

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ ОБ ЭЙНШТЕЙНЕ *)

Леопольд Инфельд

Я узнал о внезапной кончине Эйнштейна. Почти все журналы Польши просили меня написать некролог. Я получил также ряд телеграмм из-за границы с просьбой прислать статьи об Эйнштейне. Но я был слишком потрясён этим известием, чтобы что-либо написать, лишь продиктовал секретарше одну страничку, скорее личного характера — ее использовали Польское радио, «Трибуна Люду» и некоторые иностранные издания. Через несколько дней Ярослав Ивашкевич **) позвонил мне и попросил написать воспоминания для «Творчости». Это предложение мне понравилось. Я опасался только, что рукопись слишком разрастётся, и спросил Ярослава, есть ли какой-нибудь верхний предел для её размеров. Действительно, из замысла получилась данная статья.

Читателя удивит, что я привожу высказывания Эйнштейна двадцатилетней давности. Неужели они сохранились в моей памяти? Конечно, нет. Но эта часть воспоминаний взята из книги «Quest», написанной мною в 1938 г., следовательно, когда прошло лишь несколько месяцев со времени моего тесного сотрудничества с Эйнштейном. Кроме того, память мою освежили письма, которых у меня немало, хотя, к сожалению, не все сохранились, так как многие я потерял или раздал.

Писать эти страницы было для меня утешением, это принесло мне даже некоторую радость. Вновь ожили воспоминания и образы периода интенсивного научного сотрудничества.

После окончания нашей книги «Evolution of Physics» ***) я написал: «Каждый будет говорить об этой книге, как о написанной Эйнштейном и ещё кем-то, фамилии которого он не помнит». До конца жизни я ношу на себе печать — «сотрудник Эйнштейна». Это

*) «Twórczość», вып. 9, 1955 г.; перевод с польского И. Е. Дудовской и Г. И. Залуцкого.

**) Я. Ивашкевич — известный польский писатель и борец за мир, гл. редактор польского литературного журнала «Творчость» (Творчество).

***) Русский перевод: «Эволюция физики», Гостехиздат, 1948 г.

часто меня раздражало. Сегодня я этим горжусь. Возможно, я только сейчас полностью оцениваю то счастье, которое выпало мне на долю — счастье сотрудничать с Эйнштейном.

1.

Впервые я услышал фамилию Эйнштейна в 1917 г., когда учился на втором курсе Ягеллонского университета. Произошло это следующим образом. Теоретическую физику читал тогда профессор Владислав Натансон; читал прекрасно, так прекрасно, что исчезали трудности, что всё казалось уже выполненным, решённым, ясным и притом раз навсегда. Во время лекции он попивал чай, чудесно писал формулы, пользуясь необыкновенной техникой — мокрым мелом на мокрой доске. У него было лицо мудреца, стиль барокко, тихий и спокойный голос. На втором курсе университета он читал классическую механику, по пять часов в неделю в течение двух семестров, без семинаров, без лабораторных занятий, без ассистентов.

В его лекциях я видел прекрасный синтез математики с живостью и занимательностью действительности. Я полюбил теоретическую физику, как может полюбить её молодой человек, который нашёл, наконец, воплощение давней своей мечты о науке, стремящейся заключить в математическую форму законы вселенной.

В конце учебного года профессор Натансон посвятил несколько часов частной теории относительности Эйнштейна. В первый раз я услышал эту фамилию, в первый раз услышал о преобразовании Лоренца, которое сформулировал Эйнштейн. Эти лекции были для меня откровением. Ещё и сейчас, хотя с тех пор прошло почти 40 лет, перед глазами у меня стоит доска, исписанная формулами, и мне кажется, что я слышу голос профессора. Помню, как профессор Натансон назвал Эйнштейна «гением из гениев». Помню, какое впечатление произвела на меня стройность теории относительности, смелость, с которой её автор встал на совершенно новую точку зрения и пришёл к странным, казавшимся подчас нелепыми выводам. Я не имел тогда достаточной подготовки, чтобы полностью разобраться в структуре теории относительности, но знал, что ещё вернусь к ней.

Когда несколькими месяцами позже я по книге Друде изучал теорию Максвелла, в моей голове возникла первая научная идея — применить преобразование Лоренца к электромагнитным явлениям, чтобы убедиться, остаются ли уравнения Максвелла неизменными по отношению к этим преобразованиям. Мне казалось — тогда я был на третьем курсе — что я нашёл нечто новое и важное: неизменность уравнений Максвелла применительно к преобразованию Лоренца. Я показал полученный результат профессору Натансону и узнал от него, что то же самое, только значительно лучше, красивее и полнее сделали за 13 лет до того Эйнштейн и Пуанкаре, что это действительно была проблема, положившая начало теории отно-

сительности, что впоследствии, в 1908 г., этим исследованиям придал прекрасную математическую форму Минковский. Это послужило мне хорошим уроком. Я знал, что многому должен научиться, прежде чем смогу приступить к работе. Дни и бессонные ночи, отданные этой проблеме, дали мне предвкушение радости и страданий, связанных с творчеством.

На пятом году студенческой жизни я оказался в Берлине. Мне хотелось окончить курс там, в одном из лучших университетов Европы. Долгое время различными путями я старался попасть в университет, где читали Планк, Лауэ и Эйнштейн. Однако все мои попытки разбивались о стену враждебности к полякам. Кто-то посоветовал мне обратиться к Эйнштейну, в то время уже наиболее известному и подвергавшемуся самым большим нападкам человеку среди учёных. Я сознавал, что это дерзость с моей стороны — беспокоить Эйнштейна своими личными делами. Но попасть в Берлинский университет казалось мне тогда вопросом жизни и смерти.

Я позвонил к нему на квартиру.

— Профессор Эйнштейн дома?

— Да, дома, — ответил женский голос.

— Я — студент-физик из Польши; мне хотелось бы увидеться с профессором Эйнштейном. Может ли он принять меня?

— Разумеется. Лучше всего приходите сейчас.

Оробевший, глубоко взволнованный, празднично настроенный в ожидании встречи лицом к лицу с величайшим из современных физиков, я позвонил у дверей квартиры Эйнштейна на Хаберландштрассе 5. Госпожа Эйнштейн пригласила меня в маленькую комнату, заставленную тяжёлой мебелью. Я сообщил ей о цели своего визита. Она просит извинения — мне придётся подождать, муж разговаривает с китайским министром просвещения. Я ждал. Лицо у меня горело от нетерпения и возбуждения. Наконец, Эйнштейн открыл дверь, попрощался с китайцем и пригласил меня. Он был в чёрной тужурке и полосатых брюках, на которых недоставало основной пуговицы. То самое лицо, которое я уже столько раз видел в газетах и журналах. Но ни одна фотография не могла передать блеска его глаз.

Я совершенно забыл всю свою старательно заготовленную речь. Эйнштейн дружески улыбнулся и угостил меня папирсой. Это была первая дружеская улыбка, которую мне довелось увидеть с момента приезда в Берлин. Заикаясь, я рассказал ему о своих затруднениях. Эйнштейн внимательно слушал.

— Я охотно написал бы вам рекомендательное письмо в прусское Министерство просвещения, но это ни к чему не приведёт.

— Почему?

— Потому что я дал уже очень много рекомендаций. — Потом добавил тише, с усмешкой: — Они антисемиты.

Он на минутку задумался, шагая взад-вперёд по комнате.

— То, что вы физик, упрощает дело. Я напишу несколько слов профессору Планку; его рекомендация значит больше, чем моя. Так будет лучше всего!

Он стал искать бумагу для писем, которая лежала тут же перед ним — на письменном столе. Я слишком оробел, чтобы указать ему на это. Наконец, он нашёл бумагу и набросал несколько слов. Он сделал это, не зная, имею ли я хоть какое-нибудь представление о физике. Известно ему было только одно — что я ученик профессора Натансона, которого он знал и ценил. Я чувствовал себя уже достаточно свободно, чтобы задать ему несколько вопросов, связанных с теорией относительности и касающихся проблем, которые волновали меня в то время. Что он думает о новом обобщении Вейля?

— Нет! Я не люблю новой теории Вейля, но очень люблю его книгу. Жаль, что он испортил её, включив во второе издание свою новую теорию. Видите ли, если вы возьмёте два атома водорода и переправите их различными путями с земли на солнце, то, по Вейлю, у них будет разная частота. Я не верю, что частоты атомов могут зависеть от их прошлого. — Потом, громко смеясь, он добавил наивным тоном: — Нет, в это я не верю.

Я спросил его, что, собственно, означает тензор энергии — импульса в теории относительности.

— На этот вопрос трудно ответить. Я говорю в своих лекциях, что теория относительности опирается на две колонны. Одна из них — мощная и прекрасная, будто выточенная из мрамора. Это — тензор кривизны. Вторая — шаткая, словно соломенная. Это — тензор энергии — импульса. Он снова громко рассмеялся, а потом добавил: — Мы должны оставить эту проблему будущему.

Я попрощался. Такова была моя первая и на ближайшие 16 лет единственная личная встреча с Эйнштейном. Эта первая встреча позволила мне убедиться в простой истине: подлинное величие и подлинное благородство всегда идут рядом.

2.

В течение последующих лет я поддерживал переписку с Эйнштейном. Писал я немного, только по научным вопросам, и всегда получал ответы, которые помогали мне в работе. Когда должна была выйти в свет на английском языке моя первая популярная книга, издатель (Collancz) настойчиво уговаривал меня обратиться к Эйнштейну с просьбой написать предисловие: такое предисловие значительно увеличит спрос на книгу. Эйнштейн был в то время в Принстоне — в Германии настала уже эра гитлеризма. Я написал Эйнштейну и послал ему черновей оттиск книги. Через двенадцать дней я получил тёплое, прекрасно написанное (по-немецки) предисловие. Эйнштейн приложил к нему письмо, где говорил, что моя книга ему очень нравится и, если я по каким-либо соображениям желал бы иметь несколько иное предисловие, он охотно внесёт изменения.

Ещё за год до того Эйнштейн в своём исследовании сослался на одну из моих работ, написанную совместно с Ван-дер-Варденом.

Шёл 1936 год. Польша всё более фашизировалась. Я отдавал себе отчёт в том, что в такой Польше никогда не получу кафедры. Тогда я был доцентом во Львове. Я написал Эйнштейну о положении дел, понимая, конечно, что это была одна из очень многочисленных просьб о помощи, которые ему адресовали. Вскоре пришёл превосходный ответ: Институт Высших Исследований (Institute for Advanced Study) в Принстоне, профессором которого был Эйнштейн, предоставляет мне скромную стипендию и автор письма рад, что мы вскоре встретимся.

Я приехал в Принстон в субботу, пережил мёртвое воскресенье и в понедельник отправился в Файн-Холл, в прекрасное здание, где размещался Институт математики и теоретической физики Принстонского университета, а также Институт Высших Исследований. Тут я спросил у секретарши, когда смогу увидеться с Эйнштейном. Секретарша позвонила ему и сказала:

— Профессор Эйнштейн хочет увидеться с вами сейчас же.

Я постучал в дверь под номером 209 и услышал громкое: «Herein». Открыв дверь, я увидел энергично протянутую мне руку. Эйнштейн сильно постарел со времени нашей берлинской встречи, на вид даже больше, чем на 16 лет, которые миновали с тех пор. Его длинные волосы поседели, лицо пожелтело, на нём лежала печать усталости. Только сверкающие глаза остались прежними. Он был одет в коричневую кожаную куртку, рубашку без воротничка, помятые коричневые брюки и ходил без носков. Я ожидал хотя бы короткой частной беседы, вопросов о том, когда я приехал, как доехал, что нового в Европе и т. д.

Ничего подобного.

— Вы говорите по-немецки?

— Да, — ответил я.

— Тогда я вам расскажу, над чем я сейчас работаю. Он спокойно взял мел, подошёл к доске и начал лекцию. Говорил он с удивительным спокойствием. В его поведении не было и тени беспокойства учёного, предполагающего, что хорошо знакомая ему проблема, с которой он успел сжиться, в такой же степени понятна слушателю. Прежде чем перейти к формулам и деталям, Эйнштейн обрисовал философский фон проблем, над которыми работал. Он медленно, с достоинством ходил по комнате, время от времени приближался к доске, чтобы написать уравнение, держа во рту погасшую трубку, формулировал превосходно отточенные фразы. Всё, что он сказал, могло бы быть напечатано без каких-либо изменений, и каждое предложение было бы безупречным. Лекция отличалась простотой, глубиной и ясностью.

Я слушал внимательно и всё понимал. Идеи Эйнштейна, как всегда, носили принципиальный характер. Он сказал, почему ему

не нравится способ, каким Борн совместно со мной пытался разрешить проблему единой теории поля; затем он говорил о своих напрасных попытках понимать материю, как концентрацию полей, потом о теории «мостов», как моделей материи, и о трудностях, с какими он и его сотрудники столкнулись в течение года интенсивного труда.

