиссия, председателем которой стал академик П. П. Лазарев.

27 января 1921 г. Владимир Ильич Ленин принял у себя делегатов научных и учебных заведений Петрограда — С. Ф. Ольденбурга, непременного секретаря Академии, В. А. Стеклова — ее вице-президента. Обсуждались вопросы об «обеспечении научно-исследовательской работы в Советской республике». Об этой встрече с вождем революции впечатляющие воспоминания позднее написал С. Ф. Ольденбург.

Одной из задач, вставших перед Академией в первый период ее реорганизации (1918—1921 гг.) и развертывания широкой программы, намеченной в документах Советского правительства, адресованных Академии, — было срочное преодоление отставания, обусловленного перерывом в обмене научной информацией. Первая мировая война и последующая за ней война гражданская на 6—7 лет прервали довольно регулярные связи между отечественной и зарубежной наукой, осуществлявшиеся посредством обмена журналами и людьми. В дореволюционной России регулярно, с начала 10-х годов, выходили сборники «Новые идеи в физике», «Новые идеи в астрономии» и т. д., печатавшие обзоры крупнейших ученых (отечественных и зарубежных), посвященные последним достижениям физики, астрономии, математики. Подобные обзоры печатались и в «Вопросах физики» — журнале, являвшемся приложением к ЖРФХО.

Уже в 1918 г. за границу (для закупки книг, журналов, приборов) была командирована первая партия советских ученых; в 1920 г. за рубеж выехало 10 человек (в том числе и три действительных члена Академии наук); задача закупки физической литературы была возложена на М. И. Неменова, одного из организаторов Физико-технического института (в то время он назывался Государственным рентгеновским и радиологическим). В 1921 г. в Германию, Англию, Голландию, Францию выехали А. Ф. Иоффе, П. Л. Капица, А. Н. Крылов, Д. С. Рождественский.

Большую роль в налаживании контактов играли и советские дипломаты, — прежде всего Л. Б. Красин.

Миссии советских ученых, как правило, получали полную поддержку у европейских коллег — хорошо известна помощь, которую оказали советским физикам Г. А. Лоренц, П. Эренфест, Э. Резерфорд. Мы приведем здесь письмо, которое А. Эйнштейн направил (в начале 1921 г.) Н. М. Федоровскому, председателю Научно-технического отдела ВСНХ (оно было опубликовано в газете «Известия» 27 января 1921 г.):

«От наших товарищей я узнал, что русские товарищи даже при настоящих условиях заняты усиленной научной работой.

Я вполне убежден, что пойти навстречу русским коллегам — приятный и святой долг всех ученых, поставленных в более благоприятные условия, и что последними будет сделано все, что в их силах, дабы восстановить международную связь.

Приветствую сердечно русских товарищей и обещаю сделать все, от меня зависящее, для налаживания и сохранения связи между здешними и русскими работниками науки.

А. Эйнштейн».

Общепризнано, что большую роль в ознакомлении советских ученых с достижениями зарубежной физики (в равной степени, разумеется, и отечественной) сыграл основанный в 1918 г. журнал «Успехи физических наук».

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что хотя физики Петрограда, Москвы и других городов страны активно привлекались ко всем

Здание Президиума Академии наук СССР в Москве.

начинаниям советской власти (достаточно назвать работы по плану ГОЭЛРО, по изучению Курской магнитной аномалии), первые физические институты, созданные в Советской России, не входили в ведение Академии — именно в связи со слабостью ее дореволюционных физических учреждений. Только позднее, уже в 30-е годы, эти институты были переданы в ведение Академии, что свидетельствовало о росте ее авторитета

и влияния. Одним из проявлений этого процесса явился перевод Академии из Ленинграда в Москву. В конце 1933 г. было принято решение ЦИК СССР о передаче Академии наук в ведение Совета Народных Комиссаров «в целях достижения более полной связи работы Академии наук Союза ССР с практикой социалистического строительства и для установления планомерного и тесного сотрудничества Академии наук с народными комиссариатами и Государственной плановой комиссией».

Переезд в Москву Президиума Академии наук и ряда ее учреждений начал осуществляться с середины 1934 г.

Связи Академии наук со всеми сторонами хозяйственной и общественной жизни страны укреплялись с каждым годом. Они ярко проявились в трудные годы Великой Отечественной войны Советского Союза — Академия наук внесла свой вклад в дело Победы и в последующее восстановление и дальнейший подъем народного хозяйства.

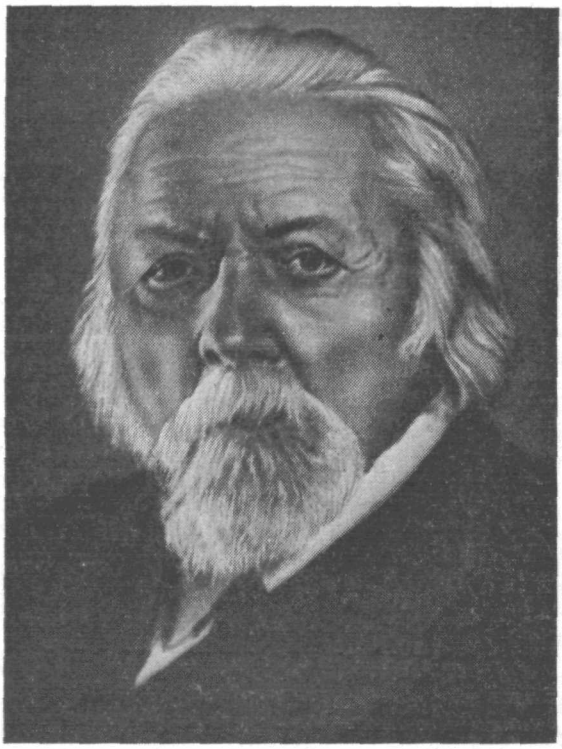
Эта роль Академии наук отражена в Постановлении ЦК КПСС «О 250-летнем юбилее Академии наук СССР», в котором говорится: «Следуя ленинским указаниям об укреплении связи науки и народного хозяйства, советские ученые внесли весомый вклад в дело индустриализации страны, социалистического преобразования сельского хозяйства, осуществления пятилетних планов. Выполняя свой патриотический долг перед Родиной, ученые самоотверженной деятельностью способствовали победе советского народа в Великой Отечественной войне, восстановлению и дальнейшему подъему народного хозяйства. Достигнутый советскими учеными высокий уровень исследований по многим научным направлениям создал базу для успешного решения важнейших научно-технических проблем».

