

KÖNIGSBERG

1: 16,000

Meter
Strassendahmen

Санкт-Петербург

Физики
в Кенигсберге

2006

Wagner & Debes, Leipzig.

УДК 53(09)
ББК 22.3д(2)
К 642

При частичной поддержке фонда Gottlieb Daimler-und Karl Benz-Stiftung в рамках Hegnann-von-Heimholz-Gästprofessur-Programms (грант «Franz Neumann» № 12-04/2001). Издание осуществлено при поддержке ЗАО «ФинЭкКонсалт» (генеральный директор Кейсель Радий Викторович). Отпечатано в Польше.

Кондратьев Е.Ф.
К 642 Физики Кёнигсберга. — Калининград, 2006. — 384 с.
ISBN 5-88874-

В книге представлены материалы о возникновении, развитии и роли кёнигсбергской школы точных наук в XIX—XX веках. Найденная и отложенная здесь система подготовки учителей и научных кадров закрепила выделение новых для своего времени, важных и близких по духу профессий (физика, математика, астрономия, прикладные исследования) — объединений, скрепленных неписанным корпоративным кодексом истины. Кёнигсбергский опыт обеспечил выход германской науки первой четверти XX столетия на первое место в мире; однако не все достижения немецкой физики получили безусловное признание.

Основное содержание книги составляют 170 творческих биографий физиков, математиков, химиков, физиологов и других специалистов, связанных с Кёнигсбергом. Биографические заметки как принятая здесь форма сообщения читателю иноязычного труднодоступного материала дают возможность проследить ход превращения индивидуальной мысли в общеприемлемую концепцию, вскрыть механизм появления многих необоснованных выводов и могут предохранить наперёд от подобных ошибок.

Книга включает также перечень имён (свыше 500) и библиографию (около 200 книг и статей) по затронутым проблемам.

Любая попытка анализа коллективного интеллектуального опыта и даже заблуждений (при условии отсутствия искажения фактов) полезна вдумчивому читателю — не только физику, математику, историку, преподавателю, студенту и школьнику.

УДК 53(09)
ББК 22.3д(2)

ISBN 5-88874-

© Кондратьев Е.Ф., 2006

Фойгт

Вольдемар Фойгт родился 2 сентября 1850 в Лейпциге, там же закончил гимназию Св. Фомы в 1867 и поступил в университет, где до летнего семестра 1870 осваивал широкохватный, и по смыслу базовый, учебный план по математике и естественным наукам, включающий физику, химию и минералогию. Затем он решил до конца своей учёбы заниматься только экспериментальной физикой, и после того как освоил упражнения к летнему семестру 1868, использовался как ассистент в течение следующих четырёх семестров. В 1869/70 он наконец приступил к курсам повышенного типа, таким как аналитическая механика, высшая оптика и теория потенциала, которые вели бывшие студенты кёнигсбергского физико-математического семинара **Карл Нейман** и **Карл фон дер Мюль**. Здесь **Фойгт** впервые почувствовал недостатки своей математической подготовки и постарался исправить их за оставшееся время.

Университетские занятия **Фойгта** были прерваны франко-прусской войной 1870/71. Он слышал о кёнигсбергских программах не только от **К. Неймана и фон дер Мюля**, но и от двух своих знакомых, работавших в лейпцигских школах второго уровня, **И.Э. Бёттчера** и **Г.Л. Баумгартина**, также бывших студентов Альбертины. Оба подстрекали **Фойгта** продолжить образование в Кёнигсберге. **Баумгартен** говорил **Ф. Нейману**, что **Фойгт** хочет математики и физики «незамутнённых». В Кёнигсберг **Фойгт** уехал в июне 1871, хотя только что вернулся с войны и имел право отдохнуть семестр. С осени 1871 до весны 1874 он изучал физические и математические курсы в Альбертине.

