

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>

Юджин Вигнер

Моя первая встреча с Вигнером состоялась весной 1946 года, когда получил от него и Джона Уилера письмо с просьбой выступить с приглашенным докладом на заседании Американского физического общества в Нью-Йорке, которое должно было состояться 19–21 сентября; в то время я занимался научной работой после защиты докторской диссертации в Копенгагене. Я ответил, что с удовольствием принимаю приглашение. После заседания планировалось проведение традиционного торжества в Принстоне с 23 по 25 сентября по случаю празднования двухсотлетия университета, куда я также был приглашен.

Итак, 22 сентября я совершил свою первую поездку в Принстон в компании еще нескольких физиков, с которыми познакомился на заседании в Нью-Йорке. Принстонские коллеги прибыли на железнодорожную станцию, чтобы поприветствовать нас, все они были незнакомы мне. Одним из них был Вигнер.

На протяжении последующих пятидесяти лет я весьма часто встречался с Юджином, которого очень скоро стал называть просто по имени. В течение всех этих лет я многократно беседовал с ним, иногда в его доме на Обер Роуд, 8, а также прочел большое количество его статей. В итоге, я стал испытывать благоговейный трепет перед его научной работой, перед ее глубиной и широтой охвата: от чистой математики до машиностроения, от философских размышлений до изобретений. Его собрание сочинений, вобравшее в себя около 500 научных статей, состоит из восьми томов, в целом — 5 000 страниц¹. Я не могу сказать, что в достаточной мере ознакомился со всеми его многочисленными работами, но все же по целому ряду тем, над которыми работал Вигнер, я бы хотел поделиться своими комментариями. Однако прежде я хочу представить биографический очерк, созданию которого немало способствовали его опубликованные воспоминания² и интервью⁶.

Жено Пал — позднее он американизировал свое имя, Юджин Пол, — Вигнер родился 17 ноября 1902 года в Пеште, восточной части Будапешта, венгерской столицы, в семье, принадлежавшей к высшим слоям среднего класса. Антал (Тони), его отец, был выходцем из немецко-еврейской семьи, единственным ребенком дубильщика кожи. Юджин рассказывал мне, что фамилия их семьи происходила от немецкого слова *Wiegner*, означавшего «изготовитель колыбелей». Эржбет (Эльза), мать Юджина, посвятила свою жизнь домашнему хозяйству и устройству светской жизни мужа и троих детей, Берты (Бири), которая на три года старше Юджина, и Маргит (Манси) — младше его на два года. «Она знала все слабые места нашей семьи: о том, что мне необходимо было много спать; что Бири могла быть очень любезной, если ей это было выгодно; что Манси не всегда любила играть по правилам³».

Как мать, так и отец были настоящими евреями, однако семья не исповедовала иудаизм. «Мы устраивали небольшие праздники по поводу *Seder* (Пасхи), когда я был ребенком, а также меня готовили к бар-мицве [еврейская традиция посвящения мальчика в мужчину по достижении им 13 лет], но все же это событие не имело какого-либо религиозного значения ни для меня, ни для моих родителей⁴».

Когда Вигнер учился в старших классах, местный священник и раввин были приглашены в школу, чтобы преподавать религиозное учение. Раввин очень настойчиво толковал Библию еврейским мальчикам, читая ее с ними как на иврите, так и на венгерском языке, обучал их грамматике и лексике иврита до тех пор, пока они не научились самостоятельно читать сложные тексты на иврите. Однако Вигнер так никогда и не проявил каких-либо умений при общении на официальном иврите⁵.

«Население Будапешта на двадцать пять процентов состояло из евреев... И я никогда не думал о том, чтобы задаться вопросом, является ли тот или иной человек евреем. Это просто никогда не приходило мне в голову⁶». Вигнер был уже в юношеском возрасте, когда его семья обратилась в лютеранскую веру. «Я никогда не тосковал по иудаизму... На сегодняшний день [сказано им, когда ему восемьдесят с небольшим лет] я почти не религиозен и хорошо знаком лишь с малым числом евреев⁷».

Образование Вигнера началось с пяти лет под руководством репетитора, и это домашнее обучение продолжалось до десяти

лет, после чего он поступил в третий класс начальной школы. Он был неуклюж в спортивных занятиях, поскольку был мал ростом и носил очки от близорукости. В момент окончания школы «у меня была мало впечатляющая фигура при росте пять футов (1 фут = 304,8 мм) и шесть дюймов (1 дюйм = 25,4 мм) и весе 120 фунтов (1 фунт = 0,454 кг)⁸». Когда ему было одиннадцать, у него признали туберкулез, и он был отправлен в санаторий в австрийский город Брайтенштайн. Его самые ранние воспоминания относительно работы над математическими задачами начинаются с тех дней, что он провел там. «Мне приходилось непрерывно в течение многих дней лежать в шезлонге, и я со всем моим старанием пытался построить треугольник, если заданы три высоты⁹». По истечении шести недель доктора пришли к выводу, что у него был ошибочный диагноз, и Юджин, счастливый, вновь вернулся домой.

Юджин всегда тепло говорил о годах, проведенных в школе и в лютеранской гимназии, куда он поступил в 1915 году. Там он получил прочные знания по латинскому и венгерскому языкам и литературе, математике, истории и религии. В эти годы росла его любовь к математике. Через всю свою жизнь он пронес любовь и уважение к своему преподавателю математики. «Науки преподавались не настолько серьезно, чтобы вызывать утомление. Едва ли физика и химия давались более серьезно, чем география или искусство. В течение всего одного года нас обучали химии, и в течение двух лет — физике¹⁰». Он обычно хорошо отзывался о своем преподавателе физики, и физика была предметом, который все более привлекал его. На студенческом коллоквиуме в гимназии он однажды выступил с докладом по теории относительности. В своем классе во всем он был среди лучших учащихся.

Вигнеру было около тринадцати, когда он впервые встретился с Янкши (Джоном) фон Нейманом, учившемся классом ниже в его школе и чей блестящий талант в математике уже в раннем возрасте получил признание. «У меня никогда не было ощущения, что я хорошо знал фон Неймана в гимназии. Вероятно, никто не знал его хорошо; он всегда держался немного в стороне¹¹». Однако в более поздние годы они стали хорошими друзьями, как мы увидим из дальнейшего повествования.

Учеба Вигнера в старших классах была прервана в 1919 году, когда в марте коммунисты стали во главе венгерского правительства. В силу этого, он и его семья были вынуждены уехать в Австрию, где оставались до ноября, когда был свергнут этот режим. Они вернулись в Будапешт. Именно с того периода Вигнер стал неистовым антикоммунистом.

В 1920 году Юджин закончил среднюю школу, по-прежнему

оставаясь одним из самых лучших учащихся класса. К этому времени он прочел достаточно много по физике и математике и загорелся желанием стать физиком. Однако перспективы научной карьеры в Венгрии были весьма туманны. В то время в стране существовали всего лишь три места, где требовались профессора физики: два в Будапеште и одно в Сегеде. Более того, когда речь шла о научной карьере, те, кто принадлежал к еврейской национальности, находились весьма в невыгодном положении. Вследствие этого, отец, унаследовавший часть кожевенного производства согласно их семейной традиции, хотя и понимавший, что физика является истинной привязанностью сына, предложил Юджину начать с практической деятельности и изучать химическое машиностроение для того, чтобы подготовиться к участию в кожевнном производстве. Вигнер принял предложение, хотя и не чувствовал к этому призвания.

Вот с этого и начались для Юджина его университеты химии; первый год он провел в Техническом институте в Будапеште. В 1921 году, когда ему исполнилось восемнадцать лет, он перевелся в Технический институт в Берлине. Там «я практически не посещал занятия [посещение было не обязательным, если студент успешно сдавал экзамены]. . . , но усердно работал в лаборатории. Я полюбил неорганическую химию⁹». Этим он занимался на протяжении двух лет по шесть дней в неделю.

Тем временем, Вигнер продолжал изучать физику и математику самостоятельно. Он вспоминает, что из всего прочитанного в тот период неизгладимое впечатление произвела на него книга Фрейда «Толкование снов». «Фрейдистская психология — искусное творение, по поводу которого я испытывал восхищение на протяжении всей своей жизни¹²».

