

А. Пайс

# ГЕНИИ НАУКИ

Перевод с английского Е. И. Фукаловой  
Под редакцией к.ф.-м.н. С. Г. Новокшенова



Москва

2002

УДК 509.2

---

Интернет-магазин

**MATHESIS**

<http://shop.rcd.ru>

- физика
  - математика
  - биология
  - техника
- 

### **Пайс А.**

Гении науки. — Москва: Институт компьютерных исследований, 2002, 448 стр.

В этой книге Абрахам Пайс, сам являясь выдающимся физиком-теоретиком, рассказывает о других великих ученых, с которыми он был знаком.

На страницах этой книги мы встретим молчаливого Поля Дирака; Макса Борна, который придумал термин «квантовая механика»; Вольфганга Паули, известного своим принципом запрета; Митчелла Фейгенбаума, создателя теории хаоса, и Джона фон Неймана, одного из самых влиятельных математиков прошлого столетия. Не забыл Пайс также Альберта Эйнштейна и Нильса Бора, полные биографии которых он уже писал в отдельных книгах.

Книга полна исторических фактов, точных характеристик описываемых личностей и их научных достижений, а потому будет интересна широкому кругу читателей.

**ISBN 5-93972-168-0**

© Перевод на русский язык,  
Институт компьютерных исследований, 2002

<http://rcd.ru>

---

## Рес Йост

2 января 1946 года я приехал в Копенгаген, чтобы заняться исследованиями после получения докторской степени. Я был первым из послевоенного набора молодых ученых из-за границы<sup>1</sup>, кто приехал в Институт теоретической физики Нильса Бора, чтобы работать с ним. С 1965 года этот институт стал называться Институт Нильса Бора. Вскоре после своего приезда в институт — 15 января — я познакомился с другим молодым ученым, прибывшим из-за границы<sup>1</sup>. Это был Рес Йост. Мы были одного возраста, оба родились в 1918 году. Он был моим самым лучшим другом. Я также хорошо знал его отца и до сих пор сохраняю нежные отношения с его семьей — женой и тремя детьми.

Я излагаю здесь историю нашей почти полувековой дружбы и не задавался целью дать систематический детальный анализ научного наследия Йоста.

---

Рес Вильгельм Йост родился 10 января 1918 года в Берне. Его родителей звали Вильгельм Йост и Гермина, урожденная Спикер. У него была сестра, Катрин, на год младше его. Его отец, выросший на холмах Винигена, кантон Берн, всю жизнь проработал школьным учителем, постепенно поднимаясь по служебной лестнице: сначала он был учителем в начальной школе, затем в средней школе и, наконец, в Гимназии. В течение 38 лет он преподавал физику в Бернской Городской гимназии. Именно от него Рес узнал основы физики.

Начальное и среднее образование Рес получил в Берне. После получения своего *Maturität* (диплом об окончании средней школы) он поступил в Бернский университет, где до зимы 1943 года изучал математику, теоретическую физику и химию. За эти годы его несколько раз призывали на военную службу в швейцарскую армию. В ноябре 1943 года он получил *Diploma für das höhere Lehramt* (нем. — диплом о высшем образовании), который поз-

волял ему работать преподавателем гимназии. Он посвятил этой работе часть своего времени, устроившись преподавать в Берне.

С лета 1944 года до начала 1946 года Рес учился в университете Цюриха. Глубокое впечатление оказали на него курсы математики Хейнца Хопфа и физики Грегора Вентцеля, под чьим руководством он получил степень доктора, защитив диссертацию по мезонной теории<sup>2</sup>. В январе 1946 года он отправился в свою первую поездку за пределы Швейцарии. Он направлялся в Копенгаген для постдокторской исследовательской работы.

---

Мы с Ресом были в хороших отношениях с того самого дня, как познакомились. Мы часто обедали и ужинали вместе, разговаривали. Мы много говорили о работе; она шла у нас в разных направлениях. Меня интересовало возможное существование спектров элементарных частиц — работа, от которой остался лишь новый термин лептон<sup>3</sup>. Я, кроме того, делал некоторые вычисления по рассеянию нейтронов на протонах, а вскоре стал ежедневно работать с Бором. Бор оказал большое влияние на Реса, хотя Рес проводил с ним мало времени. Он погрузился в работу по теории матрицы рассеяния ( $S$ -матрицы), сформулированной в 1943 году Гейзенбергом. В Копенгагене, где Кристиан Мёллер развил идеи Гейзенберга, интерес к этой теории был высоким.

Гейзенберг предположил, что полюса  $S$ -матрицы на мнимой оси ( $\text{Im } k > 0$ ) комплексной  $k$ -плоскости ( $k$  — асимптотический импульс рассматриваемой частицы) обусловлены связанными состояниями. Но между тем выяснилось, что для потенциального рассеяния могут возникать «ложные полюса», не соответствующие никаким связанным состояниям. В итоге Йост вывел общий критерий для связанных состояний: для данного углового (или орбитального) момента  $S$ -матрица всегда может быть записана в виде<sup>5</sup>  $S(k) = f(-k)/f(k)$ . Связанные состояния определены нулями функции  $f(k)$ , «ложные полюса»  $S$ -матрицы — полюсами  $f(-k)$ . Сейчас  $f(k)$  известна как функция Йоста. Впервые эта функция появляется в его работе, завершённой в Копенгагене<sup>6</sup>, а более подробно рассматривается им годом позже<sup>7</sup>. С тех пор функция Йоста сыграла важную роль в теории рассеяния.

В нашем более позднем общении постоянно присутствовали две фразы, ставшие традицией с тех датских дней. В конце разговора — личного или телефонного — один из нас непременно говорил: *mange tak*, большое спасибо, а другой отвечал: *selv tak*, спасибо тебе самому.