Лекцию прервал стук в дверь. Смеясь, живо жестикулируя, вошёл мужчина лет шестидесяти, очень маленького роста. Он говорил на смешанном итальянско-английском языке. Это был Леви-Чивита, известный итальянский математик, в то время — профессор Римского университета, на полгода приглашённый в Файн-Холл. Этот маленький, физически слабенький профессор за несколько лет до того отказался принести фашистскую присягу, которой требовали от профессоров университета в Италии.

Эйнштейн давно и хорошо знал Леви-Чивита. Но он встретил его в Принстоне примерно так же, как и меня. Скорее жестами, чем словами, Леви-Чивита дал понять, что не хочет нам мешать. Он обеими руками указывал на дверь и, пытаясь ещё отчётливее выразить эту мысль, поворачивался в сторону двери всем своим маленьким телом.

Настала пора мне вмешаться.

— Я могу уйти и прийти в другой раз.

Эйнштейн возразил:

— Нет. Мы можем дискутировать вместе, все трое. Я кратко повторю то, что говорил сейчас Инфельду. А потом мы продолжим.

Мы охотно согласились. Эйнштейн стал повторять — в несколько сокращённом виде — свои вступительные замечания. На этот раз мы избрали языком нашей беседы английский. Так как первая часть лекции была мне уже знакома, я мог не следить за ней, и теперь занято было скорее моё зрение, а не слух. Мне стоило больших усилий удержаться от смеха. Английский язык Эйнштейна был чрезвычайно прост. Он состоял примерно из 300 слов, произносимых особым образом. Никогда, как он сам рассказывал мне позднее, он не изучал этот язык всерьёз. Однако каждое слово можно было понять благодаря спокойствию и медлительности, с которыми он их произносил, благодаря выразительному, очень приятному тембру его голоса. Английский язык Леви-Чивита был куда хуже, значение его слов растворялось в итальянском акценте и живой жестикуляции. Им удавалось договориться только потому, что математики почти не нуждаются в словах, чтобы понять друг друга. В их распоряжении — символы и несколько технических терминов, которые можно распознать даже в искажённом виде.

Я внимательно наблюдал за спокойным Эйнштейном и маленьким, худым, живо жестикулирующим Леви-Чивита, в то время как они указывали на формулы, написанные на доске, пользуясь языком, по их мнению, английским. Вся эта картина и вид Эйнштейна, то и дело

подтягивающего брюки (без пояса и подтяжек), была столь великолепна и комична, что я, вероятно, никогда её не забуду. Я стараясь сдерживать смех, прибегая к самовнушению.

Вот ты разговариваешь и обсуждаешь физические проблемы с самым прославленным физиком мира и смеёшься, потому что он не носит подтяжек, — думал я. Внушение подействовало, и я удержался от смеха в тот момент, когда Эйнштейн заговорил о своём последнем, ещё не опубликованном труде о гравитационных волнах.

Выслушав аргументы Эйнштейна, опровергающего существование гравитационных волн, Леви-Чивита объяснил, что условился с кем-то позавтракать, жестикулируя притом так живо, что я ощутил голод. Эйнштейн попросил меня проводить его домой — он хотел дать мне рукопись своего последнего труда. По дороге мы продолжали говорить о физике. Эта большая доза физики утомила меня, мне было уже трудно понимать Эйнштейна. Он говорил на тему, к которой мы впоследствии неоднократно возвращались. Эйнштейн объяснял, почему с эстетической точки зрения его не удовлетворяет современная квантовая теория, почему он считает, что она носит временный характер и почему, по его мнению, в будущем эта теория подвергнется коренным преобразованиям.

Я зашёл с ним в дом, в его кабинет с большим окном, выходящим в прекрасный сад, полный живых красок американской осени, и тут услышал от него первое и единственное за весь день замечание, не относящееся к физике:

— Прекрасный вид из этого окна.

3.

В своих записках того периода, напечатанных на английском языке, я нахожу следующий абзац, написанный в Америке в 1938 г.

«Учёный, который добился успеха в науке и считает себя идеалистом, в минуты творчества наверное был материалистом, чувствами приняв подлинность внешнего мира, а потом создавая искусственную философскую схему, не связанную с его творческой работой и чуждую духу этой работы. Таким образом возникает опасное противоречие между его научной работой и словами. В повседневной жизни, когда мы озабочены здоровьем своих детей, верностью жён, либо когда мы заняты научной работой, мы всегда поступаем как материалисты. Это ощущение материальности внешнего мира столь сильно у Эйнштейна, что оно часто принимает формы чего-то прямо противоположного. Когда Эйнштейн говорит о боге, он всегда имеет в виду внутреннюю связь и логическую простоту законов природы. Я назвал бы это «материалистическим подходом к богу».

Эйнштейн обращался к своему понятию бога чаще, чем ксёндз. Однажды я спросил его:

— Завтра воскресенье. Притти мне к вам? Мы будем работать?
— Отчего же нам не работать?

— Я думал, что вы хотите отдохнуть в воскресенье.

Эйнштейн громко рассмеялся и сказал:

— Бог тоже не отдыхает в воскресенье.

В Файн-Холл есть зал, обычно закрытый, открываемый только для приёма почётных гостей. На камине высечено изречение Эйнштейна: «*Raffiniert ist der Herr Gott, aber boshaft ist er nicht*». («Господь бог изощрён, но не злобен»).

4.

В Америке я впервые в жизни увидел негритянские танцы, пронизанные огнём и жизненной силой. Танцевальный зал в «Савое», в Гарлеме, преобразается в африканские джунгли с палящим солнцем и богатой густой растительностью. Воздух полон вибрации. Жизненную силу излучают громкая музыка и страстные танцы; зритель теряет ощущение реальности. В отличие от негров, белые кажутся полуживыми, смешными и принижёнными. Они создают фон, на котором ещё сильнее поражает примитивная, безграничная живучесть негров. Кажется, что не нужно никакой передышки, что это интенсивное движение может продолжаться вечно.

Эта картина часто стояла у меня перед глазами, когда я наблюдал за Эйнштейном. Словно существовал какой-то предельно живой механизм, вечно вращающийся в его мозгу. Это была сублимированная жизненная сила. Порой наблюдение было попросту мучительным. Эйнштейн мог говорить о политике, с удивительнейшей, присущей ему добротой выслушивать просьбы, отвечать на вопросы, но за этой внешней деятельностью чувствовалась постоянная работа мысли над научными проблемами; механизм его мозга действовал без перерыва, вечное движение этого механизма оборвала лишь смерть.

Через несколько недель после моего приезда в Принстон началось наше сотрудничество. Вначале я относился к нему без особого энтузиазма. Лишь впоследствии, когда я оказался среди захватывающих проблем, меня увлекла сила логики Эйнштейна. И по сегодняшний день моя научная работа в значительной мере сконцентрирована вокруг проблемы, которую кратко можно определить так — проблема движения. Окончательное разрешение этого вопроса, вероятно, никогда не окажет влияния на нашу повседневную жизнь, на сегодняшнюю технику. Это чисто теоретическая проблема. Работа в данной области ставит своей целью лучше понять проблему движения, найти лучшее, более глубокое и логическое её объяснение, чем дала механика Ньютона. Это принципиальная проблема, уходящая своими корнями в самые основы физики. Чем дольше я над ней работаю, тем больше она меня увлекает.

Основная идея проста. Но её осуществление требовало разработки специальной расчётной техники, более интенсивного мышления и большего труда, чем какая-либо другая проблема, которой я занимался до тех пор. Около двадцати лет — с перерывами — я работал

над этим вопросом, главным приложением которого является движение двойных звёзд.

Проблема движения насчитывает столько же лет, сколько человеческая мысль. В ньютоновской механике у нас всегда есть конкретная картина: лошадь тянет повозку, и эта повозка движется. Сила вызывает ускорение тела, на которое она воздействует. Эта механистическая картина кажется нам простой только потому, что мы к ней привыкли. В этой картине мы имеем как силу, так и тело — основные элементы механистического мировоззрения, хорошо известные атрибуты старой физики. Но можем ли мы применить эту картину к нашим представлениям о поле, к представлениям, оказавшимся столь плодотворными в другой области? Мы должны ещё раз проанализировать проблему движения, оперируя понятиями и методами, внедрёнными в физику теорией поля.

Оказалось, что это трудная задача. Как в максвелловских уравнениях поля, так и в гравитационных уравнениях Эйнштейна проблема движения не была приспособлена к теории поля. Проблема движения оставалась в недрах классической физики частиц. В наших исследованиях мы задалась целью, игнорируя существующие понятия толкания, тяги, подъёма, сформулировать проблему по-новому, выразить её в терминологии теории поля, используя лишь уравнения поля. Эта проблема важна с принципиальной, философской точки зрения, но её практическая ценность почти равна нулю.

Проблемам такого рода, казалось бы далёким от повседневной жизни, учёные отдавали дни и бессонные ночи. Однако в общем, в конечном итоге, усилия учёных имеют практическое значение, удовлетворяют существующие потребности или создают новые.

Не знаю, сколько людей изучало наши работы. Вероятно, немного. Как могло случиться, что лишь немногие изучают работы, автором которых является Эйнштейн? Это объясняется той ролью, какую играет имя Эйнштейна в мире современной науки. Легко сказать, что Эйнштейн — величайший учёный современности, возможно даже — величайший учёный всех времён. Такая формулировка устроит только любителей штампа. Определить и понять роль Эйнштейна в науке куда труднее.

Ключом к пониманию роли Эйнштейна в науке служит его одиночество. В этом отношении он отличается от всех учёных, которых я знал. Ближе всего стоит к нему с этой точки зрения Дирак, хотя разница между ними велика. Когда Эйнштейн в 1905 г. сформулировал свою частную теорию относительности, в научном мире никто не знал его фамилии. Он никогда не изучал физику ни в каком известном университете, не был связан ни с одной известной физической школой, служил в то время в патентном ведомстве.

Однажды Эйнштейн сказал мне:

— До тридцати лет я не видел настоящего физика-теоретика.

Мне очень хотелось тогда спросить, случалось ли ему смотреть в зеркало.

В наше время для каждого физика-теоретика считаются обязательными хорошая школа или даже несколько хороших школ, контакт с ведущими деятелями науки, знание техники использования соответствующих инструментов мышления. Пример Эйнштейна — единственный в своём роде. Для него изоляция была благословенной, потому что предохраняла от избитых путей. Одиночество, независимое обдумывание проблем, которые он сам перед собой ставил, поиски собственных, уединённых дорог, то, что он избегал давки — вот наиболее характерные черты его творчества. Это не только оригинальность, это не только научная фантазия; это нечто большее, что может быть понято лишь тогда, когда мы рассмотрим проблемы и методы работы Эйнштейна.

Когда Эйнштейну было 26 лет, он занимался не только теорией относительности. С его именем связаны основные идеи теории фотонов и броуновского движения. Все эти достижения были признаны несколькими годами позже, и имя Эйнштейна снискало известность среди физиков. Так было в 1909 г. В этот период физики мало интересовались проблемой тяготения. Центр тяжести научных работ в физике составляли теории квантов, и, в некоторой степени, частная теория относительности, устранившая серьёзные затруднения в области классической электродинамики. Проблемы и результаты, связанные с теорией квантов и частной теорией относительности, считались интересными, современными и достойными внимания. Однако никто не усматривал наличия серьёзных проблем в теории тяготения. Расчёты, опиравшиеся на закон тяготения Ньютона, казались астрономам достаточно точными. Я не думаю, что в течение нескольких лет после сформулирования частной теории относительности вышла хоть одна работа, касающаяся проблемы тяготения. Эйнштейн посвятил последней 10 лет жизни в период, когда уже никто этой проблемой не занимался, когда уже никто ею не интересовался. Частная теория относительности преодолела досадное затруднение в физике и устранила важнейшие противоречия. Она была принята почти всем миром физиков с энтузиазмом. Что же касается общей теории относительности, пытавшейся разрешить проблему тяготения, то отношение к ней со стороны физиков (по крайней мере, первоначально) можно лучше всего выразить словами: «Кому есть до этого дело?» Эйнштейн рассказывал мне об этом полном отсутствии интереса, о том, что никто не верил в плодотворность его подхода к разрешению этой проблемы; всем его точка зрения казалась чуждой и странной. Десять лет заниматься рассмотрением какой-либо проблемы без всякого поощрения со стороны мира физиков — разве это не доказательство необычайной силы воли? Именно сила воли, может быть, в большей мере, чем огромная интуиция, в большей мере, чем колоссальная научная

фантазия, является источником научных достижений Эйнштейна. Значительно позже, лишь после того, как он создал общую теорию относительности, наступило время известности и признания; известность среди физиков выросла в мировую славу, какой не знал ещё ни один учёный.