В эти годы по четвергам Вигнер регулярно посещал дневной коллоквиум в Берлинском университете, располагавшемся по соседству с Техническим институтом, где он учился. Встречи проводились в довольно просторной аудитории, где в три ряда стояли деревянные стулья. Впереди сидели выдающиеся люди: Эйнштейн, Макс Планк, Макс фон Лауэ, Вальтер Нернст. Среди молодых на коллоквиуме были Эдвард Теллер и Лео Сцилард, с которыми Вигнер тогда встретился впервые. Время от времени приходили также Вольфганг Паули и Вернер Гейзенберг. «Я был слишком молодым, чтобы понимать историческое значение этих коллоквиумов¹³». Об Эйнштейне Вигнер вспоминает в связи со слушанием его доклада по поводу недавно опубликованной статьи Шатьендраната Бозе⁹, которая впоследствии привела к созданию «статистики Бозе–Эйнштейна»¹⁴, а так-

заняться той или иной частью какого-либо научного исследования.

На третьем году обучения в Техническом институте Вигнер стал работать по восемнадцать часов в неделю в институте Кайзера Вильгельма в Далеме, пригороде Берлина. Там он познакомился с Германом Марком, вместе с которым он опубликовал статью о структуре решетки ромбической серы¹⁵. Но, вероятно, наиболее важное значение имело его знакомство с физиком-химиком Майклом Полани, также уроженцем Будапешта, человеком, решительно повлиявшим на умозрение Вигнера не только в отношении физики, но также философии и политики. (Годы спустя я познакомился с Полани в Принстоне в компании Вигнера.)

Когда Юджин выбрал тему для своей докторской диссертации «скорости химических реакций», Полани выразил желание стать его научным руководителем в случае защиты диссертации на получение степени в сфере химического машиностроения. Эта работа привела к совместной публикации статьи¹⁶, представленной в июне 1925 года. Двадцать лет спустя Вигнер написал: «В силу характерной для Полани скромности, потребовалась немало усилий для получения его согласия поставить его имя как соавтора той статьи¹⁷».

Докторская диссертация, темой которой была первая теория скорости реакции соединения и распада молекул, основывается на целом ряде допущений, каждое из которых представляется мне совершенно выдающимся. Например, «Теоретически допускается, что возбужденные состояния молекулы, получаемой при соединении, имеют конечный разброс энергий $\Delta\varepsilon$ [первое допущение] и что $\Delta\varepsilon$ связана со средним временем жизни $\Delta\tau$ молекулы в возбужденном состоянии отношением $\Delta\varepsilon\Delta\tau = h$ (где h — константа Планка) [второе допущение]»¹⁷ — соотношением, которое почти идентично соотношению *неопределенностей*, выведенному Гейзенбергом двумя годами позже¹⁸. Обращает на себя внимание также тот факт, что тезисы диссертации были представлены за месяц до того, как была опубликована самая первая статья Гейзенберга по квантовой механике!¹⁹ Намного позже Вигнер написал, весьма лаконично, о сделанных им допущениях: «[Они] казались радикальными в то время, но... впоследствии оказалось, что они правильны¹⁷».

После окончания университетского образования двадцатидвухлетний доктор Вигнер вернулся в Будапешт, чтобы работать вместе с отцом на кожевенном производстве. Однако «мне не осо-

бенно нравилось работать на кожевнном производстве. . . Я чувствовал себя там неуютно. . . Я понимал, что этот путь не для меня¹⁹». Тем временем он продолжал читать работы по физике, особенно ранние статьи по квантовой механике. А затем, однажды, в 1926 году ему был преподнесен сюрприз.

Я получил письмо от одного кристаллографа из института Кайзера Вильгельма, в котором он писал, что ему нужен помощник. . . для выяснения вопроса, почему в кристаллической решетке атомы занимают положения, соответствующие осям симметрии. . . Он также сообщал, что данный вопрос имеет отношение к теории групп и что мне необходимо прочесть книгу по теории групп, проработать этот вопрос и сообщить ему о результатах⁹.

Очень скоро Вигнер узнал о том, что это предложение исходило от Полани, совместно с которым он написал еще одну статью два года спустя²⁰. Он был счастлив, когда отец посоветовал ему принять предложение. «Когда я добрался до Берлина, я поклялся, что, начиная с этого момента, изучение физики станет моим пожизненным занятием²¹».

И так это и случилось, начавшись вот так, вдруг. И действительно, еще до окончания 1926 года Вигнер начал разработку того, что стало его основным вкладом в теоретическую физику.

«В значительной мере это произошло благодаря Гейзенбергу», — сказал впоследствии Вигнер. Я должен пояснить его слова. Весной 1926 года Гейзенберг написал статью²² о квантовых состояниях двух тождественных электрически заряженных осцилляторов, симметрично соединенных друг с другом. Эти состояния, как он обнаружил, подразделяются на две группы — симметричную и антисимметричную — относительно перестановки координат осцилляторов. Далее он обнаружил, что излучательные переходы могут происходить только между состояниями внутри каждой из групп, но никогда из одной группы в другую. Он выдвинул гипотезу о том, что несвязанные друг с другом множества должны также существовать, если число тождественных частиц больше двух, но доказательство этому пока еще не найдено²³. Спустя шесть недель эта работа привела Гейзенберга к созданию теории, хорошо известной, но все еще нерешенной двухэлектронной проблемы — проблемы спектра атома гелия²⁴.

Вигнер, прочитавший эти статьи через несколько дней после возвращения в Берлин, заинтересовался этой задачей о более чем двух тождественных частицах. Он быстро справился²⁵ со случаем $n = 3$ (без спина). Его методы были весьма трудоемкими:

например, ему пришлось решать (приводимое) уравнение шестой степени. Было бы весьма прискорбно идти дальше этим путем к более высоким значениям n . Поэтому он отправился на консультацию к математику Джону фон Нейману. В конце 50-х годов, когда я пришел к Вигнеру проконсультироваться по поводу одной задачи многих тел (касающейся мульти- π мезонных систем), над которой я работал в то время, он посвятил меня в то, что случилось потом.

Вигнер рассказывал, что, когда он задал свой вопрос фон Нейману, Джон прошелся до угла комнаты, встал лицом к стене и стал что-то бормотать себе под нос. Через несколько минут он повернулся и сказал: «Тебе нужна теория характеров групп». В тот момент Юджин не имел ни малейшего представления, о чем была эта теория. Тем временем фон Нейман отправился к Исаяе Шуру, получил репринты двух его статей²⁶ и отдал их Вигнеру.

Эти статьи были легкими для чтения, и, конечно, было ясно, что именно в них находится решение⁶. В течение нескольких недель он закончил вторую статью о решении общей задачи с n -частицами²⁷. В ней были такие строки: «Ясно, что едва ли можно применить эти элементарные методы [которые он использовал для $n = 3$], к случаю с четырьмя электронами, поскольку трудности в вычислении будут намного больше. Однако существует хорошо разработанная математическая теория, которую можно здесь использовать: . . . теория групп. . . Господин фон Нейман любезно подсказал мне, к какой литературе следует обратиться. . . Когда я сообщил г. фон Нейману результат расчетов для $n = 3$, он правильно предсказал общий результат.

Несколькими годами позже он применил теорию групп к колебаниям молекул и к квантовой физике кристаллов²⁷.

Вот так теория групп вошла в квантовую механику.

Вигнер говорил позже: «Я испытывал угрызения совести, поскольку сознавал, что мне следовало опубликовать вторую статью в соавторстве с фон Нейманом»⁶. Тем не менее, очень скоро последовала совместная публикация трех статей²⁸ об атомных спектрах, учитывающих спин электрона, а также еще двух статей²⁹ о задачах на собственные значения. Они создали также совместный труд, посвященный математике³⁰, спустя еще несколько лет.

Мне следует кратко рассказать о моей собственной консультации с Вигнером. Он сказал мне, что я тоже должен использовать теорию характеров групп для моей работы. Так же, как и Юджин, в 1926 году я был незнаком с этой теорией. Он посоветовал мне изучить этот предмет по книге о теории групп, которую он сам написал³¹, и где можно было обнаружить такие замечательные вещи, как $3j$ -символы Вигнера и теорему Вигнера–Экарта.