Академия наук СССР как организующий научный центр страны. В советское время Академия наук стала играть не только роль научно-исследовательского учреждения, но и роль организующего научного центра страны. Под ее эгидой и с ее непосредственной помощью в период с 1919 по 1961 г. во всех союзных республиках, по мере роста в них научных кадров, создавались республиканские академии наук. Ныне эти академии располагают квалифицированными кадрами и многими хорошо оборудованными институтами, которые решают как общие научные проблемы, так и проблемы, связанные со специфическими задачами развития народного хозяйства в республиках. Общепризнано, что исследовательские работы в старейших республиканских академиях (Украинской, Белорусской, Грузинской и других) находятся на уровне мировой науки, в частности и в области физических наук. Академия наук СССР и поныне продолжает оказывать республиканским академиям многостороннюю помощь. При Президиуме Академии наук СССР существует специальный Совет по координации научной деятельности академий наук союзных республик.

Помогая Партии и Правительству решать важнейшие задачи по использованию естественных богатств отдельных больших регионов страны и по развитию в них производительных сил, Академия наук СССР создала в этих регионах мощные научно-исследовательские центры. Наиболее крупным из таких центров является Сибирское отделение АН СССР в Новосибирске, насчитывающее ныне свыше трех десятков научно-исследовательских институтов (в том числе несколько физических) и ряд филиалов (Восточно-Сибирский, Бурятский, Якутский). Крупными научными центрами являются Уральский и Дальневосточный научные центры. Филиалы Академии работают в ряде автономных республик (Башкирский, Дагестанский, Казанский, Карельский, Коми) и на Кольском полуострове.

Огромную роль в становлении науки в СССР играют, естественно, высшие учебные заведения. Современная советская физика немыслима без наших замечательных университетов — в первую очередь Московского и Ленинградского. Известны устойчивые и плодотворные связи институтов Академии наук СССР и академий союзных республик с вузами. Одним из самых ярких примеров такой плодотворной связи являются отношения, сложившиеся между Сибирским отделением Академии наук и Новосибирским университетом.

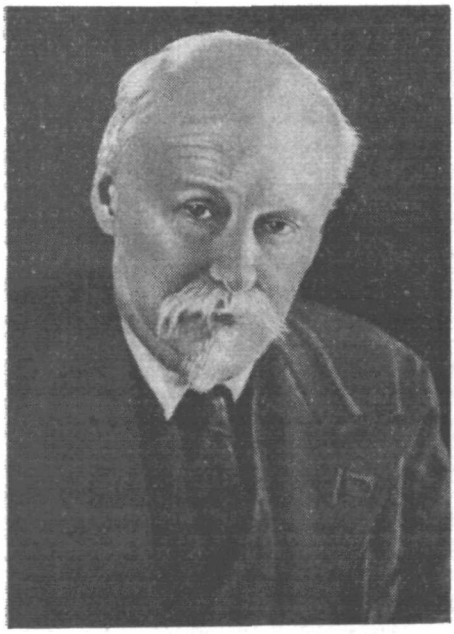
Демократическое управление Академией в советское время. После Октябрьской революции осуществлялось демократическое управление



Академик А. П. Карпинский, президент Академии наук с 1917 по 1936 г.

Академией наук. Пост президента стал заниматься учеными, получившими известность своими работами в той или иной области наук. Личный авторитет кандидата как ученого и общественного деятеля, его вклад в развитие ведущей области знания, в сочетании с выдающимися способностями организатора — вот что определяло выбор, который делали академики.

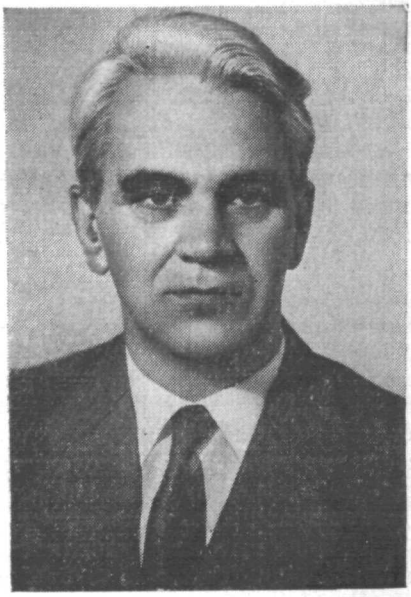
Первым выборным президентом был академик А. П. Карпинский (годы президентства 1917—1936) — основатель русской геологической школы, член ряда зарубежных академий, крупный государственный деятель (его прах похоронен в Кремлевской стене). Его сменил виднейший исследователь азиатской флоры ботаник В. Л. Комаров (1936—1945). В 1945 г. президентом был избран выдающийся специалист в области оптики и одновременно исследователь трудов Ньютона и Ломоносова, организатор и первый директор ФИАНа — С. И. Вавилов (1945—1951).



Академик В. Л. Комаров, президент Академии наук СССР с 1936 по 1945 г.

Академик С. И. Вавилов, президент Академии наук СССР с 1945 по 1951 г.

Академик А. Н. Несмеянов, президент Академии наук СССР с 1951 по 1961 г.



Академик М. В. Келдыш, президент Академии наук СССР с 1961 г.