До самых последних минут своей жизни Эйнштейн оставался верен своим методам работы, сам ставил перед собой проблемы и шёл своими путями. Впоследствии этот метод работы в одиночку не привёл уже к столь выдающимся результатам, как частная и общая теории относительности. Всё меньшее число физиков интересовалось последними трудами Эйнштейна. Почти все учёные работают сообща, собирая материалы, создавая теории, зачастую недолговечные, лишь бы они соответствовали богатым экспериментальным данным. Это особенно заметно в области физики атомного ядра.

Эйнштейн не любил такой «инженерской физики», как он её называл, той физики, которая ищет скорых результатов, соответствующих весьма ограниченной области фактов, посредством гипотез, выдуманных *ad hoc*. Его всегда интересовали коренные, фундаментальные проблемы. Только немногие физики обладают такими склонностями. Большинство заинтересовано в быстром получении результатов, удовлетворяющих нужды сегодняшнего дня, в поисках теорий и методов, которые умирают скорее, чем весенние цветы. Так, например, книгу по теории ядра почти всегда можно считать устаревшей уже в момент её публикации.

Эйнштейн считал решение проблемы тяготения величайшим достижением своей жизни. Он сказал мне как-то:

— Частная теория относительности сейчас была бы уже создана независимо от меня. Эта проблема назрела. Но я не думаю, что это касается и общей теории относительности.

Этим своим высказыванием Эйнштейн подчеркнул то, о чём я упоминал выше, а именно, что интересы физиков были далеки от проблем, которыми занималась и которые решила общая теория относительности.

Обыкновение Эйнштейна всё делать самому заходило очень далеко. Однажды, когда мне нужно было произвести расчёт, приведённый во многих книгах, я сказал:

— Посмотрим, как это там сделано. Мы сэкономим немало времени.

Но Эйнштейн продолжал считать.

— Так будет скорее, — ответил он. — Я уже забыл, как заглядывают в книги.

Прежде чем мы опубликовали нашу работу, я предложил Эйнштейну, что подберу литературу, относящуюся к теме, чтобы назвать учёных, работавших над этим вопросом. Громко смеясь, он сказал:

— О да. Безусловно. Я в этом отношении уже сильно согрешил.

5.

Когда мы начали вместе работать над вопросами движения, Эйнштейн изучал уже эту проблему пятнадцать лет. В чём же она заключалась?

Общая теория относительности формулирует уравнения поля тяготения, описывающие изменения этого поля в пространстве и во времени. С точки зрения теории поля частицы можно считать чем-то находящимся там, где уравнения поля, чистого поля, перестают быть справедливыми. Существенной задачей уравнений поля является описание поля между областями, в которых уравнения поля неприменимы. Но как движутся эти частицы? В теории относительности мы исходили из того, что движение этих частиц происходит по так называемой «геодезической линии». Не так уж важно, что эти слова означают. Достаточно знать, что в математической структуре теории относительности имелись уравнения двоякого рода: 1) уравнения поля тяготения; 2) уравнения движения частиц. Наличие этих двух видов уравнений давно уже не удовлетворяло Эйнштейна. В уравнениях поля мы старались выйти за пределы механистической точки зрения, перешагнуть границу физики частиц, в уравнениях движения мы возвращаемся к нашим старым понятиям. Как устранить это затруднение?

Возможно ли, что уравнения движения уже содержатся в уравнениях поля? А если да, то как их вывести из этих уравнений? Может быть, поле заставляет частицы — т. е. области, в которых законы поля теряют свою силу, — двигаться каким-то определённым образом? Может быть, уравнения поля заставляют частицы двигаться по определённым траекториям и дополнительные законы движения не нужны и даже неверны? Ведь не исключено, что старое уравнение движения является лишь первым приближённым выражением более глубокого закона, который можно будет вывести из уравнений поля, когда мы глубже вникнем в их содержание. Эйнштейн верил, что уравнения движения содержатся в уравнениях поля, и годами искал доказательства этой теоремы; оно могло бы чрезвычайно упростить структуру общей теории относительности.

Философский аспект этой работы не нов. Чем проще наши предположения с логической точки зрения, тем длиннее мысленная цепь, ведущая от исходных положений к результатам, которые могут быть подтверждены или опровергнуты опытом. Парадокс заключается в том, что современная физика кажется столь сложной потому, что она так проста. Она представляется трудной и сложной потому, что мы должны исходить из основных, кажушихся абстрактными предположений, вынуждены совершить далёкое путешествие сквозь сложные рассуждения, звено за звеном, чтобы из этих звеньев собрать цепь, связывающую наши предположения с наблюдениями.

Именно такая картина имеет место в отношении проблемы движения. Мы начали с того, что допустили существование двоякого рода законов: поля и движения. Введение законов движения в каждом частном случае было простым делом, так как мы исходили из общего закона движения. Однако оставим общий закон движения, предполагая, что он содержится в уравнениях поля. Тогда мы получим систему, логически более простую: один вид уравнений вместо двух. Но в то же время мы должны значительно продлить цепь логических рассуждений. Мы должны вывести уравнения движения из уравнений поля — это нелёгкая задача. Мы платим техническим усложнением за получаемую логическую простоту. Но именно этот логический аспект имеет для физиков чрезвычайно существенное значение. Они готовы пойти на любые технические осложнения, чтобы получить теорию, более стройную с логической точки зрения.

Мне хотелось бы привести здесь одно из прекрасных определений Эйнштейна, поэтому я вынужден употребить некоторые математические термины. Теории поля — такие, как максвелловская теория электромагнитного поля или эйнштейновская теория тяготения — сформулированы в виде дифференциальных уравнений с частными производными. Для того чтобы найти решение этих уравнений, чтобы вывести из них результат, который можно было бы сопоставить с опытом, следует применить интегрирование. Это часто связано с длительной и трудоёмкой процедурой. Логическая цепь, ведущая от теории к наблюдениям, заключается главным образом в этой процедуре интегрирования дифференциальных уравнений. В этом состоят наши главные технические затруднения.

Когда мы месяцами работали над такого рода проблемами, Эйнштейн говорил:

— Господа бога не интересуют наши математические трудности. Он интегрирует эмпирически.

В этой фразе выражено убеждение Эйнштейна, что законы природы можно вывести из простой теории и что именно простота, а не технические трудности, связанные с дедукцией, служит мерой красоты данной теории.

6.

Проблема логического упрощения теории тяготения путём пренебрежения уравнениями движения оказалась очень трудной. Когда мы вычеркнем уравнения движения, останутся только уравнения поля, весьма сложные; мы не знаем, какие сокровища кроются в этих уравнениях. Физики-теоретики изучили их только поверхностно, они недостаточно глубоко проникли в их содержание. Мы в то время не знали, позволяют ли эти уравнения частицам совершать произвольное движение, или же они ограничивают возможности их движения. Другими словами, мы не знали, следует ли

уравнения движения приплюсовать к уравнениям поля, или же не следует.

Задолго до начала наших общих исследований у Эйнштейна родилась идея, как подойти к этому вопросу: он решил применить так называемый «новый метод приближений». Он верил в двойной успех: нам удастся, во-первых, показать, что уравнения движения содержатся в уравнениях поля, и, во-вторых, найти скрытое сокровище, которое позволит перебросить мост от классической теории к теории квантов. Эйнштейн, мне кажется, до последних минут своей жизни верил, что существуют основные закономерности, справедливые как для движения звёзд и планет, так и для недр атома.

Он обдумывал необычный математический подход к этим вопросам и предложил, чтобы мы занялись этим вместе. Цель он уже давно имел перед глазами: получить уравнения движения и найти связь между классической и квантовой физикой.

Первоначально я не был убеждён, что уравнения движения содержатся в уравнениях поля. Ещё более скептически я был настроен по отношению к другому вопросу. Я не верил, что существует какая-либо связь между вопросами тяготения и квантовой теорией. Казалось бы, что не принять взгляды Эйнштейна было с моей стороны неслыханной дерзостью и зазнайством. Однако я убеждён, что в науке нет ничего более опасного, чем принимать слепую суждения авторитетов и установившиеся догмы. Мне хотелось бы, чтобы мои ученики в Польше это понимали. Я стараюсь привить им навыки самостоятельного мышления. Повторяю: в науке собственный разум должен неизменно оставаться высшим авторитетом. Проникновение в проблему почти всегда является результатом мучительной борьбы, в которой переплетаются вера и неверие. Мне хотелось, чтобы Эйнштейн понял и одобрил эту мою позицию, поэтому я как-то сказал ему:

— Если я предположу, что вы всегда правы, мне не останется ничего другого, как только поддакивать вам и механически делать вычисления. Пропадёт всякое удовлетворение от научной работы. Опасаюсь, что мой скептицизм будет вам неприятен, профессор, и что сотрудничество со мной принесёт вам мало пользы.

Возвращаясь мысленно к тем временам, я восхищаюсь терпением, с каким Эйнштейн отвечал на мои аргументы. В понимании этих вопросов Эйнштейн ушёл далеко вперёд, мне было очень трудно поспевать за ним. Однако он никогда не выходил из себя, многократно возвращался к тем же объяснениям способов и методов рассуждения, спокойно расправлялся с моими возражениями, пока до меня не доходило, в чём дело. Однажды он произнёс фразу, которую я счёл большим комплиментом:

— Я хорошо всё понимаю, — заметил он, — потому, что и я тоже такой. Никому не верю, пока сам во всём как следует не разберусь.

Сначала сотрудничество наше продвигалось туго. Вместо того, чтобы искать доказательства, что уравнения движения содержатся в уравнениях поля, я долгое время пытался доказать нечто прямо противоположное. Эйнштейн не настаивал — он был очень деликатен. Как-то он сказал:

— Если бы я настаивал, потребогалось бы ещё больше времени, чтобы вы убедились, что идёте ошибочным путём.

Вдруг, в один прекрасный день, я прозрел. Весь мой скептицизм исчез. Я стал работать с величайшим подъёмом. Когда я уверовал в возможность успеха, моё отношение к делу резко изменилось. Я уже был убеждён, что уравнения движения действительно вытекают из уравнений поля, но я не думал, что этот вопрос может иметь какое-либо отношение к теории квантов. Я подчёркивал расхождения в наших взглядах столь прямо и свободно, как это можно было делать по отношению к такому человеку, как Эйнштейн.

Таким образом начался второй период нашего сотрудничества, период, полный радостного волнения, успехов и разочарований.

Наша задача разбилась на две разные части: первая сводилась к сложным рассуждениям, ведущим к общей теории, а вторая — к долгим, трудным расчётам, для того, чтобы *explicite* вырвать уравнения движения из уравнений поля.

Мы работали изо дня в день — с утра в Институте, после обеда у Эйнштейна, иногда у меня.

У Эйнштейна мы занимались в его комнате, на втором этаже дома на Мерсер-Стрит. Первый этаж с тех пор, как заболела его жена, служил домашней больницей. Тогда уже не было надежды, что удастся сохранить ей жизнь, хотя для этого делалось всё возможное. В то время как жена его умирала, Эйнштейн был спокоен и работал без устали. Вскоре после смерти жены он снова пришёл в Файн-Холл. Я навестил его в его комнате. Он выглядел усталым, лицо пожелтело больше обычного. Я сжал ему руку, но не мог произнести банальных слов сочувствия. Словно ничего не произошло, мы стали обсуждать серьёзные трудности, возникшие в нашей работе. Эйнштейн одинаково интенсивно работал и во время болезни жены, и потом, когда она умерла. Не было такой силы, которая могла бы оторвать его от работы, пока в нём теплилась хоть искра жизни.

Несмотря на то, что он был необычайно внимателен, терпелив и мил, сотрудничество с ним оказалось делом нелёгким. Причина тут крылась в богатстве его идей, в том, что он всегда шёл впереди, вынуждая меня к максимальной активности, и поэтому я находился в состоянии непрерывного возбуждения.

Нередко, вернувшись домой, я чуть ли не всю ночь раздумывал над содержанием нашего разговора. Иногда мне приходила в голову мысль, которая, казалась, бросает на проблему новый свет. На следующий день я спешил к Эйнштейну, чтобы сказать ему об этом;

почти всегда оказывалось, что у Эйнштейна была уже эта идея и, кроме того, ещё одна или две более удачные. Во время нашей работы над общей частью вопроса, которая оказалась трудной и требовала ряда новых идей, мой оригинальный вклад касался лишь одного существенного аспекта. Я доказал, что проблема движения ничего не даст в вопросах квантовой механики. Здесь мой скептицизм одержал верх. Он привёл меня к доказательству, которое отличалось чрезвычайной простотой. Интересно, что Эйнштейн возражал против этого доказательства, стараясь найти ошибку в ходе моих рассуждений. После тщательной проверки он признал, что доказательство правильно, но на следующий день подозрения вновь ожили. Он анализировал каждый шаг с необычайной скрупулёзностью. Доказательство выдержало этот анализ. Наконец, он признал:

— Теперь я уже убеждён, что мы не можем получить квантовые условия из гравитационных уравнений.

