

А. ЗОММЕРФЕЛЬД

ПУТИ ПОЗНАНИЯ
В ФИЗИКЕ

Сборник статей



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА • 1973

Макс Абрагам родился 26 марта 1875 г. в Данциге в семье преуспевающего купца, находящейся в отдаленном родстве с семьей Генриха Герца. Он получил ученую степень в 1897 г. в Берлине, у Планка, за работу «Электрические колебания вокруг цилиндрического проводника, рассматриваемые согласно максвелловской теории», а в следующем году стал ассистентом Планка. Сам предмет диссертации и его разработка весьма характерны для всего последующего направления и стиля работы Абрагама: совершенное владение математическим вспомогательным аппаратом (в данном случае — собственные функции для внешней части эллипсоида) и тонкое чувство физической сущности задачи, необходимое для достаточно простой ее математической постановки. Следующая после диссертации работа была опубликована в 52-м томе «*Mathematische Annalen*» Ф. Клейна; для физических журналов того времени еще не было привычным печатать математические теории, физическая применимость которых могла быть под сомнением. Точное интегрирование уравнений Максвелла для типичных случаев — вот что было в то время на повестке дня. В приложении к одной работе референта о распространении электромагнитных волн вдоль прямого провода («*Annalen der Physik*», 1901) Абрагам дал четкие определения для понятий «сопротивление, индуктивность, емкость» для случая высокочастотного тока, для которого элементарные определения оказываются недостаточно точными.

Со своей докторской диссертацией Абрагам связал и конкурсную работу на замещение должности преподавателя в высшем учебном заведении: «Электрические колебания в проводе со свободными концами». Если в док-

теперь продолжают непрерывным потоком поступать исследования по зееман-эффекту.

торской работе осциллятор Герца рассматривался как разделенный эллипсоид, то в этой работе провод со свободными концами представляется параболоидом, вследствие чего становится доступным математическое решение задачи.

С 1900 г. начинается практическое развитие беспроводной телеграфии. Абрагам был в числе тех, кто одним из первых способствовал этому развитию в теоретическом отношении. Он исследовал распределение тока в антенне и излучение ее такими простыми математическими средствами, как диполь Герца (см., например, *Physikalische Zeitschrift*, 1901).

Но самые значительные его достижения относятся ко времени совместной работы с его другом В. Кауфманом. Изменение массы электрона в зависимости от его скорости было актуальной проблемой физики того времени. Абрагам сформулировал классическое решение этой проблемы, опирающееся на представления о жестком эфире и твердом электроны. Большая его работа «Основы динамики электрона» является образцом математического подхода к задаче. Обращают на себя внимание такие моменты: применение и расширение преобразований Лоренца-Пуанкаре для потоков импульса и энергии, введение импульса для движущегося электрона, представление этого импульса с помощью функции Лагранжа, понятие о квазистационарном движении, точный расчет поперечной и продольной массы.

На достигнутом им уровне Абрагам работал по существу и в дальнейшем. Он не видел или не хотел видеть, что вскоре более великий ученый смог поставить теорию электрона на более широкую основу и укрепить ее в теоретико-познавательном плане. На самом деле Абрагам годами боролся с теорией относительности, пока, наконец, скрепя сердце, не признал ее. Точно так же у него получилось и с квантовой теорией. Его критическая жилка и его влечение к строгой систематике сделали из него исключительного приверженца классической теории. Они же помешали ему поставить на службу новой, развивающейся физике свои большие способности. Его склонность к критике, которую особенно охотно он обращал против признанных авторитетов, затруднила ему работу в качестве приват-доцента в Геттингене (1900—1909). Он пустился в странствия — сначала в Кембридж

(Англия), затем в Америку, пока не почувствовал под ногами твердой почвы в Италии. В Риме он написал свой учебник электродинамики, в Милане он был профессором технической механики в политехникуме. Когда началась война, он был изгнан оттуда, причем потерял все имущество. Затем он работал в Берлине в военном ведомстве над проблемами службы связи. Его обширные знания в области электродинамики и здесь были оценены и признаны. После окончания войны он занял место профессора физики в Высшей школе в Штутгарте; он пытался восстановить свое положение в Италии, но тщетно. Конец его был быстр и мучителен. Опухоль мозга лишила его речи, операция принесла лишь временное облегчение. Умер он 16 ноября 1922 г. в санатории в Мюнхене.

Мы говорили о склонности Абрагама к критике. Особенно сильное отражение это нашло в затянувшейся полемике с В. Вином относительно его знаменитого закона смещения. Абрагам рассматривал эти вопросы, опираясь на общую электродинамику, в важной работе «К теории излучения и лучистого давления».

В общении с друзьями отличался хорошим расположением духа и острой шуткой; его меткие выражения в ходу еще и сегодня.

Большое значение имела «Теория электричества» Абрагама, появившаяся в двух томах, изданных Тойбнером (1-е изд. 1904 г., 7-е, уже полностью распроданное, вышло в 1923 г.). В первом томе излагаются общие законы электромагнитного поля, во втором — электронная теория и теория движущихся тел. Первый том является переработкой первоначального труда Феппля; он вышел под двумя фамилиями: Абрагам — Феппель. Материал, помещенный во втором томе, перерабатывался при новых переизданиях книги особенно часто. В последнем издании должным образом сказано о теории относительности. Абрагам пытался, не признавая полностью весь круг идей общей теории относительности, включить гравитацию в электродинамику формальным путем. Относящиеся к этому вопросу его многочисленные работы не могли, естественно, оказаться долгоживущими. И все же следовало бы согласиться с мнением М. Лауэ, что Абрагам в своих «Основах динамики электрона» развил общие методы и точные электродинамические понятия и тем

самым успешно подготовил почву для математического здания частной теории относительности.

Двадцать пять лет, в течение которых Абрагам принимал активное участие в развитии математической физики, обеспечили мощный взлет познанию природы и закрепили за Германией первенствующую роль в теории. Если даже Абрагам и не находился в самой передовой шеренге, то все же он был одним из тех ученых, которые начали новую главу математической физики и продвинули ее вперед своим добросовестным трудом. Он был математическим физиком в полном смысле слова: в его работе физическая постановка задачи и ее математическая формулировка опирались друг на друга; его большой талант заключался в способности слить воедино математическую форму и физическое содержание.