Первое издание книги на немецком вышла в 1931 году; я же использовал более поздний перевод на английский язык. Я и раньше пытался читать эту книгу, но безуспешно: в то время у меня не было той заинтересованности, которая появилась позже. Я прочел книгу взахлеб, как увлекательный детектив, выбирая то, что мне было необходимо. Когда я закончил ее, я был готов сразиться со своей задачей³².

Книга Вигнера о применении теории групп в квантовой механике была уже второй из тех, что появились в связи с данной темой. До Вигнера были опубликованы два издания книги Германа Вейля³³. Такая последовательность событий на протяжении всей жизни вызывала недовольство у Юджина. «Мы оба, Джон [фон Нейман] и я, ощущали в этом некую несправедливость. . . До моей статьи [ссылка 27] Вейль не имел никакого представления о данной проблеме. . . И нам обоим казалось, что все это очень неправильно»⁶. У Вигнера в книге вступительная статья просто идеальна. Вейля же читать намного труднее, но стоит того.

Первоначально мысль об использовании теории групп в физике была встречена с неприязнью.

Прежде всего, по отношению к теории групп существовала некая враждебность. . . Существовало даже слово «*die Gruppenpest*»*, ну а с групповой чумой необходимо бороться. . . Многие думали: «Ах, какая досада! К чему мне изучать теорию групп? Она не относится к физическим теориям и не имеет с физикой ничего общего». . . Я помню, как Шредингер сказал мне как-то: «Это лучший способ вывести основы спектроскопии, но, скорее всего, в течение ближайших пяти лет никто не будет делать это таким способом»⁶.

Для нас, современных физиков, теория групп стала наиболее важным и незаменимым инструментом, как это и предвидел Вигнер, когда писал в своей книге:

Мне кажется, что облужанное применение свойств элементарной симметрии ограничивается тем, что должно соответствовать в большей мере интуиции в физике, нежели основываться на вычислениях.

Юджин провел учебный 1927–28 год в Геттингене, где он был назначен помощником Давида Гильберта. Эта совместная работа с одним из величайших математиков начала двадцатого века оказалась совершенно неплодотворной. Вигнер видел Гильберта всего пять раз⁶. «Он казался мне человеком, до боли отрешенным от всего. . . Была очевидной его неизбывная усталость. . . [У него

*Групповая чума (нем.)

была злокачественная анемия.] Он казался совершенно старым. . . Я решил, что, если я не могу работать для Гильберта, я стану работать ради физики»³⁴.

Что он и сделал, написав пару великолепных статей. В одной из них, написанной вместе с Паскуалем Йорданом, был представлен новый метод³⁵ (часто называемый вторичным квантованием) для изучения многоэлектронных систем. Их метод оказался необходимым для развития систематического описания электронов вместе с позитронами. В другой статье, озаглавленной «О законах сохранения в квантовой механике»³⁶, Вигнер ввел в физику новое понятие: четность.

Суть здесь заключалась в существовавшем вечно понятии, что законы физики одни и те же, как в мире действительности, так и в мире, являющемся его пространственным отражением, другими словами, наш мир и его зеркальное отражение подчинены одним и тем же законам. Вигнер сделал фундаментальное открытие, заявив, что в квантовой механике эту операцию зеркального отражения можно описать, связав с каждым квантовым состоянием некоторое число P , называемое четностью, которое может принимать лишь одно из двух возможных значений: $+1$ или -1 ; и эта четность сохраняется в реакциях, например, в реакции $C + B \rightarrow C + D$ четность исходного состояния $A + B$ имеет то же значение, что и конечное состояние $C + D$. Это свойство обычно называют как P -сохранение или P -инвариантность (неизменность). (Первоначально четность была названа «сигнатурой», термин, которым пользовались Вейль³³ и Паули³⁷. Термин «четность» вошел в употребление³⁸ в 1935 году. Я не знаю, кто его ввел.)

Далее Вигнер делает весьма важное наблюдение: «*[Четность] не имеет аналога в классической механике*³⁶» (курсив Пайса). То есть инвариантность относительно пространственных отражений, будучи четко определенной (и используемой классической школой, например, в классификации типов кристаллов), только в квантовой механике дает хорошо определенное понятие четности и ее сохранение. Слова Вигнера: «Лишь изредка можно использовать четность, поскольку в ней только два собственных значения [т. е. ± 1], и потому она имеет маленькую предсказательную силу³⁶» — не оправдались. В более поздней статье³⁹ Вигнер и его сотрудники представили подробный анализ измеримости четности.

Спустя несколько лет Вигнер делает еще одно важное открытие: дает трактовку инвариантности в квантовой механике относительно обращения направления времени, отношение между движением системы вперед во времени и движением назад, т. е.

движением, при котором все скорости (и спины) являются обращенными. И вновь законы физики оказываются одинаковыми для движения в обоих направлениях во времени, однако Вигнер отмечает, что, в отличие от симметрии относительно пространственных отражений, здесь не возникает новых сохраняющихся величин типа четности⁴⁰.

Я рассматриваю описанный выше вклад Вигнера в науку, все созданное им касательно принципов симметрии в квантовой механике (включая четность и обращение направления времени), как самое значительное в его научной карьере, и эта значительность была отмечена в цитате из речи, произнесенной по поводу вручения ему Нобелевской премии в 1963 году: «За его вклад в теоретическое исследование атомных ядер и элементарных частиц, особенно за открытие фундаментальных принципов симметрии». Я рекомендую прочесть выступление Вигнера по случаю вручения ему Нобелевской премии: «Ядерные реакции, законы природы и принципы инвариантности»⁴¹ для получения представления о том вкладе, что был сделан им в теорию групп; не только о том, что уже было упомянуто, но и о его более поздних открытиях в этой области, а также о его вкладе в область использования ядерной физики (о чем я еще расскажу вкратце) и в теорию относительности⁴².

Приведенная выше цитата совершенно ясно дает понять, что Юджин активно занимался исследованиями в разделах физики, о которых я еще не упоминал, но о которых расскажу в скором времени.

В конце 1928 года Вигнер вернулся в Берлин. «Здесь я получил должность приват-доцента и преподавал квантовую механику. У меня было много студентов⁴³». Также он работал над своей книгой³¹ и продолжал свои исследования. В течение этого времени, проведенного в Берлине, у Вигнера завязались отношения с одной дамой, которая родила ему внебрачную дочь. Я познакомился с его дочерью, Эрикой Циммерман, в Принстоне в 80-е годы. Она также присутствовала на поминальной службе, посвященной памяти Вигнера, в церкви принстонского университета в начале 1995 года, и у нее сложились хорошие отношения с вдовой Юджина. В завещании Юджина она упомянута как «мой друг».

Затем в октябре 1930 года Юджин испытал глубокое волнение, получив телеграмму из принстонского университета, где ему предлагали прочесть курс лекций в течение одного семестра за жалование 700 долларов в месяц. «Я никогда не видел такую кучу

денег сразу⁴⁴», его ежемесячное жалование в Берлине составляло около 80 долларов.

Вигнер принял предложение и отправился в одиннадцатидневное путешествие в Новый Свет. Прибыв в Принстон, он нашел жилье при университетской аспирантуре. Культурный шок был смягчен присутствием фон Неймана, получившего такое же приглашение из Принстона. Их срок пребывания в университете был продлен. С 1930 по 1933 годы они оба путешествовали из Принстона в Европу, и наоборот, пока оживление нацизма не положило конец их путешествиям. В 1935–36 учебном году Юджин стал преподавателем университета, имевшим полный рабочий день, дав очень многое для поднятия местного уровня развития физической науки, которая в Принстоне находилась, практически, в зачаточном состоянии. (В это же время фон Нейман получил должность профессора в только что созданном в Принстоне Институте перспективных исследований.)