Я пошутил:

— А вы завтра не измените своего мнения, профессор?

Протягивая мне руку, он сказал с преувеличенной серьёзностью:

— Нет. Никогда. Вот вам моя рука.

И громко рассмеялся.

7.

Кроме трудной проблемы формулирования общей теории, которая почти целиком явилась результатом идей Эйнштейна, оставался вопрос частных расчётов. Они требовали сложной техники, специально разработанной для этой цели. Здесь Эйнштейн питал ко мне полное доверие. Он никогда не проверял моих расчётов, но всегда охотно обсуждал возникавшие при этом трудности. В конце концов, нам удалось получить уравнения движения для двойных звёзд.

Из теории Ньютона следует, что Земля или любая другая планета движется по эллипсу, в фокусе которого находится Солнце. Лишь несколько (в ньютоновской теории — больше) усложняется вывод, касающийся двойных звёзд, где мы не можем предположить (как в случае: Солнце — планета), что масса одной из них значительно больше второй. По ньютоновской механике каждая из двух звёзд движется по эллипсу, а общий фокус этих эллипсов находится в так называемом центре тяжести этих двух звёзд. Этот вывод, считавшийся в ньютоновской теории точным, является, с точки зрения общей теории относительности, лишь приближённым. Всегда существует некоторая доля истины в старой теории, а пределы её правильности видны с вершин новой теории. Новая теория сменяет старую либо потому, что охватывает более широкую область фактов, либо потому, что она логически более проста, либо по обоим этим причинам одновременно. Господствует же она в физике до тех пор, пока опять не возникнет необходимость расширить наше поле зре-

ния посредством новейшей теории, описывающей лучше, логически проще нашу материальную действительность.

Связь между старой и новой теориями ясно видна на нашем примере движения. Грубо говоря, наш результат был такой же, как в ньютоновской механике. Другим, обходным путём мы получили ту же картину: движение двойных звёзд по эллипсам. Прийти к этому результату нам было значительно труднее, ибо исходные положения были проще. Но, кроме того, существовало ещё и другое различие между новыми и старыми уравнениями движения, характерное для перехода от старой теории к новой. Ньютоновские уравнения движения мы получили из новой теории лишь как первое приближение. Мы задавали себе вопрос: какие уравнения, отличные от ньютоновских, мы получим, продвинув наше приближение на шаг дальше? Подсчёты длились месяцами, и мы нашли новые уравнения движения, следующие из общей теории относительно, более точные, чем ньютоновские уравнения. Единственная разница между выводами из этих новых уравнений и выводами, сделанными из старых, состояла в так называемом перигелийном движении. Не только каждая из звёзд движется по эллипсу — каждый из этих эллипсов вращается очень медленно, совершая один оборот на миллионы оборотов звезды по эллипсу.

8.

Совместная работа сблизила нас. Мы всё чаще беседовали о социальных проблемах, о политике, об отношениях между людьми, о науке и философии, о жизни, смерти и счастье, а больше всего — о будущем науки и её конечных целях. Я всё лучше узнавал Эйнштейна. Часто мне удавалось предвидеть его реакцию. Я понимал, что его позиция в различных вопросах, хотя она и могла показаться странной и необычной, всегда вытекала из особенностей его личности.

Мало кто знал столько людей, как Эйнштейн. Каждый жаждал завязать с ним знакомство и завоевать его дружбу. Познакомиться с Эйнштейном было относительно легко, но действительно узнать его — трудно. Почта доставляла ему письма со всего мира. Эйнштейн старался ответить на каждое письмо, в котором находил какой-то смысл. Несмотря на бурное течение событий, вторгавшихся в его жизнь, несмотря на общение со многими людьми, он оставался одиноким; он любил это одиночество и изоляцию, которые давали ему возможность спокойно работать.

За несколько лет до нашей встречи Эйнштейн выступал в Лондоне, в Альберт-Холле, по вопросу об учёных — изгнанниках из гитлеровской Германии. Он сказал тогда, что есть много занятий, кроме университета, которые подошли бы этим учёным. В качестве примера он привёл работу смотрителя маяка, которая, по его мнению, оставляет много времени для созерцания и научных исследований. Это замечание показалось присутствующим смешным. Однако

оно вполне понятно, если встать на точку зрения Эйнштейна. Суждение обо всём со своей точки зрения, неспособность изменить свою «систему координат», приняв точку зрения ближнего, — это одно из последствий одиночества. Я довольно рано заметил эту черту Эйнштейна. Для него уединённый образ жизни был тем, о чём он мечтал — освобождением от многих несносных хлопотливых обязанностей. Но, как правило, учёные мечтают о другом. Если мне будет позволено привести в пример себя, то должен сказать, что одиночество в научной работе было в течение восьми лет проклятием моей жизни. Вообще известно, что сильная научная среда стимулирует творческую работу, а одиночество отбивает желание работать. Гений является исключением. Эйнштейн мог бы работать везде. Лучшие его труды родились в уединении патентного ведомства. Было бы, однако, трудно убедить Эйнштейна, что в этом отношении он представляет исключение.

Он считал себя очень счастливым человеком, потому что ему никогда не приходилось бороться за хлеб насущный. С особенным удовольствием он вспоминал о времени, проведённом в Швейцарии. Там была более человеческая, более дружественная, менее насыщенная интригами атмосфера, чем в университете: у него оставалось больше времени для научной работы.

Он много раз говорил мне, что охотно работал бы физически, занимаясь каким-нибудь полезным ремеслом, например, сапожным, но не хотел бы зарабатывать, преподавая физику в университете. За этими словами кроется глубокий смысл. Они выражают своего рода «религиозное чувство», с каким он относился к научной работе. Физика — дело столь великое и важное, что нельзя выменивать её на деньги. Лучше зарабатывать на жизнь трудом, например, смотрителя маяка или сапожника, и держать физику в отдалении от вопросов хлеба насущного. Хотя такая позиция должна казаться наивной, она, тем не менее, характерна для Эйнштейна.

9.

Я многому научился у Эйнштейна в области физики. Но больше всего я ценю то, чему научился у него помимо физики. Эйнштейн был — я знаю, как банально это звучит — самым лучшим человеком в мире. Впрочем, и это определение не так просто, как кажется, и требует некоторых пояснений.

Сочувствие — это вообще источник людской доброты. Сочувствие к другим, сочувствие к нужде, к человеческому несчастью — вот источники доброты, действующие через резонанс симпатии. Привязанность к жизни и к людям через наши связи с внешним миром будит отзвук в наших чувствах, когда мы смотрим на борьбу и страдания других.

Но существует и совершенно другой источник доброты. Он заключается в чувстве долга, опирающемся на одинокое, ясное мышление.

Добрая, ясная мысль ведёт человека к доброте, к лояльности, потому что эти качества делают жизнь более простой, полной, богатой, потому что таким путём мы сокращаем число бедствий в нашей среде, уменьшаем трения со средой, в которой живём, и, увеличивая сумму человеческого счастья, укрепляем и своё внутреннее спокойствие. Надлежащая позиция в общественных делах, помощь, дружба, доброта может вытекать из обоих названных источников, если мы выразимся анатомически — из сердца или из головы. С годами я учился всё сильнее ценить второй род доброты — тот, который вытекает из ясного мышления. Много раз приходилось мне видеть, как разрушительны чувства, не поддерживаемые ясным рассудком.

И тут снова Эйнштейн являет собой крайний пример. Никогда в жизни не приходилось мне наблюдать столько доброты, совершенно оторванной от каких-либо чувств. Хотя только физика и законы природы вызывали у Эйнштейна подлинные эмоции, он никогда не отказывал в помощи, если находил, что нужна помощь, и считал, что эта помощь может быть эффективной. Он писал тысячи рекомендательных писем, давал советы сотням людей, часами беседовал с сумасшедшим, семья которого написала Эйнштейну, что он один может помочь больному. Он был добр, мил, разговорчив, улыбался, но с необычайным, хотя и тайным нетерпением ожидал минуты, когда, наконец, останется один и сможет вернуться к работе.

Он писал о себе:

«Мой страстный интерес к социальной справедливости и моё чувство ответственности перед обществом всегда странно противоречили явному предубеждению, которое я ощущал к объединению с людьми. Я — как лошадь из одноконной упряжки, непригодная к работе с другими. Я никогда не отдавался всем сердцем стране, государству, кругу моих друзей, даже собственной семье. Эти узы всегда сопровождались ощущением одиночества, а стремление вырваться и замкнуться в себе возрастает по мере того, как я становлюсь старше.

Такая изоляция подчас горька, однако я не жалею, что отрезан от возможности понимания и сочувствия со стороны других людей. Разумеется, я из-за этого что-то теряю, но зато приобретаю независимость от обычаев, мнений, пересудов и избегаю искушения строить свое внутреннее спокойствие на столь хрупких основах».

Немного найдётся людей, для которых слава имела бы меньшее значение и была бы менее желанной, чем для Эйнштейна. И всё же Эйнштейн узнал горький вкус славы, как это часто бывает с людьми, которые её не ищут. Он рассказывал мне, что с юных лет всегда стремился отгородиться от жизненной борьбы. Слава сама пришла к нему, и притом самая большая, какая когда-либо выпадала на долю учёного. Я часто задумывался над этим. В то время (в 1937 г.) его идеи не имели заметного практического значения. Ни электри-

ческий свет, ни радио, ни телефон не были связаны с его именем. Вероятно, единственным важным в ту пору техническим открытием, связанным с именем Эйнштейна, было открытие фотоэлемента. Но источником славы Эйнштейна служит, конечно, не это изобретение. Блеску своей славы он обязан работой над теорией относительности. Вызвано ли это влиянием теории Эйнштейна на философию? Видимо, нет. Открытия в области квантовой механики имеют такое же, а может быть и большее значение для философии, однако её создатели гораздо менее известны, чем Эйнштейн. Мне кажется, что причины той огромной известности, какой он пользуется среди простых людей всего мира, людей, которые не знают и не понимают теории относительности, носят, скорее всего, социальный характер. Слава Эйнштейна, наверное, не зависит от того, что его имя связано с проблемой атомной энергии; ведь слава эта зародилась в 1919 г. и с того времени она разгорается всё ярче.

Действительно, 1919 г. положил начало известности Эйнштейна. Его великое творение, а именно частная и общая теории относительности, было завершено за четыре года до того. Один из выводов общей теории относительности может быть изложен следующим образом. Если мы во время солнечного затмения сфотографируем часть неба поблизости от солнца, а потом сфотографируем ту же часть неба, т. е. то же положение звёзд, в нормальных условиях, то получим два несколько отличающихся друг от друга снимка. Из теории относительности вытекает, что гравитационное поле солнца несколько деформирует траекторию света, излучаемого звёздами, поэтому снимок этой части неба, сделанный во время затмения, будет выглядеть иначе, чем снимок, сделанный при обычных обстоятельствах. Общая теория относительности не только предвидит качественный эффект, но и определяет количественно степень различия между этими двумя снимками. Английские научные экспедиции, посланные в 1919 г. — одна в Южную Америку, а другая в Африку, — подтвердили в количественном и качественном отношениях предсказание Эйнштейна.

Так началась великая слава Эйнштейна. Она продолжалась в течение всей его жизни и, вероятно, будет лишь возрастать после его смерти. Однако тот факт, что теория относительности предсказала явление, столь же далёкое от нашей повседневной жизни, как эти звёзды, что она предвидела его на основании длинной цепи абстрактных аргументов — всё это не может, пожалуй, служить достаточным поводом для массового энтузиазма. Тем не менее, дело обстояло именно так. И мне кажется, что причины тут следует искать в послевоенной психологии.

Это произошло после окончания первой мировой войны. Людям опротивели ненависть, убийства и международные интриги. Окопы, бомбы, убийства оставили горький привкус. Книг о войне не покупали и не читали. Каждый ждал эры мира и хотел забыть о войне.

А это явление способно было захватить человеческую фантазию. С земли, покрытой могилами, взоры устремлялись к небу, усеянному звёздами. Абстрактная мысль уводила человека вдаль от горестей повседневной жизни. Мистерия затмения солнца и сила человеческого разума, романтическая декорация, несколько минут темноты, а затем картина изгибающихся лучей — всё так отличалось от угнетающей действительности. Существовала и ещё одна причина, видимо, важнейшая: новое явление предсказал немецкий учёный, а проверили его английские учёные. Физики и астрономы, принадлежавшие недавно к двум враждебным лагерям, снова работают вместе. Может быть, это и есть начало новой эры, эры мира? Тяга людей к миру была, как мне кажется, главной причиной возрастающей славы Эйнштейна.

