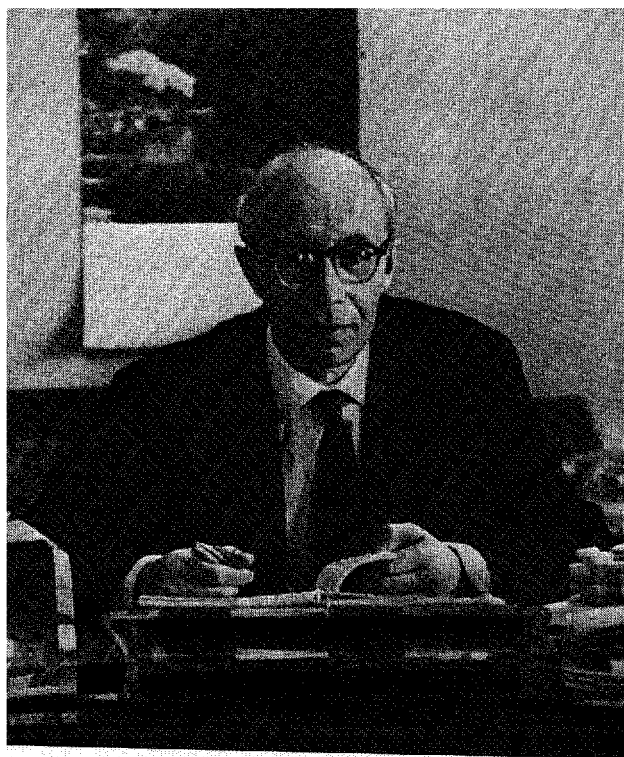




БОРИС КОНСТАНТИНОВИЧ
ВАЙНШТЕЙН

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКPERSONALIA

53(092)

БОРИС КОНСТАНТИНОВИЧ ВАЙНШТЕЙН
(К шестидесятилетию со дня рождения)

10 июля 1981 г. выдающемуся советскому физики и кристаллографу академику Борису Константиновичу Вайнштейну исполнилось 60 лет.

Еще в молодые годы обнаружилась одаренность Б. К. Вайнштейна — он прекрасно учился в школе, увлекался и физикой, и математикой, и литературой, хорошо играл в шахматы. Он окончил два высших учебных заведения: физический факультет Московского университета и Московский институт стали — оба с отличием. В 1945 г. Б. К. Вайнштейн поступил в аспирантуру Института кристаллографии АН СССР, который был только что (1944 г.) организован на базе Лаборатории кристаллографии АН СССР. Небольшой коллектив Института объединял кристаллографов, минералогов, химиков и нескольких физиков, вдохновленных общей идеей А. В. Шубникова — задачей изучения кристаллов как важнейшего и интереснейшего объекта естествознания.

Сочетание способностей физика-экспериментатора, теоретика и одновременно инженера позволило Б. К. Вайнштейну уже с первых лет деятельности не только самому решать научные задачи, но и быстро распространять свои результаты — идеи, методы, алгоритмы, приборы — и в практику Института кристаллографии и вне его.

Первое научное увлечение Б. К. Вайнштейна — дифракция электронов. Он раскрыл замечательные и своеобразные возможности этого метода структурного анализа и фактически создал структурную электронографию в ее современном виде. Он ввел в 1948 г. в электронографию синтез Фурье потенциала кристаллической решетки, что легло в основу его кандидатской диссертации, выполненной под руководством проф. З. Г. Пинскера. С тех пор без применения этого принципа не обходится ни одна электронографическая структурная работа. В 1953 г. он опубликовал ставшую классической работу, где рассчитал амплитуды упругого рассеяния электронов атомами и составил таблицы таких амплитуд.

Впервые в практике структурного анализа Б. К. Вайнштейн определил положения атомов водорода в кристаллах — парафине, дикетопиперазине и др. В эти же годы им был выполнен ряд работ по геометрической теории электронограмм, по теории рассеяния электронов кристаллами, по расчету интегральных характеристик распределения потенциала в атомах. На основе своей докторской диссертации (1955 г.) он написал монографию «Структурная электронография» (1956 г.), ставшую руководством для электронографистов во всем мире. Тогда же он разработал сначала опытную, а затем и серийную модель электронографа.

Вскоре Б. К. Вайнштейн заинтересовался более общими задачами дифракционных методов, при решении которых широко использовал методы Фурье. В рентгенографию он ввел новые методы нормировки рядов Фурье электронной плотности, предложил новые пути определения фаз структурных амплитуд. Он обобщил теорию рассеяния на широкий класс некристаллических конденсированных систем. В единственной в этой области монографии «Дифракция рентгеновых лучей на цепных молекулах» (1963 г.) им были рассмотрены строение и симметрия цепных макромолекул, принципы их взаимной укладки в агрегаты, развита теория рассеяния коротких волн на полимерах и жидких кристаллах.

С конца 50-х годов Б. К. Вайнштейна привлекла самая сложная проблема атомно-молекулярного строения вещества — проблема структуры биологических объектов. В то время еще не было осуществлено ни одного определения кристаллической структуры белков, хотя работы такого рода, начатые в Англии в самом конце 30-х годов по инициативе Дж. Бернала и У. Л. Брэгга, успешно продвигались. Б. К. Вайнштейном была задумана, начата и теперь уже во многом осуществлена обширная программа исследования структуры биологических кристаллов и молекул: от элементарных состав-

ляющих всех белков — аминокислот — до полипептидов, белковых кристаллов, вирусов и рибосом, содержащих тысячи и миллионы атомов. Для этой цели Б. К. Вайнштейн и его сотрудники развили новые теоретические и экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа, рентгеновские и нейтронные методы малоуглового рассеяния, электронографию и электронную микроскопию. Были найдены пути выращивания совершенных кристаллов белков и введения в них тяжелоатомных меток для определения фаз.