В то время и в более поздние годы Вигнер часто виделся с Эйнштейном, поселившимся в Принстоне в 1933 году. «Я был одним из немногих людей, окружавших его, кто так же сильно, как он, любил физику. Я дорожил верой Эйнштейна в мои любимые принципы симметрии и инвариантности. . . Мы часто вместе ходили на прогулки⁴⁵». Юджин рассказал мне, что во время этих многочисленных прогулок они обсуждали нескончаемые идеи Эйнштейна относительно квантовой механики и что, в частности, они вернулись к его старой идее 1926 года о том, что волновые поля в волновой механике Шредингера могли бы служить в качестве *Führungsfelder** для световых квантов и других частиц; по одному для каждой частицы. «Хотя Эйнштейну и нравилась эта идея, он так и не опубликовал ее⁴⁶», поскольку одно поле для каждой частицы было несовместимо со строгим сохранением энергии. Совершенно уместным был тот факт, что Вигнер был одним из тех, кто произнес речь на симпозиуме в Принстоне 19 марта 1949 года по случаю семидесятой годовщины со дня рождения Эйнштейна⁴⁷, а затем на торжественной встрече, посвященной столетию Эйнштейна в 1979 году⁴⁶.

Первая статья Вигнера, опубликованная в Америке, касалась влияния квантовой механики на термодинамику⁴⁸. Это то, что в кинопроизводстве называется *sleepers*** , эта тема, которую игнориро-

* Направляющие поля (нем.)

** Сенсація проката (англ.). — Прим. перев.

вали на протяжении половины столетия, стала основной в исследовании квантового хаоса. Эта статья явилась первым признаком резкого изменения направления работы Вигнера: все его статьи, созданные в Америке, касались предметов, к которым прежде он никогда не обращался.

В начале пребывания в Принстоне Юджин, в основном, занимался исследованием в совсем молодой в то время отрасли, физике твердого тела. В данных исследованиях «мне необычайно повезло с моими аспирантами⁴⁹», трое из которых стали выдающимися учеными: Фредерик Зейтц, Джон Бардин, первый и последний человек, который получил две Нобелевские премии в одной и той же области, и Коньерс Херринг. Зейтц, его первый студент, вспоминал: «Большую часть свободного времени я проводил, беседуя с Вигнером о том, что он называл «обычаями нашей страны»⁵⁰, и он также рассказывал мне, что в те годы Юджин с трудом привыкал к стилю жизни в Принстоне.

Эта работа по теории твердого тела началась со статей Вигнера и Зейтца о натрии⁵¹, целью которых было выяснить, что удерживает металл в целостном состоянии. За ними последовала статья, написанная самим Вигнером⁵², о свойствах плотного электронного газа. В 1935 году вместе с Бардином он написал об одновалентных металлах⁵³.

Осенью 1934 года Юджина навестила его сестра Манси, по-прежнему жившая тогда в Будапеште. Поль Дирак, профессор из Британского Кембриджа, также был в Принстоне в течение 1934–35 учебного года, будучи приглашенным в Институт перспективных исследований. Манси и Поль познакомились, полюбили друг друга и в январе 1937 года вступили в брак. С той поры Вигнер, говоря о Дираке, неизменно называл его «мой знаменитый зять».

«В 1936 году грянул гром... меня уволили из Принстона, так и не объяснив мне причину увольнения... Я испытывал негодование и ничего не мог с этим поделать⁵⁴». Это его заявление меня озадачило. Вигнер был очень работоспособен, и в течение предыдущих лет своей работы в Принстоне он воспитал великодушных аспирантов, соискателей докторской степени. Из разговора с моим другом Артуром Уайтманом, бывшим также профессором физики в Принстоне, я узнал, что воспоминания Юджина

относительно этого факта неверны. Просматривая архивные университетские документы, Артур выяснил, что в действительности руководство университета предложило Вигнеру пересмотреть его назначение на должность. Однако Вигнер обиделся, так как ему так и не предложили ту должность, которую он хотел получить. Все это закончилось тем, что Вигнер уволился из Принстонского университета и отправился в университет в штате Висконсин, в Мэдисон, в котором его коллега Грегори Брейт смог уговорить администрацию пригласить Юджина на должность профессора. Вигнер принял предложение, приехал в Мэдисон осенью 1936 года и оставался там в течение двух последующих лет. Восьмого января 1937 года он получил американское гражданство в г. Трентон, штат Нью Джерси.

Теоретическая ядерная физика начала свое истинное существование лишь после открытия нейтрона в 1932 году, и вслед за этим было обнаружено, что атомные ядра имеют в своей структуре два основных компонента: протоны и нейтроны. Еще в Принстоне в 1930–36 годах Вигнер внес весьма любопытный вклад в эту новую область теоретических исследований, особенно это касается его раннего изучения ядерных сил. Среди них различают четыре типа в зависимости от того, позволяют они или же нет обмен спином и/или электрическим зарядом между протонами и нейтронами. Тот тип, при котором не происходит никакого обмена, называется силой Вигнера⁵⁵.

Вигнер познакомился с Брейтом в Принстоне, когда тот прибыл по приглашению в Институт перспективных исследований. Они опубликовали две статьи по ядерной физике⁵⁶. Во второй своей статье они предложили знаменитую формулу Брейта–Вигнера для сечения резонансной реакции, все еще являющуюся общепринятым инструментом в работе теоретиков. В Висконсине они напечатали еще одну совместную статью по ядерной физике⁵⁷.

В одной из самых важных своих статей, написанной в Мэдисоне, Вигнер еще раз проявил превосходное владение теорией групп, применив ее на этот раз к ядерным силам⁵⁸. В этой, так называемой супермультиплетной, теории группа под названием $SU(4)$ оказывается в совершенно новой роли, нежели в предыдущей работе. Там эта группа предполагалась универсальной, здесь ее применимость ограничена рядом условий. Во-первых, она применима только для ядерных сил, а при включении электромагнитных сил применение становится невозможным. Во-вторых, супермультиплетная теория является справедливой только для низколе-

жащих энергетических уровней ядра. Приблизительно справедливые группы симметрии продолжали играть еще более важную роль, особенно в физике элементарных частиц, где на основе вигнеровской $SU(4)$ удалось сделать еще один важный вывод⁵⁹. Кроме того, будучи в Висконсине, Вигнер написал еще полдюжины статей.

В Мэдисоне Юджин и Амелия Франк, юная студентка-еврейка, изучавшая физику, полюбили друг друга. 23 декабря 1936 года в возрасте почти 34 лет Вигнер заключил с Амелией брак в церкви Принстонского университета. Спустя несколько месяцев у нее был обнаружен рак. 16 августа 1937 года она скончалась. «Я испытывал глубокое горе на протяжении долгого времени⁶⁰».

В 1938 году «Принстонский университет вновь пригласил меня на работу, предлагая почти ту же должность, с которой меня уволили два года назад. . . это приглашение было своего рода извинением⁶¹». На этот раз Юджин получил должность профессора математической физики, и это было той должностью, о которой он мечтал в 1936 году. В течение следующих лет он продолжал плодотворно работать в области ядерной физики⁶².

Новая глава в ядерной физике, а точнее в мировой истории, началась в январе 1939 года, когда было осуществлено расщепление ядра. Для физиков почти сразу стало ясно, что это открытие может сделать возможным создание бомбы гораздо большей мощности, чем любая из тех, которые уже существовали; это было весьма угрожающей перспективой, поскольку мир стоял на пороге войны.

Вигнер, глубоко встревоженный такими последствиями, много раз обсуждал эту возможность со своим близким другом, физиком, Лео Сцилардом, также уроженцем Будапешта и выходцем из еврейской семьи, с которым он познакомился еще в те дни, когда жил в Берлине, и который также эмигрировал в Соединенные Штаты. Юджин однажды сказал мне: «Сцилард больше заинтересован в достижении личной власти, чем в науке». Величайшим разочарованием Сциларда был тот факт, что он так никогда и не достиг своей конечной цели: быть политическим лидером.

Как Вигнер, так и Сцилард пришли к выводу, что совершенно необходимо поставить правительство США в известность о воен-

ной угрозе, таящейся в открытии расщепления ядра. Они решили подключить к этому Эйнштейна. 16 июня 1939 года они приехали к Эйнштейну с визитом в его летний домик в Пеконике на острове Лонг-Айленд. Он был весьма любезен с ними. Эти трое ученых пришли к выводу, что необходимо сообщить о сложившейся ситуации президенту Рузвельту. Эйнштейн продиктовал Вигнеру письмо на немецком, и Вигнер предоставил в мое распоряжение фотокопию чернового варианта этого письма. Вигнер перевел письмо на английский язык, и 2 августа Эйнштейн поставил под ним свою подпись. Этот документ был доставлен другу Александру Заксу, занимавшему должность экономиста и неофициального советника президента, который 3 октября 1939 года передал этот документ Рузвельту. Порою проскальзывающие заявления о том, что это письмо послужило толчком к созданию атомной бомбы в США, являются голословными⁶³. Комментируя индеферентный ответ правительства на это письмо, Вигнер писал после войны, что он и его коллеги чувствовали себя «барактающимися в сиропе»⁶⁴. А позже он пишет: «Вполне возможно, что развитие событий приняло бы точно такой же оборот и без письма Эйнштейна⁶⁵».