На следующий год, 26 сентября, я покинул Копенгаген. Рес уезжал оттуда на четыре дня позднее. Я направлялся в Принстон, получив стипендию от Института перспективных исследований (я буду называть его просто Институтом). Через год это временное назначение обратилось в пятилетний контракт. В 1951 году я стал профессором в Институте. Рес поехал из Копенгагена в Цюрих, получив должность ассистента Вольфганга Паули в ЕТН (*Eidgenössische Technische Hochschule*, швейцарском федеральном технологическом институте). Эту должность он занимал до октября 1949 года. В неопубликованном автобиографическом очерке он написал: «Влияние этого необыкновенного учителя сформировало меня наиболее решительно». В 1947 году Паули написал коллеге: «Я весьма удовлетворен своим помощником Йостом»<sup>8</sup>. Рес действительно очень скоро начал продуктивно работать в этой новой должности. В этом году он сначала опубликовал свою работу по математической теории счетчиков<sup>9</sup>, написанную несколько лет назад, затем появилась его работа<sup>7</sup> по ложным полюсам, о которой я упоминал выше, далее, он решил задачу, поставленную перед ним Паули<sup>10</sup> и касающуюся темы мягких фотонов, испускаемых при комптоновском рассеянии<sup>11</sup>. И наконец, он опубликовал теорему об энтропии в волновой механике<sup>12</sup>.

Во всех этих работах заметен сильный математический уклон, который оставался на протяжении всей научной деятельности Йоста. Он, фактически, был одним из ведущих физиков-математиков своего времени.

В 1947 году произошли основные сдвиги в развитии квантовой электродинамики, толчком к которым послужили открытия слабого смещения (лэмбовского сдвига) определенных линий в спектре водорода и небольшой аномалии магнитного момента электрона. Оба эти открытия не описывались одноэлектронным уравнением Дирака. Чтобы объяснить эти эффекты, почти сразу стали развиваться новые математические методики, известные под названием ренормализационной программы для радиационных поправок. Это новшество было как раз по части Йоста.

Несколько его последующих работ (соавторские работы) посвящены применению этой новой программы: радиационные поправки к комптоновскому рассеянию для бесспиновых частиц<sup>13</sup> и поляризация вакуума<sup>14</sup>. В его следующей работе, посвященной более детальному анализу поляризации вакуума<sup>15</sup>, мы находим первое использование Йостом графических методов, усовершенствованных впоследствии Ричардом Фейнманом. Эта работа представляет особый интерес, потому что в ней рассматриваются

принципиальные вопросы. Прежде всего: почему все заряды перенормируются до одной и той же величины, например, почему протон и позитрон имеют одинаковый перенормированный электрический заряд? В работе показано, каким образом это происходит с точностью  $e^2$ . И следующий вопрос: Паули предположил, что значение постоянной тонкой структуры можно установить при условии корреляции расходимостей с точностью до членов порядка  $e^2$  и  $e^4$ . В работе доказывалось, что это предположение неверно.

---

В Принстоне мы с большим интересом следили за этой работой. Я предложил Оппенгеймеру пригласить в Институт некоторых молодых теоретиков из Цюриха. Это хорошо согласовывалось с другим сделанным приглашением, которое было долгосрочным. В Институт на 1949–50 учебный год был приглашен Паули. Так и получилось, что осенью 1949 года он появился в Принстоне, а вслед за ним приехали и его «дети», как он их называл<sup>16</sup>, — Йост, Латтинджер и Виларс.

Йост приехал с молодой женой. В этом году он женился на Хильде Флейшер. Бракосочетание состоялось в Берне. Хильда была родом из Вены. Она сама имела докторскую степень по физике и нашла себе работу в университетской библиотеке Принстона. Их союз был прекрасным. Оптимистичный взгляд на жизнь, которым обладала Хильда, всегда служил огромной поддержкой для Реса. Хильда всегда устремлялась к позитивной стороне жизни, в отличие от Реса, который не был таким сангвиником по натуре. Позднее, один из коллег сказал о Ресе:

Превыше всего была любовь к твоей семье... Твоя Хильда [была] любящей и надежной поддержкой. Она всегда занимала твою сторону и обладала завидной эмоциональной силой. Я помню, как однажды, когда мы все были еще молоды, ты сказал мне, что в жизни есть множество важных вещей — наука, искусство, природа, политика и другие, — но лишь одна вещь действительно решает все — хороший брак и гармоничная семейная жизнь<sup>17</sup>.

Я сразу же полюбил Хильду. (Позднее она рассказала мне, что часто слышала обо мне от Реса, и я представлялся ей седым пожилым человеком.) Поскольку я часто получал от них приглашение на обед, то вскоре обнаружил, что Хильда прекрасно готовит. Ее шницели по-венски были просто отличными, а Sacher торт — превосходным. Послеобеденные разговоры охватывали многочисленные темы. Впервые я понял, насколько широки и глубоки внеучебные интересы Реса. Его интересовала история, литература,

музыка, визуальные искусства. Беседы с ним на все эти темы всегда расширяли и обогащали мой кругозор.

Первая работа Реса в Принстоне<sup>18</sup> посвящена вычислению с использованием методов  $S$ -матрицы углового и импульсного распределения отдачи ядра, при столкновении с которым фотон рождает электрон-позитронную пару. Это его единственная работа, в которой использовались сравнения с текущими экспериментами. Рес произвел такое сильное впечатление в Институте, что весной 1950 года ему предложили пятилетний контракт. Он принял предложение, и его первое пребывание в Институте продлилось до 1955 года. Позднее он еще несколько раз возвращался — на осенний семестр 1957 года, учебный 1962–63 год и осенний семестр 1968 года.