Трудно устоять перед славой, трудно противиться её влиянию. Однако слава совершенно не изменила Эйнштейна. Это было следствием его изоляции и одиночества. Слава мешает ему, когда вступает в конфликт с его образом жизни, он забывает о ней, когда позволяют внешние обстоятельства.

Даже в Принстоне, маленьком университетском городке, все смотрели на Эйнштейна жадными изумлёнными глазами. Во время наших прогулок мы избегали нескольких более оживлённых улиц, выбирали поля и безлюдные улочки. Однажды, например, из какого-то автомобиля нас попросили задержаться. Из машины вышла молодая уже женщина с фотоаппаратом и, зарумянившись от волнения, попросила:

- Господин профессор, разрешите мне сфотографировать вас.
- Пожалуйста.

Он несколько секунд стоял спокойно, а потом продолжил свои рассуждения.

Я уверен, что через несколько минут он забыл об этом инциденте.

Как-то в Принстоне мы пошли в кино на картину «Жизнь Эмilia Золя». Купив билеты, мы вошли в переполненное фойе, где узнали, что придётся ждать ещё 15 минут. Эйнштейн предложил пройтись. Выходя, я сказал контролёру:

- Мы вернёмся через несколько минут.
- Эйнштейн, однако, забеспокоился.
- У нас уже нет билетов, вы нас узнаете?

Контролёр, считая, что это удачная шутка, ответил:

— Да, профессор, я вас наверное узнаю. Когда я смотрел картину, я думал, что если не я сам, то мои дети увидят, вероятно, когда-нибудь фильм «Жизнь Альберта Эйнштейна», и он будет так же исторически правдив, как этот.

Если обстоятельства позволяли, Эйнштейн совершенно не признавал своей славы; он являет собой единственный, пожалуй, пример человека, на которого величайшая слава не оказала никакого

воздействия. Бывали, однако же, минуты, когда агрессивность внешнего мира нарушала его покой. Однажды он сказал мне:

— Я завидую простому рабочему. У него есть своя личная жизнь.

И в другой раз:

— Я кажусь себе обманщиком из-за этой рекламы вокруг моей особы. Причём нет никакого повода для рекламы.

Эйнштейн прекрасно понимал каждого, пока для этого понимания требовались логика и рассудок. Хуже обстояло дело, когда в игру вступали эмоции. Он с большим трудом разбирался в побуждениях и чувствах, отличных от его собственных. Как-то он сказал мне:

— Я к каждому обращаюсь одинаково — к мусорщику и к ректору университета.

Я ответил, что это трудно другим людям, что они, встречаясь с ним, робеют и смущаются, что должно пройти некоторое время, прежде чем они освоятся, что так было и со мной. Эйнштейн сказал:

— Этого я не понимаю. Почему кто бы-то ни было может робеть в моём присутствии?

10.

Если даже моё объяснение, касающееся того, как началась слава Эйнштейна, верно, то всё же остаётся один вопрос, на который следует ответить. Как эта слава продержалась так долго в мире, который чуть ли не каждый день свергает своих прежних идолов? Мне кажется, что на этот вопрос нетрудно дать ответ.

Всё, что бы ни сделал Эйнштейн, всё, что он отстаивал, все его высказывания соответствовали представлению, которое сложилось о нём у простых людей. Его голос всегда защищал угнетённых, его подпись всегда служила делу прогресса. Он был как святой с двумя ореолами. Один ореол представлял идеи справедливости и прогресса, другой — абстрактные физические идеи; чем менее понятны были эти последние, тем светлее казался ореол. Его имя стало символом прогресса человечества и творческой мысли; его ненавидели и оплёвывали те, кто сеял ненависть и нападал на идеи, которые он защищал.

В период нашего сотрудничества шла гражданская война в Испании. Эйнштейн вполне отдавал себе отчёт в том, что от исхода этой войны зависит не только судьба Испании, а и будущее всего мира. Помню блеск его глаз, когда я сказал ему, что дневные выпуски газет сообщили о большой победе республиканцев.

— Это звучит, как песня ангелов, — сказал он с подъёмом, который мне редко приходилось у него наблюдать. Но двумя минутами позже мы уже обсуждали формулы и внешний мир перестал существовать для нас.

Много месяцев прошло прежде чем я понял, что его одиночество и изоляция — это ключ к постижению его характера. И я, например, уверен, что в день, когда Эйнштейн получил Нобелевскую премию, он не испытывал по этому поводу особого подъёма, а если он плохо спал в ту ночь, то причиной была не высокая награда, а научная проблема, которая не давала ему покоя. Медаль Нобелевской премии вместе со многими другими и десятками почётных дипломов лежала в ящике, в комнате, где их хранила секретарша, и я уверен, что Эйнштейн не имел даже представления, как выглядит эта медаль.

Эйнштейн сознательно поддерживал своё одиночество и изоляцию мелкими чудачествами, которые могли показаться странными, но оставляли ему большую свободу и ослабляли его связи с внешним миром. Он никогда не читал статей о себе, утверждая, что таким образом чувствует себя свободнее. Однажды я попытался нарушить это его обыкновение. Во французской газете появилась статья, перепечатанная во многих европейских странах, даже в довоенной Польше и в Литве. Я никогда не читал статьи, которая была бы более далека от истины, чем эта. Так, например, автор написал, что Эйнштейн носит очки (никогда), что он живет в Принстоне в одной комнате на шестом этаже (во всём Принстоне не было в то время шестэтажного дома), что он приходит в Институт в 7 часов утра (в действительности он никогда не появлялся там раньше десяти), носит чёрный костюм (никогда), держит втайне свои технические изобретения и ещё много подобных нелепостей. Статью можно было бы назвать пределом глупости, если бы глупость имела предел. В Файн-Холле все покатывались со смеху, читая эту статью, которую кто-то повесил на доске у входа. На мой взгляд, статья была так смешна, что стоило прочесть её вслух Эйнштейну. По моей просьбе он слушал, даже внимательно, но не проявил особого интереса и не нашёл во всём этом ничего странного. По выражению его лица я заметил, что он не понимает, почему статья кажется мне смешной.

Один из товарищей спросил у меня:

— Если Эйнштейн не переносит известности, почему он делает всё, чего не делают обычные люди? Почему у него длинные волосы, смешная куртка, почему он не носит ни носков, ни подтяжек, ни пояса, ни воротничка, ни галстука?

Ответ прост и его легко можно вывести из одиночества Эйнштейна, из присущего ему стремления к ослаблению связей с внешним миром. Ограничивая свои потребности до минимума, он стремился расширить свою независимость, свою свободу. Ведь мы — рабы миллиона вещей, и наша рабская зависимость всё возрастает. Мы рабы ванных комнат, самопишущих ручек, автоматических зажигалок, телефонов, радио и т. д. Эйнштейн старался свести эту зависимость к самому жёсткому минимуму. Длинные волосы избавляют от

необходимости часто ходить к парикмахеру. Без носков можно обойтись. Одна кожаная куртка позволяет на много лет разрешить вопрос о пиджаке. Можно обойтись без подтяжек, точно так же как без нсных рубашек или пижам. Эйнштейн реализовал программу-минимум — обувь, брюки, рубашка и пиджак обязательны. Дальнейшее сокращение было бы затруднительно.

Иногда меня забавляла мысль о том, как вёл бы себя Эйнштейн в исключительных обстоятельствах. Например: Принстон подвергся воздушному налёту, люди прячутся в убежища, паника охватывает город, каждый теряет голову и своим поведением ещё более усиливает всеобщий ужас и хаос. Если бы при подобных обстоятельствах Эйнштейн оказался на улице, он наверняка был бы единственным человеком, сохранившим спокойствие. Он думал бы, что предпринять в такой ситуации, сделал бы это, не ускоряя шага, и одновременно продолжая размышлять об интересующих его проблемах. Он не боялся смерти. Однажды он сказал мне:

— Жизнь — это возбуждающее и великолепное зрелище. Она мне нравится. Но если бы я узнал, что через три часа должен умереть, это не произвело бы на меня большого впечатления. Я подумал бы о том, как лучше всего использовать оставшиеся три часа. Потом я бы сложил свои бумаги и спокойно лёг, чтобы умереть.

11.

Я приехал в Принстон в сентябре 1936 г. Пятью месяцами позже наше сотрудничество с Эйнштейном стало хорошо налаживаться, мы прекрасно понимали друг друга и достигли даже частичного успеха, хотя проблема формулирования уравнений движения была далека от полного разрешения. Настало время подумать о том, что будет в наступающем 1937/38 академическом году.

Над Польшей собирались тучи. Общество ассистентов Университета Яна Казимира во Львове потрудились прислать мне заказное письмо с уведомлением, что я исключён из их почтенного круга. Мои шансы на получение работы в родной стране равнялись нулю.

Я решил поговорить с Эйнштейном о своём финансовом положении. Нелегко было принять такое решение. Я знал, что Эйнштейн захочет мне помочь. Но я знал также, что его возможности довольно ограничены. Это может показаться странным, однако было известно, что его рекомендательные письма значили куда меньше, чем рекомендации некоторых других профессоров, гораздо менее известных.

Эйнштейн несколько раз говорил мне:

— Моя известность начинается за пределами Принстона. В Файн-Холле мои слова значат очень немного.

Но и за пределами Принстона рекомендации Эйнштейна имели относительно небольшое значение. Это было вызвано большой его добротой. Он подписал в своей жизни столько рекомендательных писем, что их рассматривали скорее как ценные автографы. Мне,

например, рассказывали историю о свободном месте в больнице, где искали рентгенолога-физика. Подали заявление четыре физика, бежавшие от гитлеровского режима; у каждого претендента было рекомендательное письмо от Эйнштейна. Я спросил у него, правда ли это, и доказывал ему, что чрезмерная доброта скорее вредит, чем помогает. Эйнштейн, однако, не согласился со мной. Он сказал:

— Действительно, я рекомендовал четырёх физиков, но всех по разным соображениям; я привёл причины, по которым рекомендую каждого из них. Они могли выбрать одного из четырёх кандидатов. Так они и сделали.

Во всяком случае, мне казалось естественным обратиться к Эйнштейну за советом, что следует предпринять, чтобы провести в Принстоне ещё один академический год. Я сделал это однажды после обеда, когда мы работали в его комнате. Это было в период, когда мы натолкнулись на большие трудности и вели, в связи с этим, почти непрерывную дискуссию. Но как только я сказал Эйнштейну, что собираюсь поговорить о своих личных делах, он отложил в сторону лист бумаги, исписанный формулами, и старался понять, чего я хочу. Он задал мне ряд вопросов и, казалось, проявил большой интерес к моим словам.

— При нынешних обстоятельствах вы не должны возвращаться в Польшу. Нам хорошо работаете вместе, мы уже достигли серьёзных результатов. Я бы хотел, чтобы вы остались здесь ещё на год. Думаю, что получение стипендии и на будущий год не представит затруднений.

Продлить стипендию всё же отказались; Эйнштейн тотчас же позвонил мне:

— Я не хочу, чтобы вы пали духом, хотя должен сообщить вам неприятное известие. Вам не дали стипендии. Не огорчайтесь — мы как-нибудь уладим дело. Поговорим об этом после обеда. Но мне хотелось бы, чтобы вы не теряли уверенности — выход найдётся.

Не знаю, почему я не получил стипендии. Когда я увиделся с Эйнштейном, он сказал:

— Я сделал всё, что мог. Сказал им, как я ценю вас, сказал, что мы вместе работаем над общей проблемой. Но они аргументировали тем, что денег не хватает, и что у них есть уже другие обязательства. Они ничего не имеют против вас лично. Все вас хвалили. Не знаю, насколько правдивы их аргументы. Я употребил сильные выражения, к каким никогда прежде не прибегал. Я сказал им, что, на мой взгляд, они совершают несправедливость.

Потом он снова подчеркнул, что намеревается помочь мне.

— Я знаю, что за пределами Принстона пользуюсь известностью, и мне нетрудно будет добиться стипендии от какой-нибудь организации. Несколько лет назад я дал скрипичный концерт в пользу беженцев из Германии, который принес 6000 долларов. Как видите, я могу что-то сделать. Мне хочется, чтобы вы не огорчались. Если

даже ничего не получится, вы можете стать моим частным ассистентом. Я зарабатываю больше денег, чем мне требуется, и без труда могу предложить вам сумму, равную стипендии.