В первом своём кёнигсбергском семестре он слушал лекции **Ришело** по ультраэллиптическим функциям, курс **Неймана** по оптике, решал задачи по математической физике и посещал занятия как на физическом, так и на математическом семинарах. В летнем семестре 1872 **Нейман** не читал лекций, и **Фойгт** посещал только математический семинар и лекции **Ришело** по вариационному исчислению. 24

сентября 1872 он начал и 17 октября закончил эксперимент, с которого сорок лет назад зарождалась физическая педагогика **Неймана**: исследование секундного маятника **Бесселя**. **Фойгт** подробно разобрался с многочисленными причинами, приводящими к систематическим погрешностям, особенно с влиянием статических и динамических факторов воздуха на период колебаний. Он также изучил методы вычислений **Бесселя**, в особенности технику интегрирования. В начавшемся семестре он прослушал лекции **Эдуарда Лютера** по методу наименьших квадратов, лекции **Неймана** об электрических токах, и решал новые задачи методами математической физики. Последний год учёбы в Альбертине он интенсивно занимался в семинарах и слушал курсы **Ришело** (механика, динамика) и **Неймана** (индуцированные токи, упругость).

В марте 1874 **Фойгт** представил докторскую диссертацию по упругим константам каменной соли. На всю жизнь сохранил он глубокое и постоянное тепло и восхищение **Нейманом**, определившим его карьеру, исследовательский стиль и манеру сообщения результатов физическому сообществу. (Частная семейная переписка **Фойгта** показывает, что его духовные и интеллектуальные связи с учителем были много значительнее, чем он позволял себе высказать напрямую). Диссертация **Фойгта** была исполнена в духе ранних работ **Неймана** по измерению физических свойств кристаллов и минералов, но в подаче полученных данных он применил новинки (например, сопоставление результатов измерений и вычислений на совмещённых графиках, вместо таблиц). Переделку текста диссертации он выполнил за девять дней уже после защиты. Вообще интенсивность действий у **Фойгта** была колossalной всегда, так же как и неудовлетворённость сделанным.

По возвращении в Лейпциг и женитьбы в июле 1874 он приступил к исполнению обязанностей учителя гимназии Св. Николая, заместив на этой должности перебравшегося в Дрезден **Баумгартина**. Продолжая переписывать и дополнять свою диссертацию, он провёл новую серию экспериментов в рождественские каникулы.

2 октября 1875 **Вольдемар Фойгт**, уже объявленный приват-доцентом Лейпцигского университета, был приглашён на должность экстраординариуса в Кёнигсберг. Последний из докторантов **Франца Неймана** наконец опубликовал в журнале Поггендорфа (1876) большую двухчастную статью по материалам своих исследований. Она стала не только его первой научной работой в ранге учителя школы, но и началом карьеры академического физика.

Вскоре после прибытия, но до того, как ему стали предлагать директорство в семинаре, **Фойгт** организовал приватные практические занятия для нескольких студентов. Как и предшественники — физики **Нейман** и **Мозер**, он отвёл две комнаты в своей квартире и закупил оборудование за свой счёт, рассчитывая на четырёх студентов. Но студентов пришло больше, стало трудно обеспечивать занятия приборами, и он попросил у министра тысячу марок, которые ему выделили в марте 1876. В январе 1877 Фойгт вёл двенадцать из семнадцати студентов, а когда **Нейман** не смог продолжать свои занятия, **Фойгту** пришлось просить ставку ассистента. Но никакого увеличения финансирования за все годы пребывания в Альбертине **Фойгт** так и не дождался. На лабораторных занятиях ему помогали бесплатно старшие студенты, а занимавший соседнюю кафедру (после отставки **Мозера**) бывший ученик **Неймана** профессор **Папе** удовлетворился куда менее жёсткими требованиями (к физике) со стороны медицинского факультета. Ученик **Фойгта** **Пауль Фолькман** стал доцентом только в 1882, а в 1883 его учителя пригласили на должность ординарного профессора в Гётtingен. **Фойгту** нужна была хорошая лаборатория, в Гётtingене же ему пообещали целый физический институт (который, правда, был не готов до 1905). По иронии обстоятельств, в Кёнигсберге в 1884 также началось строительство физического института, отменившего и семинар, но не заполнившего брешь, образованную уходом **Неймана** и **Фойгта**.