Следующим важным событием в жизни Реса стало рождение первого сына в 1951 году. В этом году Хильда уехала рожать в Берн. Рес поехал за ней, и я до сих пор помню, как они вместе шли домой. Рес в переносной сумке нес маленького Ресли. Я был удостоен чести стать его крестным и с удовольствием принял предложение. Когда у меня родился сын Джошуа, Рес тоже с удовольствием согласился стать его крестным. Ресли вырос в высокого и сильного парня, который в течение многих лет оставался прекрасным игроком в гандбол. Сейчас он возглавляет гастроэнтерологическое отделение в Кантонспитал Винтертур (Kantonsspital Winterthur). У Йостов родилось еще двое детей, которые также преуспели в жизни: Бет (Beat), 1957 года рождения, физик-экспериментатор, сейчас состоит членом ЦЕРН, и Инге (Inge), 1960 года рождения, которая изучала юриспруденцию и сейчас работает менеджером по кадрам в фирме Аллопро (Allopro), в Бааре в Швейцарии. Оба они также родились в Берне. После рождения Ресли Хильда навсегда оставила работу, посвятив себя детям. Она была, и остается, замечательной мамой.

В 1951–52 годах мы с Ресом сотрудничали по двум проектам. Это наши единственные совместные научные работы.

Первая посвящена квантовой теории потенциального рассеяния и является развитием метода приближения, впервые разработанного Максом Борном в 1926 году<sup>19</sup>. Когда я размышлял о методах интегрирования, разработанных Фейнманом, меня однажды осенило, что их можно использовать для вычисления в явном виде второго приближения Борна для рассеяния потенциалом Юкавы. Суть метода Борна состоит в том, чтобы разложить амплитуду рассеяния в ряд по степеням рассеивающего потенциала. Тогда очень мало было известно о следующих, после первой, степенях, т. е. было известно лишь первое приближение. Перспектива сделать еще один шаг в этом направлении была заманчивой.

В тот вечер мне нужно было купить что-то в аптеке Торна на Нассау-стрит. Там я встретил Йостов и рассказал Ресу о своей идее. Он тоже загорелся и предложил пойти к доске и прикинуть все это получше, что мы и сделали. Так начался период интенсивного совместного труда, который продолжался несколько месяцев. Мы работали часто до 3 часов ночи.

Решение проблемы Юкавы не отняло у нас много времени. Но, естественно, это решение привело нас к гораздо более сложному вопросу: каков радиус сходимости ряда Борна? Мы могли дать точный ответ для одного конкретного потенциала<sup>20</sup>, но лишь для  $s$ -состояний. Могли ли мы сделать что-то для общих потенциалов независимо от ограничений углового момента? Ответом было: да, при использовании нового метода, основанного на теории интегральных уравнений Фредгольма. Лишь глубокие математические знания Йоста позволили нам продвинуться так далеко. Ободренные успехом, мы осмелились поставить вопрос: можно ли распространить наши методы на квантовую теорию поля? Несколько дней размышлений показали нам, что этот вопрос мы решить не могли. Позднее, наш метод Фредгольма успешно применили к нерелятивистским дисперсионным соотношениям<sup>21</sup>.

Когда мы начали готовить статью на эту тему<sup>22</sup>, возник вопрос о том, что, возможно, до нас этот вопрос сходимости был исследован другими. Мы долго искали, пока не наткнулись на статью Борна 1926 года, в которой увидели верное доказательство общей сходимости для одномерного рассеяния, за которым следовало неверное бездоказательное утверждение, что этот результат можно напрямую распространить для трехмерного рассеяния<sup>23</sup>.

Когда мы получили доказательства, педантичный редактор *Physical Review* потребовал, чтобы в своих ссылках мы указали инициалы авторов книг, которых все знали лишь по фамилии. Так что теперь вы можете найти в наших опубликованных работах ссылки на А. Б. Уиттекера и В. Г. Ватсона, А. Б. Франка и В. Г. Мизеса. . .

Наша вторая совместная работа<sup>24</sup> рассматривает проблемы физики частиц. Это первая работа, в которой вводится строгое правило отбора, известное теперь как  $G$ -четность. Эта работа сыграла решающую роль в моей более поздней деятельности, поскольку это был первый случай, на котором я учился применять принципы инвариантности.

---

Летом 1952 года я увидел Реса совсем в другом амплуа — Ресальпиниста. В июне того года мы с Йостами были в Копенгагене



на международной конференции по физике. Мы решили провести несколько дней вместе в швейцарских горах. Через несколько недель я присоединился к ним в Цюрихе, и оттуда, вместе с отцом Реса, мы отправились на машине в Понтреси́ну (Pontresina) в кантон Граубюнден (Graubünden) и остановились в Пансионе Реми (Pension Remi). Мы совершили экскурсию на близлежащий Сэ́йнт-Мориц (St. Moritz). На следующий день взобрались на Шафсберг (Schafsbërg). Это уже больше походило на туризм, это была хорошая длительная прогулка. Отец Реса, тогда ему было уже за восемьдесят, шел с нами. Я восхищался им. Он шел медленно, но ступал твердо, изредка останавливаясь на минутку передохнуть. От него, бывалого в свои молодые годы альпиниста, я узнал старое альпинистское правило: ниже 4 000 м следует идти медленно, выше — так быстро, как только можешь.

Рес помог мне найти несколько эдельвейсов в тот день. (Я сам не имел ни малейшего представления о том, как они выглядят.) Я сорвал несколько этих нежных белых цветов, и с тех пор они висят за стеклом в моем кабинете.

Между тем мы с Ресом планировали совершить более серьезное восхождение на близлежащий Пиц Альбрис (Piz Albris). Мы прикинули, что на восхождение нам потребуется примерно пять часов. Мы решили встать пораньше, а к обеду уже вернуться. Но все получилось совсем не так.