Это предложение вызвало у меня смешанное чувство растроганности, замешательства и гнева.

Я ответил:

— Я очень тронут. Но вы должны понять, профессор, что я не могу принять вашего предложения. Я наверное знаю, что было бы плохо, если бы я его принял. Раз Институт отказал мне в стипендии, я хочу зарабатывать на жизнь своим трудом.

Я ушёл от Эйнштейна ободрённым. В тот же вечер он снова позвонил:

— Мне бы хотелось, чтобы вы знали, что я написал очень энергичное письмо по вашему делу. На случай, если это не поможет, у меня есть другой план. Не беспокойтесь → выход из положения мы найдём.

В течение нескольких последующих дней эти заботы отрицательно отразились на моей работе. Когда я оправдывался перед Эйнштейном, он сказал:

— Не принимайте близко к сердцу ни своих забот, ни того, что вы сейчас не работаете. Мир столетиями терпеливо ждал разрешения проблемы движения — он может подождать ещё две недели.

Когда я обдумывал своё положение, мне внезапно пришла в голову мысль написать вместе с Эйнштейном книгу. Как только у меня зародилась такая идея, я понял, что это устранил мои финансовые затруднения. Я знал, что даже если книга не будет иметь большого успеха, то, написанная вместе с Эйнштейном, она всё же не может не оправдать моих надежд. Во всяком случае, половины аванса, который выдаст нам издатель, хватит мне на год жизни.

Я обдумал этот вопрос со всех сторон, прежде чем обратиться с ним к Эйнштейну. Я достаточно хорошо знал его и понимал, что он никогда не даст книге свсей фамилии, если не будет действительно соавтором. Книга, на которой стоит фамилия Эйнштейна, это книга, в самом деле написанная с ним вместе. Но работа над книгой требует времени. Имею ли я право отнимать у Эйнштейна время, когда единственное, что его интересует — это наука?

Я отдавал себе также отчёт в том, что если книга должна иметь историческую ценность, мне следует сстаться в тени и дать возможность Эйнштейну выразить его собственные мысли. Мне казалось, что эта книга должна заключать в себе взгляды Эйнштейна на развитие науки. Взгляды его были мне известны, и я находился под сильным их влиянием.

Затем следовало подумать о самом написании книги, о том, чтобы сделать её популярной; это тоже, — думал я, — отнимет много времени. Эту работу я мог бы проделать сам и сберечь время Эйнштейна.

Примерно в 1916 г. Эйнштейн написал книгу о теории относительности, которая должна была, по замыслу, быть популярной, но не стала ею. На обложке виднелась надпись: *Gemeinverständlich**). Эйнштейн, смеясь, сказал мне своим громким голосом, что следовало сделать надпись: *Gemeinunverständlich***). Эйнштейн писал прекрасно, сжато, в его стиле ощущается дыхание поэзии, но в то же время вследствие его одиночества это стиль недоступный. Нелегко было Эйнштейну выйти за рамки своей изолированности и рассуждать так, как рассуждает обыкновенный человек. Я был уверен, что именно в этом отношении смогу во многом помочь. Я сам собственными доводами убедил себя, что книга не отнимет у Эйнштейна много времени и не очень помешает ему в его научной работе.

Существовало ещё одно сомнение. Возможно, Эйнштейн отвергнет эту идею популяризации, считая её, как многие учёные, профанацией, снижающей высокий уровень науки. Зная, что этого не может быть, я всё же опасался, что Эйнштейн может испытывать отвращение к изложению предмета вне точного языка математики, без доказательств, с приведением одних лишь выводов, с упрощённым описанием самих проблем и их решения.

Но если это даже и так, я считал нужным убедить Эйнштейна в противном. Я бы действовал согласно своему убеждению, что популяризация — дело общественно важное, потому что она создаёт мост между наукой и обществом, уменьшает обособленность учёного, поднимает уровень мышления, развивая умный скептицизм, борясь с суеверием, с догмой, вызывая энтузиазм и восхищение достижениями человеческого разума.

Прежде чем пойти к Эйнштейну, я ещё раз мысленно повторил все свои доводы, убеждённый, что иду к нему с правильным предложением, которого мне нечего стыдиться.

Когда я начал свою хорошо подготовленную речь, Эйнштейн, глядя на моё напряжённое лицо, слушал с олимпийским спокойствием.

— Мне хотелось бы снова поговорить с вами, профессор, о моих личных делах. Я думал об этом в последние дни. Опасаюсь, что вам трудно будет добиться для меня стипендии, а я ни в коем случае не могу принять денег от вас. Я хотел бы зарабатывать деньги по возможности добросовестно.

Эйнштейн перебил меня:

— О чем вы говорите? Это не так просто. Все места заняты. Чтобы найти работу, нужно, в лучшем случае, время, а ваш вопрос требует немедленного разрешения.

— Мне кажется, — ответил я, — что я нашёл выход, у меня есть один план. Выполнение зависит от вас, профессор, требуется ваша помощь, но я надеюсь, что не злоупотреблю ею.

*) Общепонятная.

**) Общепонятная.

— Что вы имеете в виду?

Я стремился изложить свой план ясно и логично. Всегда мы обо всём рассуждали свободно. Тут, однако же, казалось бы, без причины, я запнулся и не смог говорить. Вместо старательно подготовленной речи я, заикаясь, произносил бессмысленные фразы.

— Трудно объяснить. Я надеюсь, что вы меня поймёте, профессор.

Эйнштейн смотрел на меня с изумлением. Никогда ещё он не слышал, чтобы я заикался, не умея выразить свои мысли. Когда я остановился, не в силах продолжать, Эйнштейн минуту ожидал спокойно и, наконец, прервал затянувшееся молчание:

— Бога ради! Да говорите же! Вы меня действительно заинтересовали.

Я набрался храбрости и сбивчиво, всё время повторяясь, объяснял, наконец, в чём дело. Закончил я свою небольшую речь следующим образом:

— Величайшие учёные мира писали популярные книги, которые ещё и сейчас считаются классическими. Популярные лекции Фарадея, популярная книга Максвелла «Материя и движение», лекции Гельмгольца и Больцмана читаются и поныне.

Эйнштейн спокойно смотрел на меня, поглаживая усы, и, наконец, тихо произнёс:

— Это мысль недурна. Совсем недурна!

Потом он поднялся с кресла, протянул мне руки и сказал:

— Мы сделаем это.

Так родилась наша книга.

Мы решили написать книгу, но не имели понятия, о чём именно будем писать. Я предложил сделать темой книги теорию относительности — дать такое объяснение её основных идей, чтобы в них мог разобраться каждый интеллигентный человек. Эйнштейн не проявил особого энтузиазма, он говорил, что на книжном рынке появилось уже слишком много книг об этой теории.

То, что Эйнштейн принял предложение относительно книги, устраняло пока все мои финансовые затруднения, так как издатели готовы были дать сравнительно большой аванс за одно лишь обещание написать книгу вместе с Эйнштейном.

Мысль о книге захватила Эйнштейна, он просто загорелся. К работе над книгой он относился очень серьёзно, с каждым днём эта работа казалась ему всё более увлекательной. Он часто повторял:

— Это была превосходная идея!

Мы обсуждали, меняли, пересматривали нашу книгу, пока она не была окончательно завершена. Внезапно Эйнштейн утратил к ней всякий интерес. Книга занимала его ровно столько времени, сколько продолжалась наша работа над ней. В тот самый момент, когда окончилась работа, погас и интерес Эйнштейна.

12.

Идея, чему посвятить книгу, родилась в годовое Эйнштейна. Он намеревался написать популярную книгу, содержащую основные идеи физики в её логическом развитии. По Эйнштейну, в физике имеется лишь несколько принципиальных идей, и они могут быть выражены словами.

— Ни один учёный не мыслит формулами, — говорил он часто.

В самом деле, прежде чем физик начинает считать, он должен иметь перед собой какую-то картину или какую-то идею, которую обычно можно сформулировать просто. Расчёты и формулы — это следующий шаг. Итак, нашей целью было представить наиболее фундаментальные идеи в надлежащей перспективе. Эйнштейн считал, что этот план можно будет осуществить в пределах одного тома, который затрагивал бы все разделы физики.

Когда мы обсуждали план впервые, Эйнштейн болел. Он лежал в постели, как всегда без рубашки и без пижамы, а экземпляр «Дон Кихота» покоился рядом на тумбочке. Эту книгу он любил больше всех и много раз перечитывал, когда хотел отдохнуть. Я сидел на стуле возле кровати. Эйнштейн был возбуждён мыслью о нашей книге.

— Это драма, драма идей, — сказал он. — Наша книга должна быть интересной, захватывающей для каждого, кто любит науку.

Я превосходно понимал его план, и после этой краткой беседы у меня сложилась чёткая картина книги, картина, которую я старался разработать детально. Месяцы сотрудничества принесли замечательное взаимопонимание, когда несколько слов заменяют целую дискуссию. Мы понимали друг друга с полуслова и разговаривали как бы стенографически.

План Эйнштейна мне нравился. Это была трудная тема; выбор идей, отбор тех, которые следует подчеркнуть, установление связующих звеньев между ними — всё зависит от личного вкуса физика. Поэтому важно было, чтобы стали известны взгляды Эйнштейна на эти вопросы. Никто не мыслил так глубоко о проблемах физики, как Эйнштейн. Никто из ныне живущих физиков (так я тогда думал) не обладает равной Эйнштейну квалификацией для того, чтобы справиться с этой трудной темой. Меня уже мало интересовал финансовый успех книги. Замечателен был сам факт, что такая книга выйдет в свет благодаря моему приезду в Принстон. Я чувствовал себя счастливым, когда думал об этом.

Первоначальная концепция подверглась изменению. Сначала мы думали написать просто популярную книгу. Но теперь мы считали, что она должна представлять собой нечто большее! Это должна быть книга, из которой я и другие физики смогут что-то извлечь — не конкретные факты, а новую точку зрения, идеи, расположенные в правильной перспективе; это должна быть научная книга, но в то

же время написанная как можно проще. Следует исходить не из того, что у читателя есть какие-то знания, а скорее ориентироваться на его высокое умственное развитие.

Когда мы в следующий раз разговаривали на эту тему, то оба согласились, что стиль книги должен быть простым. У нас были одинаковые взгляды на задачи популяризации; мы ненавидели популяризацию, спекулирующую на чувствах читателя. Чтобы держать в напряжении внимание несчастного читателя, некоторые писатели жонглируют остроумием, не имеющим ничего общего с предметом; в результате в памяти читателя остаются остроты, но он забывает о цели, ради которой преподнёс их автор. Такие писатели внезапно перескакивают с физики на метафизику, вызывая у читателя метафизическую дрожь, побуждающую его перелистывать страницы, хотя он ровно ничего не понимает. В таких книгах вселенная представлена как сборище огромных туманностей, которые отстоят друг от друга на миллионы световых лет, а человек — как одинокое существо, испуганно взирающее на пустынный и свирепый космос. Атом, если сравнить его с расстоянием между туманностями, фантастически мал. А превыше всего стоит религия! Бог великий математик, величие науки является лишь отражением божеской славы. В таких книгах подчёркиваются те результаты, которые противоречат здравому рассудку простого человека, для того, чтобы показать, как мудры и просвещённые учёные.

Но красоту можно найти везде! Как в законах движения туманностей, так и в трудах о падающем камне. Хорошая популяризация может и должна возбуждать чувства не экскурсами в область метафизики, а вызываемым ею усилием постижения, мучительным и в то же время радостным усилием всё более полного и глубокого постижения.

Однако чтобы решиться на такого рода популяризацию, следует отказаться от внешних эффектов. Это значит, надо писать ясно и просто, убеждая читателя, что наука опирается на зрелый и развитый здравый рассудок, что её целью является воссоздание картины окружающей нас действительности.

Трудность представляла также проблема языка. До тех пор я ничего ещё не писал по-английски. Но у меня были в Принстоне друзья, которые усердно помогали мне в этом отношении. К концу работы над книгой я почти забыл, что пишу не на родном языке.

Совместно с Эйнштейном мы так спланировали нашу работу, чтобы эти две задачи — разрешение проблемы движения и создание популярной книги — не мешали друг другу. Мы обсуждали написанное один раз в неделю, а иногда даже раз в две недели. В то же время над вопросом движения мы работали значительно чаще. Помню, как я зачитывал часть нашей книги Эйнштейну, который всегда в таких случаях говорил:

— Читайте медленнее, чтобы я мог понять каждое слово.

Он в самом деле слушал очень внимательно. Обычно предлагал мелкие изменения. Мы их подробно обсуждали и наше сотрудничество протекало на редкость гладко. Эйнштейн придерживался принципа, что форма — это моё дело. Он часто говорил:

— Мне всё равно, как вы это напишете. Вам виднее. Но эта идея обязательно должна быть в книге.