Вигнер занял ведущее положение в создании атомной бомбы в США. В апреле 1942 года он официально уволился из Принстона, чтобы приступить к работе в металлургической лаборатории в университете Чикаго. Он отправился туда вместе со своей второй женой. Летом 1940 года Юджин познакомился с Мари Аннетт Уилер, преподавателем физики в колледже Вассар. Они с самого начала понравились друг другу и 4 июня 1941 года заключили брак. У них было двое детей, Давид и Марта.

Юджин прибыл в Чикаго как раз вовремя, поскольку именно днем 2 декабря 1942 года в большом зале (бывшем на самом деле кортом для игры в сквош), располагавшемся в нижнем ярусе университетского стадиона *Stagg Field*, впервые была осуществлена ядерная цепная реакция, после чего Вигнер подарил бутылку «Кьянти» Энрико Ферми, руководителю проекта. Единственным письменным свидетельством этого исторического события явилась этикетка с этой подаренной бутылки с автографами его участников.

С 1942 до 1945 года рабочим местом Юджина был четвертый этаж университетского здания Эккарт Холл (Eckart Hall), в это время он руководил группой, включавшей 20 физиков-теоретиков. Группа должна была выполнять массу технических расчетов, так что техническое образование Вигнера принесло ему большую пользу. Их исследования включали в себя цепные реакции, влияние гамма-лучей и нейтронов на материю, а также оказание помо-

щи при планировании и оценке экспериментальной работы⁶⁶. Их основной задачей являлось проектирование реактора для производства плутония, который предполагалось установить в Хэнфорде в штате Вашингтон. Создание реактора было поручено корпорации ДюПон. Сотрудничество Юджина с этой корпорацией нередко доставляло ему неприятные моменты, но порой приносило и удовольствие. Он продолжал поддерживать связь с ДюПон на протяжении многих лет.

За годы, проведенные в Чикаго, Вигнер создал множество методик, которые вошли в целый ряд учебников по проектированию реакторов. Одним из его многочисленных вкладов было его предвидение явления, которое стало известно как «болезнь Вигнера» — термин, всегда вызывавший недовольство Юджина: интенсивная нейтронная бомбардировка графита в реакторе приводила к разбуханию его кристаллической решетки и закупориванию топливных элементов реактора — что вызывало постоянную озабоченность у создателей реакторов. В результате всей этой деятельности Юджин стал автором или соавтором 37 американских патентов по ядерным реакторам за период с 1944 по 1953 годы⁶⁷.

Работа Юджина в области гражданской обороны против ядерных атак на США началась во время Второй мировой войны, и с той поры она продолжалась до конца его жизни. В 50–60-е годы он попытался «выставить напоказ всю глупость взаимоуничтожения⁶⁸»; позицию в данном вопросе, заявленную американским правительством. Он был директором проекта Hagbog, шестинедельного исследования гражданской обороны, проводимого 62 учеными, инженерами и политиками летом 1963 года под покровительством Национальной академии наук⁶⁹. Его участие в нескольких пагоушских встречах дало ему дополнительные возможности для выражения своей точки зрения. В предисловии к книге о гражданской обороне, опубликованной в 1969 году, редактором которой он был, он писал о том, что «возможность ядерного нападения не вызывает сомнений⁷⁰». Он искренне поддерживал войну во Вьетнаме. В 1980 году он выступил в поддержку Стратегической Оборонной Инициативы («Звездных Войн»). Целая глава его автобиографии посвящена гражданской обороне⁷¹. Мне кажется замечательным, что он никогда не менял своего мнения относительно необходимости гражданской обороны, не взирая на тот факт, что книга написана после распада Советского Союза. О реакции коллег на его постоянное внимание к гражданской обороне он отзывался такими словами: «Я продол-

жал привлекать внимание моих коллег к проблеме гражданской обороны. И когда я начинал говорить об этом, большинство из них реагировало следующими словами: «Ах, Юджин, ну, не надо снова. . . Пожалуйста, не приставай ко мне с этим⁷²», — кстати, это и моя собственная реакция. Я полагаю, что одержимость Юджина в этом вопросе была следствием пережитого во время режима коммунистов в 1919 году.

Вернувшись в Принстон на время учебного 1945–46 года, Вигнер возобновил свою деятельность в области чистой науки. Первой темой, к которой он обратился, было создание очень нужной, более точной формулировки теории Брейта–Вигнера⁵⁶. Эти исследования в конце концов привели к написанию целого ряда статей за десятилетний период, в которых содержалась его так называемая теория *R*-матрицы⁷³, развившаяся затем в очень важный инструмент для анализа резонанса. Большая часть этой работы была обобщена в одной из книг, опубликованной в 1958 году⁷⁴. Постоянно возвращаясь к теории резонанса в более поздние годы, Юджин создал новую область для изучения: исследование случайных матриц⁷⁵. Совершенно отличающейся от всего прочего областью исследования, которой занимался Вигнер после войны, была релятивистская квантовая механика⁷⁶.

В 1946 году Вигнер снова ушел из Принстонского университета, приняв назначение на должность директора исследований и разработок в лаборатории Клинтон в Теннесси, долгое время известной как государственная лаборатория Ок-Ридж. В то время в лаборатории шла работа по проектированию уранового реактора в целях исследования возможностей производства атомной энергии для мирных целей. Это назначение имело неопределенный срок, но Юджину хватило одного года сполна; он не смог вынести бюрократии, царившей в этом месте, и вернулся в Принстон. Его место унаследовал его преданный друг Элвин Вайнберг, также выдающийся физик, работавший над созданием реакторов; вместе они написали учебник по физике реакторов⁷⁷. В течение многих лет он оставался консультантом Ок-Ридж.

Здесь заканчивается мое повествование о физике Вигнера. Есть еще многое из того, что можно было бы рассказать о его научной работе, но представление полного отчета о проделанной им работе не является моей целью. Читатель всегда может обратиться к его собранию сочинений¹. Тем не менее, я надеюсь, что все

описанное мною достаточно четко объясняет то, почему вначале этого очерка я говорил о благоговении, испытываемом мною перед глубиной и широтой охвата работы Юджина.

Здесь уместно упомянуть о признании, полученном Вигнером за работу в области физики. Основные награды, присужденные ему, следующие: медаль США «За Заслуги» (1946), медаль им. Франклина (1950), Премия Ферми (1958), награда «Мирный Атом» (1960), медаль им. Планка (1961) и уже упомянутая ранее Нобелевская премия (1963). По моим подсчетам он получил 20 почетных докторских степеней. Он был президентом Американского физического общества в 1956 году, членом Генерального Комитета Советников при Комиссии по Атомной Энергии США с 1952 по 1957 и с 1959 по 1964 годы, а также был председателем многих комиссий при президентском Комитете Научных Советников.

Теперь несколько слов о сочинениях Вигнера, касающихся тем, не относящихся к физике в техническом смысле.

«Старики склонны к обобщениям и к желанию видеть структуры в целом. Вот почему многие ученые в старости часто становятся философами. . . И я тоже стал таковым⁷⁸». Наилучшим подходом к пониманию мышления Вигнера относительно предметов в рамках физики и за ее пределами является ознакомление с его собранием эссе «Этюды о симметрии»⁴¹, которое, однако, в какой-то мере касается и самой физики. По моему мнению, для того чтобы дать полное представление о широте размышлений Юджина, следует привести (с разрешения) полностью текст обзорной статьи первой книги, некогда опубликованной мной, предметом которой является его сборник эссе.