Оглядываясь на пройденный путь, Академия с благодарностью вспоминает их имена.

В течение 10 лет (1951—1961) Академию наук возглавлял академик А. Н. Несмеянов, выдающийся химик, ныне академик-секретарь Отделения общей и технической химии, директор Ордена Ленина Института элементо-органических соединений АН СССР. В 1961 г. президентом был избран академик Мстислав Всеволодович Келдыш, один из крупнейших математиков и механиков. М. В. Келдыш занимает этот почетный и ответственный пост и сегодня.

Осуществляемая система руководства центром научной мысли в стране приносит свои положительные результаты.

Развитие физики в советское время. В послереволюционные годы в развитии отечественной физики произошел качественный скачок. Он проявился в том, что уже в первые годы были созданы научные центры, в которых начали бурно развиваться физические школы — предпосылка и непременный элемент преемственности в науке, существование которого обеспечивает ее прогресс и быстрое развитие. В свою очередь быстрый рост квалифицированных научных кадров создал возможность организации новых физических институтов, в которых молодая страна ощущала огромную потребность.

Здесь уместно напомнить именно о тех физических школах, которые в первые годы после революции подготовили квалифицированные кадры физиков и обеспечили быстрое развитие науки.

Лебедевская физическая школа продолжала существовать и развиваться в Московском институте физики и биофизики, возглавлявшемся академиком П. П. Лазаревым. Присвоение имени Лебедева Физическому институту (ФИАН), образованному после переезда Академии наук в Москву из разделенного Ленинградского физико-математического института, не только явилось данью уважения памяти замечательного русского физика, но и отражало тот факт, что исследования в этом новом академическом институте призваны продолжать и развивать традиции его замечательной школы.

Мощными и общепризнанными являются две ленинградские школы. Одна из них — это школа академика А. Ф. Иоффе, развивавшаяся в стенах Физико-технического института, из которого позднее были выделены несколько крупных физических институтов. Школа Иоффе была неразрывными узами связана с Политехническим институтом, физико-механический факультет которого в течение многих лет питал ленинградские физические институты молодыми квалифицированными кадрами. Многие ученые, выросшие в этой школе, заняли достойное место в Академии наук.

Вторая ленинградская школа — это школа академика Д. С. Рождественского. Своими истоками она связана с Ленинградским университетом и развивалась в организованном в первые же годы после революции Государственном оптическом институте. При ближайшем участии этого института в стране впервые была создана оптическая промышленность.

Первостепенное значение для советской физики имела развивавшаяся в Московском университете и Физическом институте АН школа академика Л. И. Мандельштама. Из нее вышло немало ученых, разрабатывавших проблемы радиофизики, оптики, теории нелинейных колебаний. Эта школа также дала ряд ученых, избранных в действительные члены и члены-корреспонденты Академии наук.

Естественно, что здесь можно было бы отметить и другие физические школы (например, большое влияние в области теоретической физики

оказали школы академиков Л. Д. Ландау и И. Е. Тамма, академика Н. Н. Боголюбова; в области ядерной физики можно было бы указать школу академика И. В. Курчатова, в области оптики — школу академика С. И. Вавилова). Все они возникли и получили развитие в пору полного возмужания советской физики.

Основные достижения в развитии физики в советское время. В 1967 г., отмечая 50-летие Великой Октябрьской социалистической революции, журнал УФН опубликовал (в октябрьском выпуске) обширный обзор проф. Э. В. Шпольского «Пятьдесят лет советской физики», а также перепечатал более тридцати основополагающих и ставших библиографической редкостью работ ведущих физиков нашей страны. Несмотря на такую широкую экспозицию достижений советских физиков, редакция сочла тогда необходимым специально подчеркнуть, что в этих рамках она лишена возможности представить исчерпывающую картину развития физики за советское время.

Приводя ниже обзор работ, неразрывно связанных с Академией наук и выполненных ее учеными в послереволюционное время, редакция вынуждена сделать оговорку о неизбежной краткости и неполноте этого обзора *).

а) *Механические свойства твердых тел.* Хронологически первые успехи советской физики связаны с исследованиями А. Ф. Иоффе по физике кристаллов. Их можно с полным основанием считать преемственными: кристаллография и металловедение в дореволюционной России были представлены именами П. П. Аносова, Д. К. Чернова, Е. С. Федорова и Ю. В. Вульфа.

Работами А. Ф. Иоффе и его ближайших сотрудников — А. П. Александрова, Н. Н. Давиденкова, С. Н. Журкова, Г. В. Курдюмова, И. В. Обреимова, А. В. Степанова, Я. И. Френкеля — были заложены основы современной физики реальных кристаллов с их сложными, но имевшими прямые выходы в практику проблемами прочности, несовершенств строения, дислокаций и методиками их исследования. В результате этих работ вполне реальным стал вопрос о достижении в процессе выращивания идеальных, совершенных кристаллов, прочность и другие физико-механические характеристики которых приближаются к своему теоретическому значению.

Проблемами получения совершенных кристаллов успешно занимаются в Институте кристаллографии АН СССР, где соответствующие исследования связаны в первую очередь с именем А. В. Шубникова. Л. Ф. Верещагин и его сотрудники достигли выдающихся результатов, изучая поведение твердых тел при сверхвысоких давлениях. В результате их работ был, в частности, разработан и внедрен в промышленность метод получения искусственных алмазов.

б) *Исследования по оптике.* С первых дней советской власти в нашей стране успешно развивались исследования по оптике — прикладной и физической. Самые ранние из них связаны с именами Д. С. Рождественского, организатора и первого директора Государственного оптического института, И. В. Гребенщикова, Н. Н. Качалова, А. А. Лебедева и их сотрудников. Благодаря этим работам в Советском Союзе была создана промышленность оптического стекла, которая играет весьма значительную роль в науке, технике, обороне страны. Отсюда ясно, какое большое

*) В конце статьи (стр. 28) публикуется краткий список книг, в которых освещается история Академии наук, а также история новейших физических исследований.