Если у меня бывали какие-нибудь возражения против включения в книгу той или иной идеи, то это обычно вызывалось тем, что она казалась мне слишком сложной; я считал, что лучше её не затрагивать, чтобы не отпугнуть читателя. Мы всегда достигали компромисса и неизменно учитывали уровень развития нашего воображаемого читателя.

После обсуждения какой-либо части, которую я разработал, мы отправлялись на прогулку и дискутировали по поводу следующего отрывка, всегда стараясь прийти к соглашению. Эйнштейн никогда не был авторитарным. Взаимопонимание усиливалось по мере того, как продвигалась работа. Встречи, посвящённые книге, становились всё короче и различия в суждениях сглаживались всё быстрее. Ежедневно я писал около тысячи слов. Шаг за шагом книга принимала реальные очертания.

13.

Я рассказал о нашей книге на основании моих тогдашних записок. Что же я думаю о ней сейчас, когда я снова на родине? Что я, прежде всего, думаю об упреках, в том, что эта книга идеалистическая? Этот упрек кажется мне справедливым лишь в очень незначительной степени. Книга более чем на 99 процентов трактует о физике. Как Эйнштейн, так и я считали себя материалистами, хотя ни один из нас в то время не изучал теоретиков диалектического материализма. С сегодняшней точки зрения скажу, что в этом одном проценте, затрагивающем философские вопросы, есть некоторые формулировки, которые могли бы быть истолкованы идеалистически. Но этот «идеализм» Эйнштейна значительно более интересен, чем диалектический материализм некоторых сектантов, нападавших на книгу. Мне передавали, например, что Х. сказал на публичной лекции: «Эйнштейн идеалист, а Инфельд делает его дело в Польше». Узнав об этом, я возразил: «Предпочитаю, чтобы меня ругали в компании с Эйнштейном, чем хвалили в компании с господином Х.».

Некоторые упреки исходили от физиков, которые не имели понятия о физике и выступали против теории относительности как идеалистической. Одним из обвинений, до того не умных, что трудно даже на него ответить, было то, будто мы выступаем против теории Коперника, пишем, что теории Коперника и Птолемея — одно и то же, ибо всё здесь зависит от системы отсчёта,

а система отсчёта в теории относительности произвольна. Поэтому мы, как утверждали некоторые рецензенты, обскуранты («поповщина») и, видимо, также (это я уж добавляю от себя) сторонники инквизиции. Действительно, упомянутый пункт был у нас недостаточно чётко сформулирован, но делать из этого вывод, что теория относительности в какой-то мере недооценивает дело Коперника, значит выдвигать обвинение, которое не стоит даже опровергать. На этом вопросе я остановился более подробно в работе «От Коперника до Эйнштейна» («Космос», 1955).

Цитирую эту статью:

«Я хочу устранить, по крайней мере, одно из множества недоразумений в толковании теории относительности. Иногда говорят, будто теория относительности отрицает разницу между теорией Коперника и теорией Птолемея, будто с её точки зрения это одно и то же. Такого рода замечания вызваны или недоразумением, или непониманием. В этом бывают повинны популяризаторы, которые недостаточно точно выражаются, но к такому выводу ни в коем случае не может и не должен прийти человек, изучавший теорию относительности. Если речь идёт о математической структуре теории относительности, то там действительно инвариантность означает, что понятие системы не нужно и что нет разницы (повторяю, с точки зрения математической трактовки) между системами Птолемея и Коперника. Но дело представляется совершенно иначе, если речь идёт о физическом содержании.

Математическое описание конкретного фрагмента действительности, как движение планеты, движение двух тел, искривление световых лучей, совершенно объективно и относится либо к системе, связанной с солнцем, либо к системе, связанной с центром масс, т. е. к коперниковским системам. Теория относительности как орудие познания природы, пользуется коперниковской системой в той же самой мере, что и теория Ньютона. У неё есть то преимущество перед теорией Ньютона, что она не нуждается в понятии инерциальной системы. У неё есть то преимущество перед механикой Ньютона, что её выводы больше соответствуют наблюдению, чем выводы из теории Ньютона. В теории измерений, которую мы должны добавить к каждой теории, мы исходим из того, что измерения производятся наблюдателем далеко от солнца и что для него поле тяготения чрезвычайно слабо. Земля и наблюдатель вмешиваются только путём применения теории измерений; мы всегда нуждаемся в ней, чтобы из результатов измерения сделать вывод о свойствах и законах объективного мира, существующего вне нашего сознания. Мне кажется совершенно бесспорным, что теория относительности представляет собой огромный прогресс в области нашего познания, что её физическое содержание, совпадающее с опытом, должно находиться в полном соответствии с положениями диалектического материализма. Тот факт, что некоторые формулировки этой теории носят

идеалистический характер, объясняется тем, что это теория чрезвычайно трудная, требующая долголетних размышлений и знакомства с математическими средствами, что она была сформулирована на Западе, склонном к идеалистическим толкованиям. Часто философы, даже исходящие из самых лучших побуждений, не понимают теории относительности. Иногда появляется желание осуждать вещи, которых не понимаешь; именно здесь кроются истоки атак на теорию относительности, являющуюся одним из крупнейших достижений человеческого ума».

Это моя точка зрения. Я не согласен с профессором Фоком, что следует добавить некоторые условия к теории относительности, условия, выделяющие гармоническую систему. Во время своего пребывания в Советском Союзе (1955) я, к своему великому удивлению, убедился, что проф. Фок в этом вопросе стоит особняком и что физики такого масштаба как Ландау, Тамм, Гинзбург отрицательно относятся к его позиции.

Полемизируя с философами — противниками теории относительности — я, по всей вероятности, ломлюсь в открытую дверь, ибо многое за последнее время изменилось в этой области, как в Советском Союзе, так и у нас в Польше. Против сектанства сегодня ведётся особо острая борьба, и становится всё более очевидным, что догматизм — враг науки.

Объектом наиболее ожесточённых нападок стали последние три страницы нашей книги. В последней главе, «Physics and Reality» («Физика и действительность») мы пишем, что наука состоит из новаторских идей и понятий, являющихся свободными творениями человеческого ума.

Некоторым критикам это суждение представлялось чистым берклеанством. А то, что мы под этим суждением подразумевали, объяснено в нашей книге выше, в главе «The Riddle of Motion» («Загадка движения»), где мы пишем:

«Физические понятия суть свободные творения человеческого разума и неоднозначно определены внешним миром, как это иногда может показаться. В нашем стремлении понять реальность мы подобны человеку, который хочет понять механизм закрытых часов. Он видит циферблат и движущиеся стрелки, даже слышит тиканье, но он не имеет средств открыть их. Если он остроумен, он может нарисовать себе картину механизма, которая отвечала бы всему, что он наблюдает, но он никогда не может быть вполне уверен в том, что его картина единственная, которая могла бы объяснить его наблюдения. Он никогда не будет в состоянии сравнить свою картину с реальным механизмом и он не может даже представить себе возможность или смысл такого сравнения. Но он, конечно, уверен, что по мере того, как возрастёт его знание, его картина реальности будет становиться всё проще и проще и будет объяснять всё более широкий ряд его чувственных восприятий.

Он также может верить в существование идеального предела знаний и в то, что человеческий разум приближается к этому пределу. Этот идеальный предел он может назвать объективной истиной».

Видимо, ясно, что между фрагментами действительности, которые мы описываем, и понятиями, с помощью которых мы их описываем, нет однозначного соответствия. Это сразу же обнаружится, если мы подумаем о разнице между разговорным и научным языком. Например, о том, как опишут камень обычный человек, минеролог, химик, физик, атомник, ядерник. Но кроме этой разницы (между разговорным и научным языками), по мере того как наука идёт вперёд, возникают различия и в самом научном языке. Употребляемые нами для описания нашего реального мира понятия подвергаются изменению. Подумайте, например, о теориях света Гюйгенса, Ньютона и о фотонах Эйнштейна. Однако по мере того как мы всё лучше познаём действительность, мы всё более и более приближаемся (я в это верю) к однозначности нашего описания материального мира, то есть всё более приближаемся к объективной истине. Существа, живущие на Марсе, имели бы — в пределе — ту же самую физику, что и мы.

Вероятно, то, что я здесь написал и что мы писали в книге, не выражено в терминологии диалектического материализма, но обвинить авторов в чистом идеализме — это просто либо глупость, либо злость, либо смесь обеих этих, часто идущих рука об руку, человеческих черт.

14.

Первый год моего пребывания в Принстоне близился к концу. Летом Принстон, пожалуй, самое скверное место на земном шаре. Город — как вымерший; люди, как тени, бродят по раскалённым мостовым, то и дело повторяя: «Жару бы ещё можно вынести, но эта влажность!». Я вставал в пять часов утра, чтобы написать свою тысячу слов прежде чем жгучее солнце успеет превратить городок в пекло. Эйнштейн уехал в Лонг-Айленд, где он, как обычно, отдыхал, совершая морские прогулки. До того, как он выехал из Принстона, мы тщательно обдумали две главы. Дважды я навещил его в Лонг-Айленде, куда приезжал с готовым материалом.

В сентябре книга была завершена. Мы работали над ней около шести месяцев. Когда была дописана последняя глава, я почувствовал, какую огромную ответственность возлагает на меня тот факт, что фамилия Эйнштейна будет фигурировать на обложке рядом с моей.

— Я чувствовал бы себя значительно свободнее и проявлял бы меньшую осторожность, если бы был единственным автором, — сказал я как-то Эйнштейну. — Однако я не могу забыть о том, что на этой книге будет стоять ваша фамилия.

Эйнштейн рассмеялся своим громким смехом.

— Вы не должны быть столь осторожны в связи с этим, — ответил он. — Существуют ошибочные работы также и под моей фамилией.

Я послал рукопись издателю, и мы вернулись к работе над проблемой движения. Для меня начался второй академический год в Принстоне: 1937/38. В апреле 1938 г. вышла уже как наша работа по вопросам движения (в «Annals of Mathematics»), так и книга, название которой было: «Evolution of Physics» («Эволюция физики»). Когда прислали авторские экземпляры, я принёс их Эйнштейну. Он совершенно не заинтересовался книгой, даже не посмотрел, как она выглядит, так же, как не взглянул на нашу работу, когда была прислана вёрстка. Он сказал мне, что когда работа закончена, он ею больше не интересуется, не читает рецензий, неохотно слушает, что о ней говорят. Таким образом, по его словам, он чувствует себя свободнее. Полагаю, что он не знал даже, как выглядела наша книга. Эйнштейн не придавал значения внешности, и он не представлял себе, что то или иное внешнее оформление книги может иметь какое-либо значение для читателя. Издатели придерживались противоположного мнения. «Evolution of Physics» получила премию, как самая красивая книга из выпущенных в течение месяца. Когда издатели спрашивали, понравилась ли Эйнштейну обложка, шрифт, бумага, я отвечал, что ему всё очень понравилось, не желая обидеть их признанием, что Эйнштейн даже не раскрыл книгу.

В день, когда вышла книга, репортёр «Нью-Йорк Таймс», одной из наиболее солидных американских газет, позвонил Эйнштейну и попросил его сказать несколько слов о книге. Эйнштейн ответил:

— То, что я могу сказать о книге, есть в книге.

Книга усиленно рекламировалась в Америке и имела большой успех. Собственно говоря, мое будущее на американском континенте было обеспечено благодаря этой книге. Её переводили почти на все языки мира.

15.

Мне хотелось остаться в Институте высших исследований и на третий академический год. Доходы от книги давали такую возможность. Однако я получил приглашение на работу от весьма серьёзного университета в Торонто, в Канаде. Я решил принять это предложение. Эйнштейн также советовал принять его, хотя сожалел, что я уезжаю и наше сотрудничество прервётся.

Всё же наше сотрудничество не прекратилось, хотя на протяжении последующих двенадцати лет, до момента моего отъезда из Канады, оно было уже далеко не столь тесным.

Во время моего пребывания в Торонто, в течение первого академического года (1938/39), я работал над обобщением уравнений

движения, следовательно, над той же проблемой, что и в предыдущем году совместно с Эйнштейном. В теоретической физике, когда первая брешь пробита и затруднение преодолено, часто оказывается, что некоторые предпосылки были излишними, что математическая структура теории может быть сформулирована более точно и более обобщенно. Я старался исключить специальную предпосылку, относящуюся к системе координат, найти уравнения движения не, как раньше, в определенной системе координат, а в общей системе координат, что более соответствовало бы духу общей теории относительности.