Мы взошли на вершину, как и планировали. Восхождение в техническом отношении не было трудным, но все же Ресу, эксперту по альпинизму, пришлось время от времени страховать меня как новичка. На вершине мы перекусили бутербродами с колбасой и запились водой. Любуясь прекрасным видом, мы заметили другой возможный путь, по которому можно было спуститься. Он был круче, но, несомненно, короче. Мы решили попытаться и начали медленный спуск. В какой-то момент спуска, когда я шел впереди, а Рес страховал меня сзади, я заметил опасность. Я сказал Ресу, что если мы продолжим спуск здесь, то наткнемся на приличного размера водопад. Мы вернулись немного назад, нашли ответвляющийся выступ и осторожно двинулись в сторону. Мы шли очень медленно, и когда начался закат, мы все еще были на склоне. Рес решил, что в целях безопасности нам лучше заночевать здесь и лишь с восходом солнца двигаться дальше. Мы немного посидели, а затем мне захотелось размяться. Пройдя немного вперед, я обнаружил безопасный спуск. И вновь очень медленно мы двинулись вперед и к одиннадцати вечера дошли до дороги. До Пансиона оставался еще час пути. Вдруг возле нас притормозила машина, и кто-то осведомился, не мы ли идем с Альбриса в Пансион Реми.

Да, это действительно мы. Из машины донеслись крики радости.

Пока мы блуждали по склону, всерьез обеспокоенная Хильда позвонила в местную горноспасательную команду, в которой состояло три человека. Их мы и встретили, когда они уже направлялись нас спасать. Нас покормили и напоили горячим чаем, а затем местные спасатели долго рассказывали нам разные истории о спасении других, не все из которых заканчивались так благополучно, как наша.

Я еще не раз имел счастье отдыхать в Швейцарии вместе с Йостами. Мы вместе проводили отпуск в Саас Фе и Лауэнен. В 1961 году мы с Ресом поднимались на Уилдхорн. Правда, на этот раз мы взяли проводника. В октябре 1964 года Йосты переехали в Унтеренгштринген, их окончательное место жительства. Этот дом они спроектировали, большей частью, сами. Он получился не только красивым и удобным. Среди его преимуществ был и бассейн с подогревом, так что мечта Хильды о ежедневном плавании в бассейне наконец сбылась. Что касается Реса, то вода не была его стихией, и я никогда не видел его купающимся в бассейне. Прогуливаясь с Ресом по окрестностям, я отметил еще одно его качество — он умел находить съедобные грибы.

---

Я возвратился в Принстон в 1952 году. Рес начал серию исследований по «обратной задаче»; в какой степени можно определить рассеивающий потенциал, если известны фазовые сдвиги рассеянных волн и значения энергий связанных состояний? А также он проводил исследования по связанному с этим вопросу об эквивалентных потенциалах: могут ли разные потенциалы привести к одинаковым фазовым сдвигам и связанным состояниям? Эта работа, начатая вместе с его хорошим другом Вальтером Коном, продолжалась с перерывами последующие три года<sup>25</sup>, после чего он уехал из Принстона. Весной 1955 года он с семьей вернулся в Цюрих, где его уже ждала должность *внештатного профессора* в ЕТН.

После возвращения в Цюрих Йост неожиданно и незаслуженно стал мишенью для серьезных нападок со стороны Паули. Это продолжалось несколько лет — последние годы жизни Паули. Это враждебное отношение стало причиной их разрыва.

Я уверен, что такое отношение Паули было следствием его психической неустойчивости в течение этих лет. Я наблюдал это лично (в Нью-Йорке, в апреле 1957 года). Подобные наблюдения о

печальном состоянии Паули (которые совпадают с моими) можно найти в автобиографии Гейзенберга<sup>26</sup>. Лишь однажды Рес публично высказался об этой неприятной ситуации: «Я находился под впечатлением этой уникальной личности до тех пор, пока он не исключил меня [из своего внутреннего круга]<sup>27</sup>». В 1989 году он послал мне длинный меморандум по этому случаю, озаглавленный «Разрыв с Паули». Я цитирую.

Лето 1955 года. Возвращение в Цюрих. Гармоничные отношения с Вольфгангом и Франкой (его жена). Прогулки с Паули. Во время одной из прогулок он спросил меня, есть ли смысл записывать сны. Я горячо поддержал его в этом, пообещав позднее подумать над ними и извлечь какие-то идеи из его снов. Вскоре Паули принес мне два описания своих снов. Я прочел их. Они поразили меня. У меня сложилось впечатление, что человеку, записавшему их, угрожают темные силы. Во время нашей следующей встречи я сказал ему, что не могу обсуждать его сны, поскольку для меня это представляет слишком большую опасность. Паули, кажется, понял меня. Теперь я думаю, что в тот момент что-то сломалось в наших отношениях.

Осень 1956 года. Поездки в США — Сياتл, Питтсбург, и, наконец, неделя в Принстоне. Возвращение в Цюрих. В Цюрихе я сразу же позвонил Паули и в разговоре упомянул о своем приглашении в Принстонский институт. Я сказал, что поеду в Принстон, только если у него этого в планах нет, естественно, приоритет принадлежит ему. Вскоре после этого я получил отпечатанное на машинке письмо Паули, в котором он выразил сожаление по поводу моего приглашения и сказал, что администрация может рассмотреть это как конкурирующие заявки на разрешение отсутствовать. Меня поразили бюрократизм этого письма, поскольку мы встречались ежедневно. Сжимая в руке письмо, я внимательно посмотрел на Паули и сказал, что хотел бы услышать это от него лично, ни к чему впутывать в это дело секретаршу. На что он ответил, что текст был написан не секретаршей (наверное, Франкой). . . Мои отношения с Паули заметно охладились. . . В 1957 году произошел окончательный разрыв отношений. . . [В 1958 году] мне стало ясно, что я должен уехать из Цюриха.