значение имела достигнутая в результате полная независимость многих важных отраслей промышленности от поставок иностранных фирм.

Работы по физической оптике, включающие и спектроскопические исследования, прочно ассоциируются с именами Д. С. Рождественского, А. Н. Теренина и их школы. Широкую известность получили возглавленные С. И. Вавиловым исследования по флуоресценции и фосфоресценции; большой принципиальный интерес имеют его работы в той области, которую он называл «микроструктурой света».

Спектроскопия кристаллов получила свое развитие в конце 20-х годов в работах И. В. Обреимова. В послевоенные годы, в результате исследований Е. Ф. Гросса с сотрудниками в Ленинграде и А. Ф. Прихотько с сотрудниками в Киеве, возникла оптическая спектроскопия полупроводников, ставшая мощным орудием исследования их свойств.

В золотой фонд физики вошли работы Л. И. Мандельштама и Г. С. Ландсберга по комбинационному рассеянию света. Огромно влияние Л. И. Мандельштама на становление исследований по молекулярному рассеянию света. Их успешное проведение во многом определилось редким сочетанием в одном лице столь ярких дарований теоретика, экспериментатора, радиоинженера.

Другим общепризнанным завоеванием советской физической оптики (генетически связанным с упомянутыми выше работами школы Вавилова) является открытие, интерпретация и создание теории свечения сверхсветовых электронов (С. И. Вавилов, П. А. Черенков, И. Е. Тамм и И. М. Франк). Эта работа интересна еще и тем, что представляет пример того, как чисто физический эффект нашел себе широчайшее применение в технике (черенковские счетчики).

в) *Работы по теоретической физике.* Основные результаты, полученные советскими теоретиками, относятся к приложению общих квантовомеханических соотношений к различным областям электронной теории твердых тел, квантовых жидкостей, физики атомных ядер. Постройка величественного здания квантовой механики была завершена в середине 20-х годов, и небольшой отряд советских теоретиков слишком поздно подключился к этим исследованиям. Тем не менее ими был получен ряд результатов общетеоретического значения. Из их числа мы прежде всего отметим работу Л. М. Мандельштама и М. А. Леонтовича по соотношению неопределенностей для энергии — времени, открывшую путь для объяснения целого ряда важнейших процессов микрофизики в рамках представлений о туннельном эффекте. Л. Д. Ландау независимо от фон Неймана ввел представление о матрице плотности (1927 г.). В квантовой механике широкую известность приобрел метод Тамма — Данкова для рассмотрения процессов взаимодействия частиц, вышедший за рамки теории возмущений.

Ряд фундаментальных результатов в квантовомеханической теории принадлежит В. А. Фоку: релятивистское обобщение уравнения Шрёдингера (уравнение Клейна — Гордона — Фока), работы по вторичному квантованию, разработка общей методики решения квантовомеханической задачи многих тел (метод Хартри — Фока).

Развитие науки на каждом данном ее этапе часто приводит к новым оценкам значимости уже давно выполненных работ — даже при условии, что они и не были забыты. Теоретическая астрофизика и космология, столь бурно развившиеся в последние 10—15 лет, благодаря успехам космической техники и новым возможностям и методам наблюдательной астрономии, привели к такого рода переоценке работы А. А. Фридмана, который «на кончике пера» открыл нестационарную Вселенную, — науч-

ный подвиг тем более выдающийся, что он потребовал от автора определенной научной смелости, так как результаты Фридмана противоречили эйнштейновским.

Принципиальное значение имела известная работа В. А. Фока (1939 г.), в которой в рамках общей теории относительности было дано приближенное решение проблемы n тел. Из общих уравнений гравитационного поля были при этом получены ньютоновские законы движения каждого из тел (материальных точек), причем были вычислены поправки к ньютоновским законам движения и взаимодействия.

г) *Сверхнизкие температуры.* Давно было замечено, что наибольший интерес представляет, как правило, изучение вещества в предельных его состояниях. Именно в экстремальных условиях — при сверхвысоких давлениях и энергиях, при сверхнизких температурах — можно было ожидать открытия новых эффектов — и всегда развитие науки подтверждало обоснованность таких ожиданий (менялись лишь количественные критерии — начала отсчета «сверх»-состояний).

Продвижение в область сверхнизких температур привело в 1911 г. Каммерлинг-Оннеса к открытию явлений сверхпроводимости. В 1938 г. П. Л. Капица открыл явление сверхтекучести He II. Это открытие по праву считается одной из самых важных работ, выполненных в Советском Союзе *).

Исчерпывающее объяснение сверхтекучести гелия было вскоре дано Л. Д. Ландау, развившим гидродинамику квантовой жидкости и предсказавшим на основе своей теории целый ряд парадоксальных эффектов, подтвердившихся экспериментально. К их числу относится предсказание о существовании в гелии двух скоростей распространения звуковых колебаний; позднее, в середине 50-х гг., Л. Д. Ландау предсказал — в рамках теории ферми-жидкости — существование нулевого звука в He^3; это предсказание также получило экспериментальное подтверждение.

Большой вклад в развитие теории сверхтекучести был внесен Н. Н. Боголюбовым, который с помощью учета взаимодействия частиц бозе-газа получил тот вид энергетического спектра гелия, который феноменологически ввел в свою теорию Л. Д. Ландау.

Важные эксперименты по сверхтекучести были выполнены В. П. Пешковым, Э. Л. Андроникашвили, Б. Г. Лазаревым и др. В частности, в экспериментах В. П. Пешкова был открыт так называемый второй звук в HeII, существование которого было предсказано Л. Д. Ландау, а подробные расчеты для эксперимента выполнены Е. М. Лифшицем.