От вопросов теории познания в квантовой механике до разоружения, от инвариантности обращения направления времени до сознания, от доказательств существования биологических систем до экономики, задействующей ядерную энергию, — вот диапазон тем, обсуждаемых в данном собрании статей и эссе одного из современных выдающихся физиков. Его работы первоначально опубликованы в различных изданиях, включая, к примеру, такие, как *Reviews of Modern Physics*, *the Proceedings of the American Philosophical Society*, *The New York Times Magazine*.

Таким образом, Вигнер писал о самых разнообразных проблемах и для самой разной аудитории. Он поднимает вопросы, которые возбуждают активность, и порою вопросы, вызывающие беспокойство. Совсем не обязательно соглашаться с всеми ответами, данными им,

для того чтобы признать огромную значимость его книги. Автор в самом тексте и в примечаниях отрицает право на авторитетность мнения в тех вопросах, где, как ему кажется, необходимо предостеречь читателя. Содержание книги заставляет задуматься и лишь изредка бывает легким для восприятия. Эта книга написана не только для физиков, но и для более широких масс читателей.

Основные темы, представленные в книге, гораздо больше связаны между собой, чем это может показаться после беглого просмотра двух дюжин заголовков и отдельных нескольких страниц. Для данной статьи выбраны три темы, которые кажутся рецензенту необычайно проблематичными.

Существуют ли биотонические законы? Биотонический закон (термин, придуманный Вальгером Элсасером) — это закон природы, который не может принадлежать законам физики. Этот вопрос возникает в связи с рассмотрением вероятности существования самовоспроизводящихся состояний. При весьма осторожных допущениях (в особенности относительно того, что взаимодействие между «живым» состоянием и соответствующим питательным веществом всегда ведет к размножению) автор предлагает простое квантовомеханическое доказательство того, что такая вероятность равна нулю. Это напоминает мне высказывание Шарко: «*Эта теория хороша, но это не мешает ей существовать*». В любом случае, Вигнер говорит, что это доказательство не является окончательным. В то же самое время он не исключает возможности, что в сфере биологических явлений биотонические законы действительно вступают в силу. На самом деле, он верит в существование биотонических законов, однако по другим причинам его «твердое убеждение в существовании биотонических законов произрастает из такого потрясающего явления, как сознание».

Сознание как предмет научного исследования. Для большинства ученых этот вопрос более подходит для досужего обсуждения после завершения рабочего дня. Для Вигнера это не так. В различных частях книги можно обнаружить, насколько глубоко он поглощен данным предметом. Убеждения Вигнера основывались на том, что глубоко в душе он проводил различие между двумя видами реальности или существования: «существование моего сознания и реальность или существование всего остального».

Теория познания и квантовая механика. Относительно вида информации о внешнем неодушевленном мире, которую мы можем получить и которой можем обладать в соответствии с квантовой механикой, Вигнер придерживался «ортодоксальной» теории измерений — при двух оговорках. Во-первых, он ставит формальную альтернативу, а именно, «принцип суперпозиции необходимо отбросить». Во-вторых, он совсем не исключает возможности влияния сознания на физическое явление. Совершенно очевидно, что беспокойство Вигнера относительно теории познания в квантовой механике заключалось не в разнообразии «скрытых переменных». Я полагаю, что парапсихологам не следует опираться на умозаключе-

чения Вигнера. Существенный принцип, с позиции которого автор рассматривает все эти три взаимосвязанные вещи, не является ни неопровержимым утверждением, ни оригинальным предсказанием, а искренней озабоченностью по поводу вероятной необходимости расширить сферу научных исследований до областей, которые в настоящее время в научном мире зачастую считаются табу. Дальнейшее изучение соответствующих страниц (12 и 13) рекомендуется всем (включая данного рецензента). И все же, сначала лучше выучите вашу теорию матрицы плотности.

Решившись сделать обзор этой книги от конца до начала, как это приводится здесь, я больше думал о разнообразном спектре читателей этого журнала, чем об общих линиях развития авторских идей. Поскольку очевидно, что большая часть его рискованных попыток в других областях всегда основывалась на его деятельности в качестве физика. И действительно, даже само название этого тома не может не вызвать чувство удовольствия у физика. Статьи, посвященные физике, представляют собой отражение интересов и вкладов Вигнера в следующие области: принципы инвариантности; теория атомного ядра вместе с огромной практической деятельностью в этой области; теория твердого тела.

Вигнер — виртуоз в симметрии. Вводная статья к этому сборнику по инвариантности в физике была впервые представлена на церемонии празднования 70-летия Эйнштейна в лаборатории Палмер в Принстоне. Это — классика. В этой и в последующих статьях нам напоминают о том, что задача физика — выяснить, что является несущественным в исходных условиях его экспериментов; минимальность существенных исходных условий — необходимое условие максимального теоретического понимания.

Мы вновь читаем о соотношениях между принципами инвариантности и сохранения; об отсутствии ясности в отношении закона сохранения электрического заряда; о намного более значительной роли инвариантности для квантовой механики, нежели для классической теории. И мы думаем о двух коротких статьях автора, изданных в *Göttinger Nachrichten*^{*}, где впервые была представлена концепция четности и впервые полностью сформулирован принцип инвариантности относительно обращения направления времени в квантовой теории. Нас проводят от первых законов физики, инвариантности относительно переносов (трансляций) в пространстве и времени, через более сложные принципы, такие как ковариантность, к очень глубокому, трудному и неясному вопросу о том, каким образом совместить общую относительность с квантовой механикой. Каждый, кто изучает физику, должен прочесть все это, но предпочтительно сделать это спустя несколько лет после написания диплома.

Основы ядерной физики представлены в этой книге в виде лекции по составному ядру. Из физики также приводится краткий обзор по

^{*}Издательство в Германии. — Прим. перев.

четырем классам решетки, встречающихся в твердых телах; предлагается обсуждение эффектов, называемых радиационными повреждениями (в твердых телах); представлены размышления о «сжигании в сравнении с воспроизводством» ядерного топлива с точки зрения перспектив применения ядерной энергии; даны также исторические заметки о самом первом реакторе и проекте плутониевого реактора.

Среди всей этой замечательной физики в книге есть одно замечание, которое как бы выпадает из стиля Вигнера. Вот оно: «Это правда, что многих молодых привлекают большие машины в большой науке и что трудно противиться легкому успеху, который обещают эти большие машины». Конечно, кому-нибудь из молодых талантливых принстонских коллег Вигнера по экспериментальной физике было бы нетрудно заявить автору, что потрясающий успех в работе с большими машинами не столь уж и отличается от того, какой может быть в других разделах физики, и исследователи, работающие с большими машинами, уважающие себя и своих студентов, не станут обещать им легких путей.

В книге содержится два трогательных биографических отрывка, посвященных борьбе фон Неймана и стоицизму Ферми перед лицом смерти.

«Перспектива будущей науки заключается в завершении цели, которая объединит человечество, а не в том, чтобы просто обеспечить легкое существование; ее назначение в том, чтобы дать то, что необходимо для человеческой души, кроме хлеба насущного», — пишет автор. Своей этой книгой он дал то, что требует душа человеческая⁷⁹.

В июне 1971 года Юджин ушел на пенсию из Принстона в возрасте 68 лет, после чего в течение одного года он работал почасовиком в качестве профессора Луизианского государственного университета в Батон-Руж. Затем он вновь вернулся в Принстон, где и провел остаток своей жизни, за исключением того времени, когда он путешествовал.

В те последние 25 лет своей жизни Юджин продолжал публиковаться и достаточно много; было издано 250 его статей, последняя вышла, когда ему было 87 лет. И лишь десять из них имеют отношение к физике. В остальных он делится с читателями своими интересами, философией, идеями о гражданской обороне, воспоминаниями, а также это статьи о коллегах, ушедших из жизни. Многое из всего этого стоит прочесть, но они не добавляют ничего нового к тому, что мной уже написано.

Легче рассказать о Вигнере как об ученом и философе, что я уже сделал. чем о Вигнере — человеке. О нем было сказано кем-то:

«Иногда казалось, что существуют барьеры в общении Вигнера с другими физиками, но между Вигнером и физикой не было никаких барьеров⁸⁰». Это напомнило мне те слова, что Паули однажды написал ему: «Мы мыслим совершенно по-разному, и я затрудняюсь, особенно в наших личных беседах, понять, что Вы имеете в виду⁸¹». Я также вспоминаю, как однажды присутствовал на семинаре, проводимом Юджином в Копенгагене, на котором взаимное непонимание между ним и Бором было просто потрясающим.