В 1958 году Рес написал письмо<sup>28</sup> президенту совета ЕТН.

Хорошие отношения [с П.] продолжались до осени 1956 года, когда господин Паули внезапно и бесповоротно разорвал личные отношения со мной и моей женой, которые до этого были очень оживленными. Я не буду вдаваться в его мотивировку этого тем, что я исподтишка добился приглашения в Принстон. Вскоре после этого он начал свои нападки на мою научную работу. . . К несчастью, я должен признать, что господин Паули с большим искусством избрал свою жертву, поскольку я до некоторой степени беззащитен перед лицом этих в большей или меньшей мере ядовитых насмешек. Но мне не кажется правильным, что господин Паули написал

об этом своему ассистенту, требуя, чтобы он показал мне затрагивающие меня части этого письма. Неприятно быть свидетелем того, как выдающийся ученый демонстрирует негативные черты своего характера.

Что стояло за этим достойным сожаления случаем? Я соглашусь с мнением Фирца, который написал:

Паули считал Реса Йоста своим «младшим партнером», но Р. Й. думал, что он считает его «ассистентом более высокого ранга», а это мнение было далеко от мнения Паули. Разгоревшийся в результате этого конфликт я рассматриваю как конфликт отца и сына. . . Я всегда понимал, что между мной и Паули должна быть дистанция, и я ее соблюдал. Было опасно подходить к нему слишком близко, особенно из-за очень тяжелого нрава его жены, ревностно охранявшей статус своего мужа<sup>29</sup>.

Паули умер в декабре 1958 года. В следующем феврале Рес написал Оппенгеймеру: «Сейчас в мои планы входит остаться в Швейцарии. То, что всего несколько месяцев назад казалось невозможным, сейчас оказывается в большой степени вероятным. . . У меня еще нет официального подтверждения о своем повышении<sup>30</sup>». В этом же письме он спрашивает Оппенгеймера, кто, по его мнению, должен стать преемником Паули. Позднее, в 1959 году, сам Рес был официально выбран его преемником. И даже после этого он не мог стряхнуть с себя мучительные переживания конца 50-х. Это видно, например, из его письма Фирцу, написанного через десять лет: «В конце концов, ты не сталкивался с величайшим тираном того времени, Паули. . . <sup>31</sup>».

---

Между тем Йост отважно начал проводить в Цюрихе свои исследования по принципиальным вопросам квантовой теории поля, которые стали его самым известным и глубоким вкладом в математическую физику. Я упомяну лишь основные пункты, очень коротко, поскольку, во-первых, здесь не место для подробного описания, и, во-вторых, и это второе даже в большей степени сыграло свою роль, потому что эта работа лежит за пределами моей компетентности, хотя я и проследил за ее ходом в общих чертах.

Вся эта деятельность началась с его работы, написанной в соавторстве с Гарри Леманом, на тему причинных коммутаторов<sup>32</sup>. Далее следует ряд работ по теореме СТР, высшим достижением которых становится мастерский вывод комплексного расширения группы Лоренца<sup>34</sup>. Эта работа образует часть его исследований в области аксиоматической теории поля — новая область для приложения его усилий в 50-х годах, в которой он был одним из

основателей и по которой опубликовал монографию<sup>35</sup>. В эти же годы Рес находит время и для другой дорогой его сердцу отрасли — классической механики<sup>36</sup>.

Начиная с конца 50-х годов Йост проявил себя влиятельным преподавателем, создав, фактически, собственную школу. Его ученики, имена некоторых из них известны всему миру — всегда стремились следовать высоким стандартам, которые Йост установил для себя.

В те годы я достаточно часто встречался с Ресом, как в Швейцарии, так и за ее пределами. Я, в частности, помню, что мы вместе были на конференции по физике в Сизтле в сентябре 1956 года; вместе посетили Отто Штерна возле Беркли в Калифорнии, где он жил какое-то время, будучи на пенсии. Кроме того, в это время мы регулярно переписывались.

Я уехал из Института осенью 1968 года, во время последнего периода работы там Реса. Но он приехал в Рокфеллеровский Университет в 1963 году, когда я получил туда назначение, чтобы прочитать курс лекций по классической механике, озаглавленный «Попытки старого профессора изучить современные методы». На этом заканчивается мой беглый обзор творческого вклада Реса в науку, но не его полного наследия.

---

Йост был, во многих отношениях, уникален среди физиков своего времени. Кроме того, в свои самые творческие годы и в годы наибольшего международного признания он вновь и вновь вплотную подходил к решению задач прошлого и нашего времени.

Эти строки написаны редакторами *Das Märchen vom Elfenbeinernen Turm* («Мифа о башне из слоновой кости»)<sup>37</sup> — этого сборника из семнадцати эссе, многие из которых никогда не публиковались ранее. Сборник был рассчитан на широкий круг читателей, интересующихся наукой. Некоторые эссе посвящены истории развития физики, другие — теме отношений между математикой и физикой, в нескольких эссе говорится об этических вопросах, поднимаемых современной наукой. Эссе были написаны в период между 1966 и 1986 годами, их отличительной чертой является выразительный, красивый стиль, демонстрирующий литературное мастерство Реса, особенно в эссе, написанных на немецком языке.

Заглавие книги является заглавием одного из эссе<sup>38</sup>. Здесь мы встречаемся с Ресом-ученым, который погружается в исследование происхождения понятия о «башне из слоновой кости», которое через Песнь песней Соломона привело его к эссе Шапля

Огюстена Сент-Бёв\*. В эссе рассматривается вопрос о том, как объяснить образ жизни современного ученого, который проводит время в размышлениях, поддерживаемый средствами общественных фондов. Йост рассматривает открытие ДНК в качестве примера того, что такой образ жизни не является настолько пассивным, как думают те, кто использует выражение «башня из слоновой кости» для его описания в качестве самого оскорбительного, какое только можно представить.