П. Л. Капице принадлежит заслуга и выбора принципов, разработки конструкции и осуществления промышленных установок для получения жидкого гелия и жидкого воздуха: экзотические жидкости не только были интересны сами по себе, но и превратились в необходимый инструмент современного физического эксперимента. Эти жидкости уже давно находят себе применение и в промышленности (жидкий кислород — в металлургии); еще более широкие перспективы открываются в их использовании сейчас — в связи с перспективой технического применения сверхпроводников.

Советским теоретикам принадлежат важные работы по сверхпроводимости: теория сверхпроводящих сплавов была разработана В. Л. Гинзбургом, Л. Д. Ландау, А. А. Абрикосовым и Л. П. Горьковым (за границей ее называют ГЛАГ-теорией). Большой вклад в теорию сверхпроводимости внесен работами Н. Н. Боголюбова.

---

*) П. Л. Капица в середине 20-х годов получил и сверхсильные магнитные поля, в которых он наблюдал необычные свойства электропроводности ряда металлов.

Экспериментальные исследования сверхпроводимости выполнены в работах А. И. Шальникова, Н. Е. Алексеевского, Ю. В. Шарвина и др.

д) *Электрические свойства твердых тел, полупроводники, магнетизм.* С конца 20-х — начала 30-х годов сначала в Ленинграде, а затем и в других научных центрах страны начали интенсивно развиваться исследования нового класса веществ — полупроводников. Инициатором этих исследований был А. Ф. Иоффе. Ему, однако, принадлежит не только заслуга стимулирования этих исследований, но и целый ряд важных результатов. Последние относятся к фотоэлектрическим явлениям (отрицательный фотоэффект, обнаруженный и объясненный в работе А. В. и А. Ф. Иоффе) и физике выпрямления на границе металл — полупроводник. Диффузионная теория фотоэффекта применительно к меднозакисным вентилям в довоенные годы успешно развивалась Б. И. Давыдовым и Д. И. Блохинцевым (последнему принадлежат и важные исследования по теории фотоэффекта).

К началу 30-х годов относится знаменитая работа о поверхностных уровнях, выполненная И. Е. Таммом,— с изложения ее результатов начинаются нобелевские лекции американских физиков — изобретателей транзисторов.

Представления о влиянии туннельного эффекта на электропроводность полупроводников получили развитие в ряде работ Л. В. Келдыша (учет роли фононов в межзонных переходах и «резонансный» характер этого влияния). Им же были предсказаны особенности поглощения света в сильных полях вблизи края полосы поглощения (эффект Франца — Келдыша).

Обширную главу в электронной теории твердых тел представляет собой физика квазичастиц. Определяющий вклад в эту интенсивно разрабатываемую область науки принадлежит советским ученым. Первая квазичастица — фонон — была введена в теорию И. Е. Таммом в его работе о комбинационном рассеянии. Именно в ней в 1929 г. И. Е. Тамм проквантовал «тепловое поле» и ввел представление об «упругих квантах» (квантах звука — по А. Вильсону). На «фононном» языке изучается и излагается сейчас обширнейшая область тепловых и электрических свойств твердых тел.

Следующей квазичастицей был экситон Я. И. Френкеля, введенный им (в 1931 г.) для описания явлений «бестокового» поглощения света. Теория экситонов успешно развивалась в работах А. С. Давыдова, В. Л. Гинзбурга и С. И. Пекара.

Отметим здесь чрезвычайно важные исследования по экситонам, выполненные Е. Ф. Гроссом и его сотрудниками начиная с 1951 г. (когда впервые был зафиксирован водородоподобный спектр экситона в закиси меди).

В последние годы теория квазичастиц успешно развивается И. М. Лифшицем и большой группой его учеников и сотрудников. Этой школой выполнены фундаментальные исследования энергетического спектра электронов проводимости и развиты общие методы определения вида поверхности Ферми на основе данных о различных электронных свойствах металлов.

Большие коллективы, возглавляемые В. М. Тучкевичем, создали первые отечественные германиевые и кремниевые транзисторы и провели исследования, приведшие к созданию мощных выпрямителей и преобразователей — тиристоров, а возглавляемые Н. Г. Басовым, Б. М. Вулом — к созданию полупроводниковых лазеров.

С начала 50-х годов началось интенсивное и успешное исследование термоэлектрических явлений, имевшее в качестве одной из главных

целей создание эффективных термопреобразователей. Соответствующие работы также были выполнены А. Ф. Иоффе — в последние годы его жизни.

Большой вклад внесен советскими физиками в учение о магнетизме. Здесь следует указать на работы Я. И. Френкеля по квантовомеханической теории ферромагнетизма и объяснению доменной структуры ферромагнетиков (Я. И. Френкель и Я. Г. Дорфман; Н. И. Акулов; Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц). Классической по праву считается работа Л. Д. Ландау по диамагнетизму свободных электронов. Советскими физиками предсказаны явления антиферромагнетизма (Л. Д. Ландау) и пьезомагнетизма (А. С. Боровик-Романов).

Важнейшим достижением явилось открытие Е. К. Завойским явления электронного парамагнитного резонанса. С. В. Вонсовский и свердловские физики внесли существенный вклад в развитие теории магнитных явлений, а в равной мере и в использование их для целей промышленной дефектоскопии.

е) *Физика атомных ядер и высоких энергий.* Общеизвестно место, которое заняла в науке и во всей жизни человечества физика атомных ядер. Об этой ее грядущей роли лишь смутно догадывался Пьер Кюри; ее долгое время считали несущественной с точки зрения приложений Резерфорд и в еще большей степени — Эйнштейн.