Фойгт был одним из авторитетнейших физиков Германии конца XIX — начала XX века. Неполный каталог его работ насчитывает более 200 публикаций. Глубоко впитавший через **Неймана** дух французской математической физики, он до конца был приверженцем континуальных концепций, рассматривая кристалл как сплошную непрерывную среду. Механика сплошной среды была для него основой,хватывающей не только упругость и пластичность, но и тепловые, акустические, оптические, электрические и магнитные явления. Он блестяще справился, например, с проблемой измерения и математической трактовки сложного эффекта — двулучепреломления поляризованного света, прошедшего не через анизотропный кристалл, а через изотропное пламя, помещённое в магнитное поле. Этот эксперимент выполнялся вместе с **Эмилем Вихертом** [Уиттекер, с. 489].

В одной из работ 1887, посвящённой эффекту Доплера (известному с 1842), сопоставляя с уточнёнными результатами Майкельсона (1887) измерений скорости света, **Фойгт** заметил, что указанные яв-

ления могут быть истолкованы переходом от одной системы отсчёта к другой подобной системе. С 1904 такие операции называют преобразованиями Лоренца, полученными последним (вслед за Лармором) только в 1892. Через три года после измерений Зееманом расщепления спектральных линий магнитным полем **Фойгт** в 1899 создал развёрнутую теорию эффекта Зеемана. Можно заметить, что всё более частое появление дискретных представлений в физике нового времени не пугало **Фойгта**. Даже когда усовершенствованная введением дискретных трансляций теория симметрии кристаллов стала содержать 230 пространственных групп (**Шёнфлис**, Фёдоров, 1891), **Фойгт** только проворчал недоверчиво, что это слишком много. Как истинный экспериментатор, он побаивался изощрённой игры ума; он знал, что любое измерение



Вольдемар Фойгт

как бы завышает симметрию исследуемого объекта — этот важнейший «принцип симметрии», открытый **Францем Нейманом**, **Фойгт** сделал достоянием физического сообщества в 1898—1900, косвенно упрекнув **Миннингероде** за несанкционированную лектором публикацию сведений, почерпнутых из конспектов лекций, прочитанных ещё в конце 1850-х. Коснувшись роли эксперимента как судьи физической теории, стоит напомнить, что в рассматриваемые времена не было ещё ни рентгеноструктурного анализа, ни гамма-спектроскопии, электронного и атомно-силового микроскопа, с помощью которых можно определить параметры кристаллической структуры. **Фойгт** ввёл в научный оборот термин «тензор». **Фойгта** называли своим учителем такие знаменитые физики XX века, как Борн, Лауз, Зоммерфельд.

С детства **Фойгт** жил в мире музыки; Феликс Мендельсон и Роберт Шуман были частыми гостями в доме его родителей. Он имел абсолютный слух; в армии при маршировке его часто ставили в оркестр, и он нотой выкрикивал для музыкантов сложные оркестровые партии. В зрелые годы, углублённый в научные исследования, истерзанный административными хлопотами и учебным процессом, он искал спасения в музыке и музыковедении и даже написал книгу о духовных кантах Баха (1911). Он часто говорил в музыкальных терминах о физике. По **Фойгту**, кристаллофизика есть об-

ласть науки, обладающая оркестровкой высшего качества и пронизанная величайшими мелодиями и ритмом.

Фойгт скоропостижно скончался 13 декабря 1919 в Гётtingене, и 15 декабря совершенно уместным было, что траурную повозку от его дома до места последнего упокоения сопровождали напевы баховского хорала.

[DSB; Olesko, pp. 6, 11, 163, 266—267, 271, 288—296, 354, 376—377, 387—389, 400—402, 412—414, 423, 432—439, 441, 448—450; Клейн 2003, с. 88—89].