Исторические эссе Реса рассказывают о некоторых самых великих физиках XIX и XX веков. Несколько эссе посвящены Максцу Планку, начиная<sup>39</sup> рассказ о нем со сложной предыстории<sup>40</sup> его знаменитого закона, который знаменует начало квантовой физики. Один из современников Планка, по словам Йоста, сказал следующее: «Планк сделал столько ошибок, что он просто вынужден был, в конце концов, подойти к открытию этого закона». Затем Йост рассматривает отношения Планка с Больцманом<sup>41</sup> и Эрнстом Махом<sup>42</sup>. И еще в одном эссе Йост критикует критическую статью Томаса Куна о работе Планка<sup>43</sup>.

Два эссе посвящены Эйнштейну. Первое является описанием его Цюрихского периода<sup>44</sup>, о котором в конце жизни Эйнштейн однажды сказал своему другу: «[Швейцария] — это самая прекрасная часть мира, из тех, что мне известны. Я люблю эту страну в такой же степени, в какой она не проявляла ко мне интереса». Йост прокомментировал эту фразу: «Он прав в большей степени, чем мы того хотим». Это эссе включает также и рассказ о *annus mirabilis* (лат. — удивительный год) Эйнштейна, о 1905 годе, который он провел в Берне. Второе эссе, посвященное Эйнштейну, описывает празднование столетия со дня рождения Эйнштейна в Принстоне. Мы с Ресом там присутствовали. Это перепечатка длинного научного комментария Реса к моей статье, с которым он выступил на этой конференции и который был посвящен «частичам, полям и квантовой теории»<sup>46</sup>.

Далее следует лекция Реса о Майкле Фарадее, прочитанная им по случаю 150-летия открытия им электромагнитной индукции. В присущей ему элегантной манере Рес дает краткое описание жизни и труда Фарадея, добавляя к этому маленький рассказ о том, как Фарадей был раздражен, услышав разговор двух джентельменов из Флоренции, утверждавших, что они предвидели его открытие индукции. Далее мы найдем в этом сборнике эссе о концепциях физического мира *Émile du Bois-Raymond's* (фр. — Эмиля дю Буа-Реймона).

\* Шарль Огюстен Сент-Бёв (1804–69), французский критик, сторонник биографического метода в литературоведении. — *Прим. перев.*

И последним вкладом Реса в историю физики является его историческое эссе о квантовой теории поля. Эта работа<sup>48</sup> посвящена Дираку, «[чей] вклад в науку в 1925–28 годах. . . едва ли сравнится с чьим-либо вкладом в истории физики. . . В первой трети нашего века самый выдающийся вклад в квантовую электродинамику принадлежит трем физикам: Максцу Планку, Альберту Эйнштейну и П. А. М. Дираку».

За этим идут пять эссе на тему «Математика и физика». И заканчивается сборник еще тремя эссе под общим названием «*Wissen und Gewissen*», т. е. «Знание и совесть», перевод названия неминуемо ведет к нарушению элегантного выбора слов Ресом. Одно рассказывает об уже упоминавшемся понятии о «башне из слоновой кости», другое называется «Физика: вчера и завтра»<sup>49</sup>. Куда движется наука? Рес отвечает на этот вопрос самым, на мой взгляд, разумным образом: «Я не знаю ответ, который удовлетворял бы даже малейшему критерию вероятности».

И последнее эссе из этого замечательного собрания, которое я рекомендую прочесть каждому, независимо от того, является он ученым или нет, называется «Наука между желанием и грехом»<sup>50</sup>. И вновь в своей лучшей манере Рес излагает свою точку зрения, иллюстрируя ее примерами, начиная с жизни Ньютона и заканчивая Оппенгеймером. Завершающее предложение этого эссе выражает мнение, разделяемое многими из нас: «Слабым утешением является решение власть имущих раз и навсегда лишить тщательно взвешенной оценки, знания и совести того, кто является олицетворением этих качеств, — Роберта Оппенгеймера».

Эта превосходная книга начинается с личных воспоминаний Реса<sup>51</sup>, в первый раз опубликованных в 1984 году, в ответ на награждение его медалью им. Планка. Это, главным образом, панегирик Планку, чьи лекции Рес слушал, когда был молод.

Я завершаю обзор литературного наследия Реса. Хочу лишь отметить, что он опубликовал двадцать рецензий на книги в *Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik*\* (ZAMP)<sup>52</sup>, с 1957 по 1973 годы. Особенный интерес представляет похвальный отзыв Йоста о книге Паули: «Поразительно красивый язык, гармонично сочетающийся с безупречной ясностью, — это то, на что хочется обратить особое внимание читателя. . . Нам следует быть благодарными за эти эссе<sup>52</sup>».

Рес был автором нескольких некрологов<sup>53</sup>, процитирую некролог Роберту Оппенгеймеру: «Никто из тех, кто пользовался гостеприимством Оппенгеймера в Олден Манор (дом Оппенгеймеров в Принстоне), никогда об этом не забудет<sup>53</sup>». Он написал также

\*Журнал по прикладной математике и физике. — Прим. перев.

статью в Цюрихской газете по случаю столетия со дня рождения Бора, точно охарактеризовав его: «Дух диалектического таланта и громадного упорства, который смог не только выдержать, но и сделать плодотворными те противоречия между явлениями, которые навязывает нам наблюдение<sup>53</sup>».