В Советском Союзе исследования по физике ядра начались в первой половине 30-х годов, и первые успехи ее связаны с теоретическими работами: протон-нейтронная модель ядра (Д. Д. Иваненко), обменные силы и их роль в ядре (И. Е. Тамм и Д. Д. Иваненко), модель ядра-капли и электрокапиллярная теория деления Бора — Френкеля, теория цепной реакции деления в обогащенном легким изотопом уране (Я. Б. Зельдович и Ю. Б. Харитон). Существенные результаты в физике ядра в послевоенные годы определились приложением к описанию ядер представлений о сверхтекучести (Н. Н. Боголюбов) и квазичастичных представлений (А. Б. Мигдал).

Л. В. Мысовский, И. В. Курчатов и их сотрудники выполнили в середине 30-х годов важные исследования по изомерии атомных ядер; в лаборатории И. В. Курчатова в Физико-техническом институте его молодыми сотрудниками Г. Н. Флеровым и К. А. Петржаком было открыто явление спонтанного деления урана (1940 г.). В послевоенные годы Г. Н. Флерову и его сотрудникам принадлежат принципиальные результаты и открытия, связанные с синтезом трансурановых элементов, выполненные на ускорителе тяжелых ионов.

И. В. Курчатову и возглавленному им огромному коллективу ученых и инженеров наша страна обязана решением проблемы урана, созданием нового оружия, становлением ядерной энергетики. Со всем этим комплексом беспрецедентных по масштабу работ неразрывно связаны имена ближайших коллег и сотрудников Курчатова — А. П. Александрова, А. И. Алиханова, Я. Б. Зельдовича, И. К. Кикоина, А. И. Лейпунского, Ю. Б. Харитона и многих, многих других. И. В. Курчатову принадлежит и инициатива постановки работ по термоядерному синтезу — несравненной по важности технической проблеме, решение которой раз и навсегда обеспечит человечество неисчерпаемыми источниками энергии. Эти исследования выполнялись и выполняются большим коллективом, которым в течение многих лет вдохновенно руководил Л. А. Арцимович (назовем в первую очередь имена М. А. Леонтовича, Г. И. Будкера, Е. К. Завойского, Б. Б. Кадомцева, Р. З. Сагдеева и др.). Существенный вклад в общий комплекс этих работ был внесен К. Д. Синельниковым — в Харькове и Б. П. Константиновым — в Ленинграде.

Успехи ядерной физики были бы немыслимы без прогресса физики и техники ускорителей, который в нашей стране ассоциируется прежде всего с многосторонней деятельностью В. И. Векслера. Предложенный им принцип автофазировки реализуется в современных гигантских ускорителях. Большие успехи, достигнутые в исследованиях на ускорителях на встречных пучках с кольцевыми накопителями, связаны с работами Г. И. Будкера и его сотрудников по Сибирскому отделению Академии наук.

Развитие отечественного «ускорителестроения» во многом обязано А. И. Алиханову, В. В. Владимирскому, В. П. Джелепову, А. А. Логунову, М. Г. Мещерякову, А. Л. Минцу.

К работам по ядерной физике тесно примыкают (начавшиеся несколько ранее) исследования по физике космических лучей. Признанным пионером этих исследований является Д. В. Скобельцын. Работы этого направления успешно развиваются С. Н. Верновым.

Широким фронтом проводятся в СССР исследования в области физики высоких энергий и элементарных частиц. Эти работы ведутся в больших масштабах.

Наиболее крупные результаты получены здесь Л. Д. Ландау (идея о комбинированной четности), И. Я. Померанчуком (теорема Померанчука о равенстве протон-протонных и протон-антипротонных сечений при высоких энергиях), М. А. Марковым и Б. М. Понтекорво (нейтринная физика), В. Н. Грибовым (работы по теории комплексных угловых моментов).

Важные эксперименты, приведшие к подтверждению существования слабого нуклон-нуклонного взаимодействия, принадлежат Ю. Г. Абову и В. М. Лобашову. Эти исследования ведутся в Институте теоретической и экспериментальной физики, в Серпухове, в Дубне, в ФИАНе, в Ленинградском институте ядерной физики им. Б. П. Константинова и во многих научных учреждениях страны. Следует указать на замечательные результаты экспериментов в Серпухове, где впервые были получены «антиядра» гелия.

ж) *Космическая техника.* Мы являемся свидетелями продолжающейся дифференциации и специализации физики, химии и других наук. При этом «стыковые» области очень быстро становятся вполне самостоятельными разделами наших знаний о природе. Практически нет теперь физиков-универсалов, которые работали бы во всей физике в целом.

Вместе с тем имеется немало примеров, когда в конечные продукты производства весомо и зримо воплощаются успехи, казалось бы, разобщенных областей науки — своеобразная универсальность от людей переходит к продуктам их мыслей и труда.

В наибольшей степени это относится к объектам космической техники. Ее вызывающие всеобщее восхищение успехи в нашей стране были связаны с трудами выдающегося ученого академика С. П. Королева — человека, во многих отношениях сходного с И. В. Курчатовым.

Свой вклад в успехи по освоению космоса вносят специалисты по механике, физической газодинамике, вычислительной технике, радиоэлектронике — всего того гигантского комплекса, который и охватывается емким термином «космическая техника». Запуски первых искусственных спутников Земли (1957 г.) и вскоре за этим последовавший вывод на околоземную орбиту космического корабля «Восток-1» с Юрием Гагариным на его борту — это отправная точка целой эпохи, которая всегда будет связываться с наукой и техникой страны Советов. Велик вклад в эти работы Академии наук СССР и ее ученых — М. В. Келдыша, А. А. Благонравова, Г. И. Петрова, Л. И. Седова и др.