Что касается меня самого, я никогда не чувствовал, что полностью понимаю, кем он был, это касается и моих коллег, с которыми я обсуждал его личность. И хотя его автобиографический очерк² не снимает барьера в общении между Вигнером и миром, тем не менее, в нем содержится очень важный момент, когда Юджин говорит: «После 60 лет жизни в Соединенных Штатах Америки я все еще чувствую себя в большей степени венгром, чем американцем. . . ; большая часть американской культуры никак не повлияла меня». Я полагаю, что это объясняет тот факт, что я не смог понять сущности личности не только Вигнера, но и Сциларда, и Теллера. Сам я европеец по происхождению, голландец, но это не помогло мне ни на шаг приблизиться к пониманию склада ума венгров. Мои отношения с Юджином всегда были душевными, и все же я не могу охарактеризовать наши отношения как дружбу. Дружба всегда подразумевает хотя бы толику интимности между людьми, которой между нами просто не было.

Одна из черт Вигнера, знакомая всем, кто знал его, — это его вежливость, которую можно было бы назвать даже чрезмерной, и это я также отношу на счет его венгерского происхождения. Многие из нас вынуждены были подолгу расшаркиваться с ним в дверях в попытке предоставить ему первым пройти в дверь. Я нашел решение этой проблемы, когда предложил ему однажды: «Юджин, давай установим правило в отношении нас двоих. Тот невежлив, кто последним проходит в двери». Мой хороший друг Сэм Трейман прибег к другой хитрости. «Я прямо попросил его пройти первым, объяснив, что это поможет мне выиграть пари⁸²».

Вигнер очень хорошо знал, кем он являлся, но во время знакомства с людьми он всегда напускал на себя некую скромность, это было любимым развлечением для него. Трейман, например, рассказывает:

Он [Трейман] начинал работать в качестве младшего сотрудника в Принстоне, и в самый первый рабочий день он увидел Вигнера в коридоре лаборатории. Он уже встречался с Вигнером, когда проходил собеседование в связи с полученным назначением на работу, но он не был уверен, может ли поприветствовать его, полагаясь на

легкое знакомство, о котором Вигнер может и не вспомнить. Таким образом, он не знал, надо ли ему поздороваться с ним. Проблема была решена, когда Вигнер подошел к нему и сказал: «Доброе утро, доктор Трейман, я очень рад видеть Вас здесь. Вы, вероятно, не помните меня; мы встречались на собеседовании. Я — Вигнер!»⁸³

Бывали случаи, когда он мог быть одновременно очень вежливым и до обидного резким. Примеры: Однажды, когда я разговаривал с Вигнером, мимо прошел молодой человек, после чего Юджин повернулся ко мне и сказал: «Простите меня, но не дурак ли этот человек?» или как-то он сказал: «Идите к черту, пожалуйста», — обращаясь к механику, который не мог обеспечить должный, по его мнению, уход за его автомобилем.

Все ранее описанные наблюдения, касающиеся личности Вигнера, скорее напоминают анекдоты, чем дают реальное представление о нем. Несколько разрозненных замечаний, приведенных далее, могут немного помочь в понимании его, но все же не дадут полного представления об этом человеке.

В 1933 году Вигнер обратился к американским коллегам за помощью в предоставлении финансовой поддержки немецким ученым, уволенным нацистами⁸⁴.

В 1945 году Юджин, не взирая на свой политический консерватизм, пытался выступить с ходатайством от имени Оппенгеймера в печально известном судебном деле, возбужденном против него⁸⁵.

Вигнер о Ричарде Фейнмане: «Он второй Дирак, только более светский⁸⁶».

Как-то в 70-е годы сестра Юджина Манси сказала мне: «Брэм, Юджин рехнулся. Ты не мог бы поговорить с ним?» Это было в связи с участием Вигнера в конференциях, спонсированных Объединенной церковью «Reverend Sun Myung Moon», организацией с плохой репутацией, вероятно, даже замешанной в криминальных делах. Я ответил Манси, что я тоже полагаю, что этот факт способствует созданию нелицеприятного мнения о ее брате, но я не знаю, каким образом я могу заставить его прекратить участие в этих конференциях. Собственный комментарий Вигнера относительно этого дела практически не прояснил его отношения к этой ситуации⁸⁷.

Семья. В 1939 году Юджин привез своих родителей, которым было около шестидесяти с небольшим лет, в Соединенные Штаты, сначала в Принстон, а затем в одно из сельских поселений в штате Нью-Йорк. Он сделал все, что мог для того, чтобы они чувствовали себя комфортно, но все же ему это не удалось. «Я надеялся, что они смогут прижиться в стране, почитаемой ими, где им не придется вновь переживать давление, но они не смогли.

Остаток жизни они провели, желая, чтобы Гитлера не было бы вообще»⁸⁸.

Мне выпало достаточно часто наблюдать то, насколько счастливым был союз Юджина и Мари, его второй жены. Как уже говорилось, они поженились в 1941 году. Все, кто знал Мари, любили и уважали ее, включая меня самого. Она умерла от рака в 1977 году.

Примерно в то же самое время скончался Дональд Гамильтон, выдающийся принстонский профессор физики. В 1979 году Юджин женился на вдове Дональда, Эйлин, известной всем как Пэт, которую он называл «прекрасной женщиной, замечательной преданной спутницей, постоянной помощницей и другом»⁸⁹. Его друзья в Принстоне обожают ее, и я не исключение.

Юджин пережил многих своих коллег, которых любил и уважал: Ферми (умер в 1954 году), Эйнштейна (в 1955), фон Неймана (в 1957), Сциларда (в 1964) и Полани (в 1976).

Ближе к концу своей жизни Юджин сказал однажды: «То, что я умру, меня почти не беспокоит. . . Мы все гости в этой жизни, и наша культура совершает истинное преступление, когда заставляет нас думать иначе. . . Как ученый я могу сказать, что у нас нет информации относительно существования рая. Так что, боюсь, после смерти мы просто прекращаем существовать»⁹⁰.

В последние годы жизни Вигнер проявлял явные признаки старческой немощи. Марта, его дочь, сказала мне: «За несколько дней до смерти он все еще узнавал меня и, я полагаю, узнавал Пэт. Он испытывал страшную усталость, и ему было очень трудно говорить, но до самого конца он оставался любящим, добрым и заботливым». Он умер 1 января 1995 года.

Он был очень странным человеком и одним из титанов физики двадцатого столетия.

Библиография и примечания

1. E. P. Wigner, *The Collected Works*, A. S. Wightman, Ed. for Vols. 1–5, J. Mehra, Ed. for Vols. 6–8, Springer, New York, 1992–1997.
2. *The Recollections of Eugene P. Wigner, as Told to Andrew Szanton*, Plenum Press, New York, 1992. Я благодарен Марте Вигнер Ултон, дочери Юджина, за указания на некоторые ошибки в этой книге.
3. Ref. 2, p. 26.
4. Ref. 2. pp. 33–4.