---

В сентябре 1972 года я получил письмо от Реса<sup>54</sup>, которое поразило меня. Он писал, что в июне был госпитализирован с серьезным сердечным приступом. В августе, немного поправившись, он, тем не менее, однажды упал, потеряв сознание, и повредил позвонки. «Я не мог работать. Но я не расстраиваюсь всерьез по этому поводу, потому что в моем возрасте вряд ли можно открыть что-то действительно стоящее<sup>54</sup>». С этого времени он занимался в основном своими историческими эссе.

Чтобы подбодрить его, я начал процесс по выдвижению его кандидатуры на должность иностранного члена Национальной академии наук США; в 1974 году он был избран.

В последние годы жизни Рес активно помогал готовить к публикации собрание трудов Эйнштейна как в научном, так и в финансовом плане, добываясь финансовой поддержки из швейцарских источников. В 5 томе этих трудов, опубликованных<sup>55</sup> в 1993 году, можно найти посвящение: «Памяти Йоста, *Fortier in re, suaviter in modo*»: напористого в делах, спокойного в выполнении формальностей.

---

В 1987 году Ресу был поставлен диагноз — меланома. Его прооперировали, как казалось, успешно, но он становился все слабее.

В 1988 году мои друзья организовали однодневный симпозиум по физике, после которого состоялся праздничный ужин в Рокфеллеровском институте в честь моего семидесятилетия. Мне очень хотелось, чтобы Рес с Хильдой приехали, мы бы позаботились о том, чтобы покрыть расходы. После телефонного разговора они, к моему огромному удовольствию, приняли приглашение и приехали на несколько дней в Нью-Йорк. Приехав в Нью-Йорк, Рес, тем не менее, отказался выступать с поздравительной речью, сославшись на слабость. Я сказал, чтобы он не беспокоился по этому поводу, поскольку я счастлив просто от того, что он и Хильда присутствуют на празднике.

В 1989 году понадобилась вторая операция. Послеоперационное лечение проходило хорошо, как казалось, но однажды ночью левую сторону его тела парализовало и его госпитализировали.



В это время я был в Дании и решил навестить его. Возвратившись в Данию, я поддерживал тесную связь с Хильдой, которая сообщала мне, что состояние Реса ухудшалось. В сентябре 1990 года я вновь отправился на несколько дней в Цюрих и ежедневно проводил по несколько часов в его палате. Он уже не мог говорить, но я видел, что он слышит и понимает меня. Было горько видеть этого замечательного человека, всегда такого сильного физически, в таком беспомощном состоянии. Все эти месяцы его болезни, до самого конца, Хильда была с ним, у его постели.

3 октября 1990 года Рес Йост умер в больнице. В извещении о его смерти, разосланном членами его семьи на следующий день, говорилось, что он встретил свое последнее страдание «с мужеством и юмором».

В некрологе, посвященном Ресу и напечатанном в *Neue Zürcher Zeitung*, мы находим такие слова:

3 октября 1990 года после длительной серьезной болезни, встреченной с мужеством и пониманием, скончался профессор Рес Йост. . . Рес Йост известен скромным и сдержанным отношением к своей работе, необычной целостностью натуры, щедростью и доброжелательностью по отношению к коллегам и ученикам, огромным мужеством и поразительными научными критическими статьями, а кроме того, широкой эрудицией и глубоким пониманием связи науки и истории. . . Для многих из нас — это утрага старшего друга. . . Мы благодарим его за все, что он нам дал<sup>56</sup>.

В другом некрологе говорится о «его замечательном чувстве языка, выразительном чувстве юмора, о его смехе и глубоком гуманизме<sup>57</sup>».

8 октября 1990 года коллеги Йоста выступали на мемориальной службе в Вейнингенской протестантской церкви. Один из коллег, Вальтер Кон (Walter Kohn) вспоминал о своей совместной работе с Ресом, «продолжавшейся обычно с 11 утра до 3–4 часов ночи. . . Я помню, как Хильда приходила поддержать нас и приносила нам что-нибудь вкусненькое», он говорил о «его редком чувстве юмора и жизнерадостном смехе» и вспоминал, что «долгие прогулки были большой страстью Реса<sup>58</sup>».

Дж. Б. Блейзер, другой коллега, сказал: «Сейчас ты должен оставить нас, дорогой Рес. . . , но ты дал нам так много. . . с огромной благодарностью мы сохраним в памяти все, что получили от тебя и разделим с тобой. Прощай, Рес. . . <sup>17</sup>».

---

Из всех, кого я знал, я более всего тоскую по Ресу. Он был моим лучшим другом.

## Библиография и примечания

Ниже RJ обозначает Рес Йост (Res Jost).