з) *Радиофизика и квантовая электроника.* В золотой фонд советской науки вошли исследования по радиофизике и теории колебаний. Несмотря на то, что беспроволочная телеграфия была открыта в нашей стране, а ее роль в культурной жизни и возможности ее широких технических приложений были сразу же поняты как самим изобретателем радио А. С. Поповым, так и его выдающимися соотечественниками, лишь в советские годы началось интенсивное развитие радиотехники и основ радиофизики и теории колебаний. Фундамент всех этих работ был заложен исследованиями большого коллектива инженеров и физиков, работавших в Нижегородской радиолаборатории (в организации которой принимал столько участия В. И. Ленин), возглавленными М. А. Бонч-Бруевичем, В. П. Вологдиным, А. Ф. Шориным и др., а также в работах М. В. Шулейкина в Москве, Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси в Одессе (их работы были потом продолжены в Москве). В Ленинграде радиофизические исследования в первые годы советской власти осуществлялись А. А. Чернышевым, Д. А. Рожанским и др.

Из числа всех этих исследований укажем прежде всего на работы по теории нелинейных колебаний, которые неразрывно связаны с именами Л. И. Мандельштама, Н. Д. Папалекси и их ближайших сотрудников (А. А. Андронова, М. А. Леонтовича, А. А. Витта, С. М. Рытова, С. Э. Хайкина и др.) *).

Продвижение в область все более высоких частот, которое было характерно для развития радиотехники на всех его этапах, означало необходимость изыскания качественно новых принципов усиления и генерации высокочастотных колебаний. Идея использования для этих целей модуляции скорости электронов принадлежит Д. А. Рожанскому, а первые практические шаги по ее реализации — представителям электрофизической школы А. А. Чернышева (его сотрудникам по Ленинградскому электрофизическому институту, выделившемуся из Физико-технического) — Н. Д. Девяткову, Н. С. Алексееву, Д. Е. Малярову и др., а также школе М. А. Бонч-Бруевича. Большой вклад в теорию и расчет приборов сверхвысокочастотного диапазона был внесен Г. А. Гринбергом.

Существеннейшей составляющей общего комплекса радиотехнических и радиофизических проблем являются исследования по распространению радиоволн. Здесь следует отметить идеи Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси, относящиеся к интерференции радиоволн с приложениями ее для целей измерения скорости распространения колебаний и измерения расстояний.

Для обнаружения движущихся целей ленинградскими физиками под руководством Д. А. Рожанского и Ю. Б. Кобзарева были (еще до войны) разработаны принципы радиолокации и построены установки, успешно испытанные в 1938 г. К началу Великой Отечественной войны на вооружение Красной Армии было принято несколько радиолокационных установок, дальность действия которых достигала 150 *км*. Несколько таких установок функционировали на ленинградском фронте.

Идея использования радио в астрономии, в частности радиолокации Луны, была высказана Мандельштамом и Папалекси. В развитие теоретической радиоастрономии большой вклад внесен работами В. Л. Гинзбурга, И. С. Шкловского и др.; В. А. Котельникову и коллективу его сотрудников принадлежат важные результаты по радиолокации планет.

«Нелинейная психология» (меткое выражение С. Э. Хайкина) начала внедряться в акустику (Н. Н. Андреев, Б. П. Константинов). В последние

*) В Киеве теория нелинейных колебаний развивалась Н. М. Крыловым и Н. Н. Боголюбовым, однако они не концентрировали внимания на радиотехнических приложениях.

годы мы являемся свидетелями успехов нелинейной оптики, исследования в области которой развиваются Р. В. Хохловым.

Высокая культура радиофизических исследований, привитая в ФИАНе его замечательными организаторами, во многом определила и то, что именно в стенах этого крупнейшего в стране института в 1951 г. начались по инициативе А. М. Прохорова фундаментальные исследования по квантовой электронике. Уже в 1952 г. им и Н. Г. Басовым была выдвинута идея о квантовом генераторе, принцип действия которого основан на индуцированном излучении (теоретические представления о котором восходят к работе Эйнштейна 1916 г.). С тех пор ФИАН справедливо считается центром исследований по квантовой электронике в нашей стране. Первый молекулярный генератор — мазер — был построен там в 1954 г. (и в том же году независимо от Басова и Прохорова Ч. Таунсом в США). Работа молекулярных генераторов связана с проблемами создания инверсной населенности уровней. Методика получения инверсной населенности была предложена Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым — это знаменитая трехуровневая система с оптической накачкой.

После изобретения мазеров важнейшим достижением в квантовой электронике явилось создание квантовых генераторов, работающих в оптическом диапазоне длин волн. Оптические квантовые генераторы — лазеры — можно с уверенностью назвать наиболее интересными и перспективными приборами квантовой электроники. Существенно, что лазерный эффект оказалось возможным получить на широчайшем классе веществ. Активным материалом лазеров являются и кристаллы типа рубина, и газы, и полупроводники. Первым полупроводниковым лазером был лазер на арсениде галлия. В его разработке принимали участие сотрудники двух старейших институтов страны — ФИАНа и ФТИ.

Область применения приборов квантовой электроники растет с каждым годом и во все возрастающем темпе. Возрастает и влияние их на развитие физики в целом. В астрономии и астрофизике радиолокация планет, измерения астрономической постоянной, изучение межзвездного вещества стали возможными лишь с использованием низкошумящих парамагнитных усилителей в качестве приемников слабых отраженных сигналов. В физике плазмы — это лазерная диагностика, создание высокотемпературной плазмы лазерным лучом. Успехи нелинейной оптики, о которой говорилось выше, во многом определились огромными концентрациями энергии и гигантскими напряженностями поля, осуществляемыми с помощью лазеров. Без лазеров ныне немыслима голография, они уже используются для целей радиолокации, космической связи, в вычислительной технике, в медицине.

Советские физики могут гордиться тем, что основы всего этого комплекса физических и технических работ были заложены работами, выполненными в нашей стране.