5. Ref. 2, p. 47.
6. E. Wigner, интервью с T. S. Kuhn, December 3, 1963, transcript in Niels Bohr Archive.
7. Ref. 2, p. 39.
8. Ref. 2, p. 60.
9. Ref. 6, интервью, November 21, 1963.
10. Ref. 2, p. 54.
11. Ref. 2, p. 57.
12. Ref. 2, p. 67.
13. Ref. 2, p. 71.
14. О этом эпизоде см. A. Pais, *Subtle is the Lord*, chapter 23, Oxford University Press, Oxford and New York, 1982.
15. H. Mark and E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik Chemie* **111**, 398, 1924.
16. M. Polanyi and E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik* **33**, 429, 1925.
17. E. Wigner, obituary of Polanyi, in *Obit. Not. Fell. Roy. Soc.* **23**, 413, 1977.
18. W. Heisenberg, *Zeitschr. f. Physik* **43**, 172, 1927.
19. W. Heisenberg, *Zeitschr. f. Physik* **33**, 879, 1925.
20. M. Polanyi and E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik Chemie A.* **139**, 439, 1928.
21. Ref. 2, p. 103.
22. W. Heisenberg, *Zeitschr. f. Physik* **38**, 411, 1926.
23. Ref. 22, p. 425.
24. W. Heisenberg, *Zeitschr. f. Physik* **39**, 499, 1926.
25. E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik* **40**, 492, 1927.
26. I. Schur, Berl. Ber. 1905, p. 406; 1908, p. 664.
27. E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik* **40**, 883, 1927. Приложения к молекулам: Gott. Nachr. 1930, p. 133; к кристаллам: Wigner *et al.*, *Phys. Rev.* **50**, 58, 1936.
28. J. von Neumann and E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik* **47**, 203, 1928; **49**, 73, 1928; **51**, 844, 1928.
29. J. von Neumann and E. Wigner, *Phys. Z.* **30**, 465, 467, 1929.
30. J. von Neumann, P. Jordan, and E. Wigner, *Ann. Math.* **35**, 29, 1934 (о возможности использования неассоциативной алгебры в квантовой механике); J. v. Neumann and E. Wigner, *Ann. Math.* **41**, 746, 1940; **59**, 418, 1954.
31. E. Wigner, *Gruppentheorie und ihre Anwendung auf die Quantenmechanik der Atomspektren*, Vieweg, Braunschweig, 1931. Английский перевод: *Group Theory and its Application to the Quantum Mechanics of Atomic Spectra*, Academic Press, New York, 1959.
32. A. Pais, *Ann. of Phys.* **9**, 548, 1960; **22**, 274, 1963.
33. H. Weyl, *Gruppentheorie und Quantenmechanik*, Hirzel, Leipzig, 1928, 1931. In English: *The Theory of Groups and Quantum Mechanics* (H. P. Robertson. Transl.). Dover. New York. 1949.

34. Ref. 2, pp. 109, 112.
35. P. Jordan and E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik* **47**, 631, 1928.
36. E. Wigner, *Goett. Nachr.* 1927, p. 375.
37. W. Pauli, in *Handbuch d. Phys.* 24/1, p. 185, Springer, Berlin, 1935.
38. E. U. Condon and G. H. Shortley, *The Theory of Atomic Spectra*, MacMillan, New York, 1935.
39. G. C. Wick, A. Wightman, and E. Wigner, *Phys. Rev.* **88**, 101, 1952.
40. E. Wigner, *Goett. Nachr.* 1932, p. 546.
41. E. Wigner, *Symmetries and Reflections*, p. 38, Indiana University Press, 1967.
42. E. Wigner, *Ann. of Math.* **40**, 149, 1939, *Zeitschr. f. Physik* **124**, 665, 1948; *Rev. Mod. Phys.* **29**, 255, 1957; with V. Bergmann, *Proc. Nat. Ac. Sci.* **34**, 211, 1948; with E. Inonu, *Il Nuov Cim.* 9, August 1, 1952; *Proc. Nat. Ac. Sci.* **39**, 510, 1953.
43. Ref. 6, интервью 4 декабря, 1963.
44. Ref. 2, p. 117.
45. Ref. 2, p. 169.
46. E. Wigner, in *Some Strangeness in the Proportions* (H. Woolf, Ed.), p. 461, Addison-Wesley, Reading, MA, 1980.
47. E. Wigner, *Proc. Am. Philos. Soc.* Vol. 93, December 1949 issue.
48. E. Wigner, *Phys. Rev.* **40**, 749, 1932.
49. Ref. 2, p. 166.
50. F. Seitz, *On the Frontier*, p. 59, American Institute of Physics, 1994.
51. F. Seitz and E. Wigner, *Phys. Rev.* **43**, 804, 1933; **46**, 509, 1934.
52. E. Wigner, *Phys. Rev.* 46, 1002, 1934; см. также E. Wigner, *Sci. Monthly* **42**, 40, 1936; *Transactions Faraday Soc.* **34**, 678, 1938.
53. E. Wigner and J. Bardeen, *Phys. Rev.* **48**, 84, 1935.
54. Ref. 2, pp. 171–3.
55. E. Wigner, *Phys. Rev.* **43**, 252, 1933; *Zeitschr. f. Physik* **83**, 253, 1933.
56. G. Breit and E. Wigner, *Phys. Rev.* **48**, 918, 1935; *ibid.* **49**, 519, 1936.
57. G. Breit and E. Wigner, *Phys. Rev.* **53**, 998, 1938.
58. E. Wigner, *Phys. Rev.* **51**, 106, 1937.
59. А именно, SU(6)-симметрия обсуждается в A. Pais, *Rev. Mod. Phys.* **38**, 215, 1966.
60. Ref. 2, p. 178.
61. Ref. 2, p. 179.
62. Including Wigner with C. Critchfield and E. Teller, *Phys. Rev.* **56**, 530, 1939; with L. Eisenbud, *Phys. Rev.* **56**, 214, 1939; *Proc. Nat. Ac. Sci.* **27**, 281, 1941; with H. Margenau, *Phys. Rev.* **58**, 103, 1940; with C. Critchfield, *Phys. Rev.* **60**, 412, 1941.
63. О происхождении этого проекта см. A. Pais, *Niels Bohr's Times*, pp. 492–4, Oxford University Press, 1991.
64. E. Wigner. *Saturday Review of Literature*. November 17. 1945. n. 28.

65. E. Wigner, письмо к А. В. Lerner, September 19, 1967; reprinted in A. В. Lerner, *Einstein and Newton*, p. 215, Lerner, Minneapolis, 1973.
66. О итогах этой деятельности см. E. Wigner, ref. 41, p. 113ff.; p. 126ff. О подробностях см. ref. 1, Vol. 5.
67. Этот патент перечислен в ref. 1, Vol. 5, part 4.
68. Ref. 2, p. 290.
69. *Civil Defense: Project Harbor Summary Report*, National Research Council, National Academy of Sciences, 1964.
70. *Survival and the Bomb* (E. Wigner, Ed.), Indiana University Press, 1969. The quotation is found on p. viii. See also *Who speaks for Civil Defense* (E. Wigner, Ed.), Scribner's, New York, 1968.
71. Ref. 2, chapter 17.
72. Ref. 2, p. 295.
73. E. Wigner, *Phys. Rev.* **70**, 15, 606, 1946; **73**, 1002, 1948; **98**, 145, 1955; *Proc. Am. Philos. Soc.* **90**, 25, 1945; with L. Eisenbud, *Phys. Rev.* **72**, 29, 1947.
74. L. Eisenbud and E. Wigner, *Nuclear Structure*, Princeton University Press, 1958.
75. О итогах см. E. Wigner in *Statistical Properties of Nuclei* (J. Garg, Ed.), p. 7, Plenum Press, 1972.
76. Например, E. Wigner, *Zeitschr. f. Physik* **124**, 665, 1958; *Phys. Rev.* **77**, 711, 1950; *Helv. Phys. Acta* supplement IV, 210, 1956; *Rev. Mod. Phys.* **29**, 255, 1957.
77. A. Weinberg and E. Wigner, *The Physical Theory of Neutron Chain Reactors*, University of Chicago Press, 1958.
78. Ref. 2, p. 307.
79. A. Pais, *Science* **157**, 911, 1967.
80. V. Bargmann et al. *Rev. Mod. Phys.* **34**, 587, 1962.
81. W. Pauli, письмо к E. Wigner, December 30, 1935; reprinted in *Wolfgang Pauli, Scientific Correspondence* (K. von Meyenn, Ed.), Vol. 3, p. 779, Springer, New York, 1993.
82. S. В. Treiman, *Ann. Rev. Nucl. Sci.* **46**, 1, 1996.
83. Цитируется в R. Peierls, *Bird of Passage*, Princeton University Press, 1985.
84. A. Kimball Smith and Ch. Weiner, *Robert Oppenheimer*, p. 173, Harvard University Press, 1980.
85. R. Rhodes, *Dark Sun*, p. 540, Simon and Schuster, New York, 1995.
86. Quoted in ref. 84, p. 269.
87. Ref. 2, p. 261.
88. Ref. 2, p. 186.
89. Ref. 2, p. 304.
90. Ref. 2, pp. 317–18.