1. Я нашел дату нашего приезда и отъезда среди документов архива Нильса Бора в Копенгагене.
2. RJ, *Helv. Phys. Acta* **19**, 113, 1946.
3. C. Moller and A. Pais, *Cambridge Conference on fundamental particles and low temperatures*, p. 181, Taylor and Francis, London, 1947.
4. Ref. 3, p. 177.
5.  $f(k)$  — значение функции  $f(k, r)$  при  $r = 0$ , где  $f(k, r)$  является решением уравнения Шредингера, которое при больших  $r$  ведет себя как сходящаяся сферическая волна с нормированной на единицу амплитудой:  $f(k, r) \rightarrow e^{-ikr}$ ,  $r \rightarrow \infty$ .
6. RJ, *Physica* **12**, 509, 1946.
7. RJ, *Helv. Phys. Acta* **20**, 256, 1947.
8. W. Pauli, письмо к Н. В. Г. Casimir, January 2, 1947, reprinted in W. Pauli, *Wissenschaftliche Briefwechsel* (K. von Meyenn, Ed.), Vol. III, p. 411, Springer, New York, 1993.
9. RJ, *Helv. Phys. Acta* **20**, 173, 1947.
10. W. Pauli, письмо к А. Bohr, March 30, 1947, ref. 8, p. 432.
11. RJ, *Phys. Rev.* **72**, 815, 1947.
12. RJ, *Helv. Phys. Acta* **20**, 491, 1947.
13. RJ and E. Corinaldesi, *Helv. Phys. Acta* **21**, 183, 1948.
14. RJ and J. Rayski, *Helv. Phys. Acta* **22**, 457, 1949.
15. RJ and J. Luttinger, *Helv. Phys. Acta* **23**, 201, 1950.
16. W. Pauli, письмо к I. Rabi, December 19, 1949, ref. 8, p. 722.
17. J. P. Blaser, в его адрес на мемориальной службе, посвященной Ресу Йосту, October 8, 1990.
18. RJ, J. Luttinger, and M. Slotnick, *Phys. Rev.* **86**, 189, 1950.
19. M. Born, *Zeitschr. f. Phys.* **38**, 803, 1926.
20. Потенциал Хюльгена  $V(r) = e^{-r}/(1 - e^{-r})$ .
21. N. N. Khuri, *Phys. Rev.* **107**, 1148, 1957.
22. RJ and A. Pais, *Phys. Rev.* **82**, 840, 1951.
23. Ref. 19, p. 816.
24. A. Pais and RJ. *Phys. Rev.* **87**. 871. 1952.

25. RJ and W. Kohn, *Phys. Rev.* **87**, 977, 1952; **88**, 382, 1952; RJ and R. Newton, *Helv. Phys. Acta* **29**, 410, 1955; RJ, *ibid.* **29**, 410, 1956.
26. W. Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, pp. 316–20, Piper Verlag, Munich, 1969. Подробнее об этом эпизоде см. мое эссе о Паули в этой книге.
27. RJ, *Phys. Blätter* **40**, 178, 1984.
28. RJ, письмо к президенту совета ЕТН, *Schulratsakten* 1958, Nr. 8191/624, копия находится в библиотеке ЕТН, Цюрих.
29. M. Fierz, письмо к президенту совета ЕТН, July 26, 1994, цитируется по протоколу совета.
30. RJ, письмо к J. R. Oppenheimer, February 13, 1959.
31. RJ, письмо к M. Fierz, October 28, 1967.
32. RJ and H. Lehmann, *Nuovo Cim.* **5**, 1598, 1957.
33. RJ, *Helv. Phys. Acta* **30**, 409, 1957; **33**, 773, 1960; **36**, 77, 1963; also with M. Fierz, *ibid.* **38**, 137, 1965.
34. См. статью Йюста в *Theoretical Physics in the Twentieth Century*, p. 107, Interscience, New York, 1960.
35. RJ, *The General Theory of Quantized Fields*, American Mathematical Society, Providence, RI, 1965.
36. See e.g. RJ, *Helv. Phys. Acta* **41**, 965, 1968.
37. RJ, *Das Märchen vom Elfenbeinernen Turm* (K. Hepp, W. Hunziker, and W. Kohn, Eds), Springer, New York, 1995.
38. Ref. 37, p. 261.
39. Ref. 37, p. 23.
40. См. также A. Pais, *Subtle is the Lord*, chapter 19, section(a), Oxford University Press, 1982.
41. Ref. 37, p. 35.
42. Ref. 37, p. 53.
43. Ref. 37, p. 67.
44. Ref. 37, p. 99.
45. RJ, *Some Strangeness in the Proportion* (H. Woolf, Ed.), p. 252, Addison-Wesley, Reading, MA, 1980.
46. Ref. 45, p. 197.
47. Ref. 37, p. 117.
48. Ref. 37, p. 153.
49. Ref. 37. n.249.

50. Ref. 37, p. 271.
51. Ref. 37, p. 11.
52. Books by D. Hartree, *ZAMP* 9a, 215, 1958; R. Leighton, **10**, 528, 1959; D. ter Haar, **10**, 330, 1959; E. Kemble, **10**, 325, 1959; J. Schwinger, **10**, 325, 1959; *Handbuch der Physik*, Vol. 34, **10**, 216, 1959, M. Planck, **10**, 111, 1959; *Handbuch der Physik*, Vol. 5, part 1, **10**, 110, 1959; anniversary volume for L. Meitner, O. Hahn, and M. von Laue, **11**, 336, 1960; U. and L. Fano, **11**, 248, 1960; *Max Planck Festschrift 1958*, **11**, 85, 1960; W. Pauli, **12**, 578, 1961; Landau and Lifshitz, **13**, 528, 1962; M. von Laue, **13**, 620, 1962; J. von Neumann, **14**, 391, 1963; Landau and Lifshitz **15**, 216, 1964; V. Arnold and A. Avez, **21**, 681, 1970; E. Prugovecki, **24**, 146, 1973; J. Bradley **25**, 258, 1973; H. Lipkin, **25**, 699, 1974.
53. Of Max Schafroth, *Neue Ziircher Zeitung (NZZ)*, June 8, 1959; J. R. Oppenheimer, *NZZ*, February 21, 1967; W. Heitler, *Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zurich* 128, 139, 1983; F. Bloch, *NZZ*, October 14, 1983; E. Stueckelberg, *NZZ*, September 9, 1984; N. Bohr, *NZZ*, November 9, 1985.
54. RJ, письмо к A. Pais, September 19, 1972.
55. *Избранные труды Альберта Эйнштейна* (M. Klein et al., Eds), Vol. 5, Princeton University Press, 1993.
56. J. Frohlich, K. Hepp, and W. Kohn, *NZZ*, October 6/7, 1990.
57. W. Kohn, D. Ruelle, and A. Wightman, *Phys. Today* 45, February 1992, p. 120.
58. W. Kohn, речь на мемориальной службе, посвященной Ресту Йосту, October 8, 1990.