Прошло немногим более полусотни лет с того времени, как наука в Советском Союзе была поставлена на службу народу. В масштабах истории это весьма краткий срок. Но какой колоссальный размах получило ее развитие! Только по физике созданы и плодотворно работают десятки крупнейших специализированных институтов. Сотни тысяч высококвалифицированных ученых с успехом решают проблемы современной науки. Социализм создал для них безграничные возможности научного поиска. Они трудятся с сознанием, что научные результаты их творчества будут использованы только в высоких гуманистических целях, а не в эгоистических интересах частных концернов и военно-промышленных комплексов. На примере своих зарубежных коллег, на примере Эйнштейна, Борна

и других, советские физики наглядно убеждались в том, сколь гнетущее действие оказывал тот характерный для капиталистического общества факт, что достижения физики в атомной области были использованы в свое время в интересах империалистической политики. Демократическая направленность советских ученых, являющихся плотью от плоти своего народа, совпадает с интересами всего народа, и это — их великое счастье и мощный стимул их творчества.

Именно единство целей людей науки и всего народа, сознательно направленное содействие науке со стороны партии и правительства привели к тому, что советская наука быстро поднялась, организовалась и ее достижения за короткое время встали в уровень с достижениями науки мировой, а во многих направлениях она прокладывает пионерские пути.

Но с гордостью говоря в юбилейные дни о том, чего достигла советская наука, мы должны одновременно сказать, что неимоверно выросли и требования к ней.

Эти требования вытекают из того факта, что на нынешнем этапе истории важнейшей ареной соревнования двух противоположных мировых систем — социализма и капитализма — стала научно-техническая революция. Как говорил в отчетном докладе на XXIV съезде партии тов. Л. И. Брежнев, под воздействием науки и ее открытий в развитии производительных сил начался переворот, значительность и глубина которого будет все возрастать. Отсюда вытекает «задача исторической важности: *органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства*, шире развить свои, присущие социализму, формы соединения науки с производством».

Партия указывает, что на новом этапе уже нельзя удовлетворяться отдельными достижениями, сколь бы велики они ни были: необходим новый уровень организации науки, ее четкая целеустремленность на развитие производительных сил, быстрая реализация ее результатов в практике народного хозяйства. Было бы ошибкой сводить эту задачу к шефству науки над производством, расширяющему его повседневные узкие места. Наука сыграет свою роль в полной мере лишь тогда, когда она проявит свою силу, преобразующую всю технологию материального производства; нужны новые и смелые выдвижения крупномасштабных научных проблем, нужна дальновидность в постановке фундаментальных исследований, коренным и разумным образом изменяющих соотношение человека с природой.

Подобные исследования требуют огромной концентрации материальных средств и подготовленных кадров, и это возлагает на руководителей научных коллективов и на научную общественность большую ответственность: их определение эффективных научных целей и ведущих к ним путей должны производиться со снайперской точностью. Советская наука достигла высокого уровня, и ей по плечу такие задачи.

В постановлении ЦК КПСС о двухсотпятидесятилетии Академии выражается уверенность в том, что «отмечая юбилей Академии наук СССР, ученые, коллективы научно-исследовательских учреждений страны приложат свои усилия к выполнению задач, поставленных XXIV съездом КПСС, добьются новых успехов в деле дальнейшего развития ведущих научных направлений, внедрения достижений науки в сферу материального производства и тем самым внесут достойный вклад в общенародную борьбу за коммунизм».

Нет сомнений в том, что Академия наук СССР, многотысячный коллектив ее работников, как и все ученые Страны Советов, оправдают то высокое доверие, которое им оказывается партией и народом.

ЛИТЕРАТУРА ОБ ИСТОРИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР И ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

П. П. Лазарев, Очерки истории русской науки, М.— Л., Изд-во АН СССР, 1950.

Материалы к истории Академии наук СССР за советские годы (1917—1947), М.— Л., Изд-во АН СССР, 1950.

В. П. Зубов, Историография естественных наук в России (XVIII в. — первая половина XIX в.), М., Изд-во АН СССР, 1956.

История Академии наук СССР. В 3-х т., т. 1, М.— Л., Изд-во АН СССР, 1958; т. 2, М., «Наука», 1964.

М. И. Радовский, М. В. Ломоносов и Петербургская Академия наук, М.— Л., Изд-во АН СССР, 1961.

Б. В. Левшин, Академия наук СССР в годы Великой Отечественной войны (1941—1945), М., «Наука», 1966.

Октябрь и научный прогресс, кн. 1—2, М., Изд-во АПН, 1967.

Сибирское отделение Академии наук СССР, Новосибирск, «Наука», СО, 1967.

Развитие физики в СССР, кн. 1—2, М., «Наука», 1967.

Э. В. Шпольский, Пятьдесят лет советской физики, УФН 93, 197 (1967) *); Очерки истории развития советской физики (1917—1967), М., «Наука», 1969.

Академия наук СССР. Краткий очерк истории и деятельности, М., «Наука», 1968.

Г. Д. Комков, О. М. Карпенко, Б. В. Левшин, Л. К. Семенов, Академия наук СССР — штаб советской науки, М., «Наука», 1968.

Ленин и Академия наук. Сборник документов, М., «Наука», 1969.

А. В. Кольцов, Ленин и становление Академии наук как центра советской науки, Л., «Наука», 1969.

Ленин и современная наука, кн. 1—2, М., «Наука», 1970.

Устав Академии наук СССР, М., 1970.

Академии наук — 250 лет, М., «Наука» **).

Г. Д. Комков, Б. В. Левшин, Л. К. Семенов, Академия наук СССР. Краткий исторический очерк, М., «Наука».

Члены Академии наук СССР. 1724—1974, М., «Наука».

Уставы Академии наук, М., «Наука».

---

*) В юбилейных номерах журнала «Успехи физических наук» (октябрьском и ноябрьском за 1967 г.) были помещены перепечатки более тридцати основополагающих и ставших библиографической редкостью работ ведущих физиков нашей страны, выполненных в годы советской власти. Юбилейные 1967 г. номера практически всех академических физических журналов также публиковали специализированные — в соответствии со своим профилем — обзоры.

**) Эта и следующие книги подготавливаются к выпуску издательством «Наука».