Задача рентгеновской расшифровки атомной структуры белков невероятно сложна: необходим сбор и обработка информации о сотнях тысяч и миллионах дифракционных отражений. Для решения таких задач была разработана и осуществлена программа автоматизации рентгеноструктурного анализа. Это позволило определить структуру белка леггемоглобина, осуществляющего транспорт кислорода в азотфиксирующих растениях. Найдены положения всех 1200 атомов C, N, O молекулы, и выявлен физический и атомно-молекулярный механизм биологической активности этого белка. В еще более сложных исследованиях ферментов — рибонуклеазы, пирофосфатазы, аспартаттрансаминазы, каталазы — найдена их пространственная структура: ход полипептидных цепей. Каталаза — один из самых крупных белков, исследуемых в мировой практике: в молекуле более 20 000 атомов.

Другой путь определения структуры биологических макромолекул (но не со столь высоким разрешением, как в рентгенографии) — электронная микроскопия. В 1968 г. Б. К. Вайнштейн нашел алгебраический метод восстановления трехмерной структуры объектов по их электронно-микроскопическим изображениям — проекциям (одновременно с А. Клугом, использовавшим для этой цели двойное преобразование Фурье). Несколько позже он дал другое решение этой задачи — метод проектирующих функций и преобразования Радона. С помощью этого аппарата Б. К. Вайнштейном и его сотрудниками были открыты и исследованы трубчатые кристаллы белков, обладающие спиральной симметрией, изучены строение икосаэдрических вирусов и более сложных бактериальных вирусов. С помощью метода малоуглового рассеяния был обнаружен эффект жидкокристаллической упорядоченности макромолекул в растворе.

Вокруг Б. К. Вайнштейна выросли высококвалифицированные исследователи — кристаллографы, физики, биохимики, многие из них стали кандидатами и докторами наук. Некоторые его ученики выдвинули свои собственные научные программы и возглавили отдельные направления структурных исследований. В Ивановском государственном университете под его руководством возник научный центр изучения структуры и свойств жидких кристаллов.

Для творческого стиля Б. К. Вайнштейна характерен синтез индивидуальной и коллективной работы. Если Борис Константинович не появляется в лаборатории какое-то время, то вскоре он предлагает новый метод, оригинальный подход к решению структурной или физической задачи, и сотрудники и ученики сразу же включаются в новую работу. Эскизы аппаратуры, первоначальные модели он предпочитает делать сам. Не любит долгих объяснений, понимая все с полуслова, всегда готов оценить точку зрения собеседника и помочь советом, предложением, предоставлением возможности осуществления ту или иную научную идею.

В 1962 г. Б. К. Вайнштейн становится вторым (после А. В. Шубникова) директором Института кристаллографии АН СССР. Животрепещущей проблемой нашей науки в те годы было создание квантовой электроники и особенно кристаллов для оптических квантовых генераторов. Под руководством Б. К. Вайнштейна Институт быстро и эффективно решил эту проблему, создав высокосовершенный рубин, иттрий-алюминиевый гранат и ряд других кристаллов. По его инициативе в Институте возникли и такие научные и научно-технические направления, как создание новых методов синтеза монокристаллов, изучение структуры и свойств жидких кристаллов, кристаллофизика идеальных и реальных монокристаллов, электронная микроскопия кристаллов с атомным разрешением. Такое развитие Института кристаллографии соответствует нынешнему положению этой физической науки, истоки которой лежат в минералогии и химии. Исследования структуры, свойств и синтеза кристаллов, проводимые в Институте, находят широкое практическое применение. Б. К. Вайнштейн добивается быстрого внедрения разработок Института по синтезу и применению кристаллов, по созданию новых приборов и методик. Во многом благодаря его активности в нашей стране возникла промышленность монокристаллов, необходимая для современной радиотехники, электроники, оптики и многих других областей техники.

Обобщение теории и экспериментальных данных науки о кристаллах содержится в четырехтомном (три тома уже вышли из печати) энциклопедическом курсе «Современная кристаллография». Б. К. Вайнштейн — главный редактор этого издания, им же написан полностью том 1 — «Симметрия кристаллов, методы структурного анализа» и две главы в томе 2 — «Структура кристаллов».

В 1962 г. Академия наук СССР избирает Б. К. Вайнштейна своим членом-корреспондентом, в 1976 г. — академиком.

Б. К. Вайнштейн много сделал и как организатор кристаллографической науки в масштабах страны. Он — председатель Научных советов АН СССР: по образованию

и структуре кристаллов и по электронной микроскопии, член бюро Отделения общей физики и астрономии АН СССР. Научные результаты Б. К. Вайнштейна получили широкое мировое признание. Ныне Б. К. Вайнштейн — одна из наиболее ярких и творчески активных фигур в области изучения структуры вещества, один из лидеров науки о кристаллах.

Широта научных интересов, умение глубоко прочувствовать нерешенные проблемы во многих разделах физики твердого тела, структурной химии, молекулярной биологии, способность ясно формулировать и решать научные задачи, понимание технических и прикладных проблем кристаллографии и кристаллофизики, научно-организационный талант — вот что определяет творчество Б. К. Вайнштейна.

Поздравляем Бориса Константиновича с его шестидесятилетием, желаем ему здоровья, новых научных успехов, радостной работы в окружении учеников и единомышленников.

*Н. В. Белов, Я. Б. Зельдович, Ю. А. Осипьян,
А. М. Прохоров, В. И. Симонов, Л. А. Фейгин*