Я послал Эйнштейну первый набросок моей рукописи. Ему понравилась концепция, однако он сделал два замечания, которые сразу же изменили перспективу всей работы. Он заметил, что не только уравнения могут формулироваться таким общим образом, но что мы можем также наметить методы их решения, применяя ту же процедуру аппроксимирования, к которой прибегали раньше. Затем он предложил упростить весь вопрос, умело изменив мой аргумент и рассматривая проблему с другой, оригинальной точки зрения. Мне хотелось обсудить всё это с ним вместе.

В мае 1939 г., после почти годичного перерыва, я снова перешагнул порог дома на Мерсер Стрит. Должно было пройти некоторое время, прежде чем я почувствовал себя в его комнате так же свободно, как тогда, когда мы работали над проблемой уравнений движения или над «Эволюцией физики». Мы обсуждали наши новые результаты, известные нам уже из обмена письмами. Эйнштейн предложил совместно опубликовать их. Мы решили, что я подготовлю рукопись и пошлю её Эйнштейну для согласования. Я был счастлив, что наше сотрудничество преодолело географическую отдаленность. Затем Эйнштейн рассказывал мне о своих новых попытках в области построения единой теории поля, о своих разочарованиях и надеждах. Он несколько раз повторил: «Очень сожалею, что вас нет в Принстоне. Мы хорошо понимали друг друга. Приятно было работать вместе!»

После этой встречи я ощущал подавленность. Прежде всего, я отдавал себе отчет, что прекрасный для меня период совместной работы с Эйнштейном близится к концу. Другая причина заключалась в том, что мы разговаривали о социальных проблемах, и Эйнштейн был настроен более пессимистически, чем когда-либо. Этот пессимизм повлиял на меня. Эйнштейн считал, что будущее Европы предreshено событиями в Мадриде и в Мюнхене, что «рок надвигается». Никогда до тех пор он не считал политическое положение столь безнадежным и хаос столь близким.

Я испытывал тоску по родине. Потом, когда мы гуляли в университетском саду, залитом солнцем и полным весенних цветов, всё казалось таким же, как раньше, во времена нашего сотрудничества.

16.

В сентябре этого же года гитлеровцы напали на Польшу. Во время войны я работал в науке для победы. Насколько я помню, в этот период мы не виделись с Эйнштейном, а лишь время от времени обменивались письмами. Я не знал, какую роль сыграл Эйнштейн в деле применения атомной энергии. После войны у нас установился постоянный контакт по самым различным поводам. Некоторые из них носили внешний характер, другие — более глубокий, так как имели отношение к нашей научной работе. Я хочу упомянуть здесь о его деятельности для дела мира в Америке и о моей деятельности в Канаде, направленной к той же цели. В своей работе я использовал высказывания Эйнштейна и прежде всего его умную, замечательную статью «Only then shall we be free» («Только тогда мы будем свободны»), которую он мне прислал. Наша общая работа для мира, против атомного шантажа, оживила нашу переписку. Затем вышла моя книга о Галуа, озаглавленная «Whom the Gods Love» («Кого боги любят...»). Я послал её Эйнштейну, хотя мало надеялся, что он найдёт время для чтения. Он не только нашёл время, но прислал несколько прекрасных и очень лестных фраз об этой книге, давая мне полномочия на то, чтобы издатель использовал их по своему усмотрению.

Я опасался, что этот контакт может стать поверхностным, так как он не опирался на совместную работу. Что касается меня, то я чувствовал по отношению к Эйнштейну преклонение, смешанное с робостью. Я не хотел писать ему слишком часто. Время от времени я получал также письма от его секретарши, г-жи Дукас, очень хорошего человека. Если только Эйнштейн где-нибудь упоминал меня добрым словом, она тут же сообщала мне об этом.

У меня сохранилось много писем Эйнштейна за этот период. Приведу наиболее интересные отрывки.

«23.X.1939

... Представляю себе, как Вы обеспокоены судьбой своих сестёр в Польше. Надеюсь, что женщинам угрожает меньшая опасность. Ничего нельзя сделать с этой бандой преступников. Но мне кажется, что их ожидает заслуженная кара».

«6.III.1941

... Наша работа над уравнением движения вызывает, как ни странно, больший интерес, чем мы ожидали...

Наши работы над удовлетворительной теорией поля не привели ни к какому результату. Я всё больше склоняюсь к убеждению, что нельзя продвинуться дальше с теорией континуума, ибо римановская метрика напрашивается здесь

как единственное естественное понятие. Однако наши труды по обобщению этого понятия не принесли до сих пор успеха».

«29.XI.1945

...Прежде всего, примите самое сердечное сочувствие по поводу ужасных сообщений, которые и Вы получили о судьбе своих родных. Есть нечто ужасное в этой судьбе евреев, и ясно, что влияние гитлеровской пропаганды таит для нас серьёзную опасность ещё на долгое время...

Я надеюсь, что открыл, как тяготение и электричество связаны друг с другом, хотя до физического оправдания ещё далеко».

«25.XII.1945

Понимаю Вашу скорбь, тем более, что из моей семьи немцы также убили многих.

Я шокирован тем, что в этой стране не так сильно и стихийно реагируют на эти позорные деяния, как можно было ожидать.

Меня очень интересует Ваша работа и, если Вы меня посетите, я охотно расскажу Вам о новой возможности создать единую теорию поля.

Польскому послу я написал рекомендательное письмо для господина... Я ведь знаю из Вашей книги, что он действительно этого заслуживает».

В этих последних письмах мы видим весьма знаменательное изменение отношения Эйнштейна к проблеме, которой он занимался 35 лет и над которой, наверно, трудился до последнего момента своей жизни: это была проблема единой теории поля, теории, охватывающей строение элементарных частиц, теории, дающей стройные решения, которые могли бы представлять элементарные частицы. Он предпринимал очень много таких попыток и публиковал свои соображения в убеждении, что они содержат часть той правды, которую он искал всю жизнь. Затем он находил новую теорию несовершенной и превращался в самого сурового её критика; то он считал, что эта проблема вообще неразрешима, то ему казалось, что он видит новый свет. Выдержит ли теория, которую он оставил, умирая, испытание огнём времени так, как его выдержали частная и общая теории относительности? Я лично сомневаюсь в этом. Но она будет вечным памятником стойкости этого ума, сумевшего на протяжении 35 лет упорно работать над одной проблемой, до того трудной, что её разрешение превышало человеческие силы. В самом деле, над проблемой элементарных частиц работают, подходя к ней с совершенно другой стороны, многие учёные. Эта проблема выглядит сегодня иначе, чем 35 лет тому назад, благодаря квантовой теории, которую помог создать Эйнштейн и от которой в более

поздний период своей жизни он решительно отвернулся; он считал её нестройной, считал, что действительно красивая теория, описывающая нашу действительность, не может пользоваться статистическими методами.

Цитирую письмо Эйнштейна:

«21.IV.1946

С большой радостью прочитал Вашу статью об атомной бомбе, однако у меня ещё не было, к сожалению, возможности изучить Вашу последнюю работу.

Сегодня посылаю Вам копию письма о нашем общем детище (т. е. об «Эволюции физики»), которое наверное обрадует Вас не меньше, чем меня.

Не обижайтесь на то, что я так мало пишу. Демон проблем безжалостно сжимает меня в своих когтях и заставляет предпринимать отчаянные усилия, чтобы преодолеть математические трудности. Посылаю Вам свою последнюю работу, в которой предлагается общий путь решений проблемы, но уравнения поля должны быть ещё изменены. Оконченная работа уже много месяцев печатается. Я пошлю её Вам, как только она выйдет в свет. Думаю, что я, наконец, ухватился за краешек истины».

В последние годы своей жизни, а вернее, уже с того времени, когда он начал работать над вопросами единой теории поля, Эйнштейн в научном мире был одинок. Я лично не верил в избранный им путь. Помню ещё раньше, в 1936 г., когда я приехал в Принстон, Эйнштейн предложил мне на выбор одну из двух тем. Первая — вопрос движения, вторая — единая теория поля. Я тогда ухватился за первую тему, над которой позднее стал работать также Гофман, а молодой физик Петер Бергман выбрал вторую тему и некоторое время работал вместе с Эйнштейном над единой теорией поля. (В 1949 г. мне казалось, что после 13 лет совместной с Эйнштейном работы над проблемой движения, о которой я упомяну ниже, эта проблема была полностью решена. Однако ещё и сегодня, через 20 лет, я работаю над этим вопросом со своими учениками.) Мне было очень больно видеть обособленность Эйнштейна и то, что он стоит как бы вне потока физики. Часто этот величайший, вероятно, физик мира говорил мне в Принстоне: «Физики считают меня старым глупцом, но я убеждён, что в будущем развитие физики пойдёт в другом направлении, чем до сих пор». Сегодня возражения Эйнштейна против квантовой механики нисколько не потеряли своей силы. Сегодня — мне кажется — он был бы менее одинок в своих воззрениях, чем в 1936 г.

Однако тогда я считал, что отрицательное отношение Эйнштейна к квантовой теории не обосновано. (Действительно, оно почти не отразилось в «Эволюции физики», которой мы, впрочем,

не хотели придавать полемический характер.) Вот почему, когда один из создателей квантовой теории остановился в 1948 г. в Торонто по пути в Принстон, я попросил его, чтобы он поговорил с Эйнштейном об основах теории квантов. В 1937 г. великий Бор был в Принстоне и в публичной дискуссии пытался убедить Эйнштейна — кстати, безрезультатно — в правильности своей позиции. Я написал Эйнштейну, что проф. Х. (я не хотел бы здесь называть, фамилии) будет в Принстоне, и просил поговорить с ним на эту тему. Я сказал ему, как восхищаюсь профессором Х.

В ответ я получил письмо, содержащее, в частности, следующие замечания:

«20.IX.1948

И мне г-н Х. чрезвычайно нравится. Его научная фантазия достойна величайшего восхищения, и он исполнен критицизма по отношению к своим собственным идеям. Однако дискуссия с ним очень трудна, ибо разные аргументы имеют в его глазах совершенно другой вес, чем в моих. Моё твёрдое следование логической простоте и отсутствие доверия к ценности критериев теорий, даже тех, что производят большое впечатление, если речь идёт о принципиальных вопросах, для него непонятны. Он находит такого рода позицию обособленной и странной, как все, кто считает, что квантовая теория близка к сути дела. Я это очень хорошо понимаю и никого не собираюсь вводить в заблуждение. Если меня к этому не принуждают (как авторы в томе Шилпа, который выйдет в ближайшее время), я не выхожу из своей мышиной норы и втихомолку буюсь над своими проблемами».

Несколько слов о последнем замечании Эйнштейна. Книга Шилпа, о которой он упоминает в письме, это толстый сборник, вышедший под редакцией Шилпа в «Library of Living Philosophers» («Библиотека ныне живущих философов»). Книга состояла из статей, которые должны были быть, по крайней мере частично, также критическими. Была там, в частности, и статья Бора и Паули. Оказывается, Эйнштейн должен был (такова была в общих чертах схема этой библиотеки) писать сначала о себе, о своей жизни, о своей работе*), а потом, в конце, ответить на упрёки других авторов. Я хорошо знал историю этой книги, так как сам был автором одной из статей и поддерживал контакт с издателем. Так вот, в конце книги помещён прекрасно написанный ответ Эйнштейна на предъявленные ему упрёки, ответ, который, возможно, яснее и лучше, чем другие его статьи, объясняет отношение Эйнштейна к квантовой теории.

*) См. помещённую в этом номере журнала «Творческую автобиографию» А. Эйнштейна. (Прим. ред.)

17.

В 1948 г. я получил однажды от Эйнштейна письмо, касающееся нашей работы о проблеме движения. (Должен ещё раз напомнить, что во время войны я был очень далёк от этих проблем, так как занимался другими вопросами, связанными с войной.) В этом письме Эйнштейн приводит упрёк математика Левинсона по поводу нашей работы. Упрёк сводится к следующему: в работе нет доказательства того, что аппроксимацию можно произвольно продолжать, что после каждого шага наступает следующий шаг. Мы сделали только два шага в аппроксимации, первый — ньютоновский и второй — вненьютоновский. Разумеется, никто уже не совершит третьего шага. Для сравнения: если сделать первый шаг так же просто, как переплыть канал Ламанш, то сделать второй так же трудно (по сравнению с первым), как переплыть Атлантический океан. Этот второй шаг мы сделали, а третий был бы столь же труден, как межпланетное путешествие по сравнению с пересечением Атлантики. Итак, не может быть и речи о том, что кто-либо когда-либо осмелится сделать третий шаг. Впрочем, позже, совместно со своим учеником, я доказал, что никогда не возникнет надобность сделать этот третий шаг. Однако в 1948 г. я ещё об этом не знал, а математик требует точности. Надо было найти доказательство, что каждый последующий шаг возможен, если предыдущий был сделан.

Эйнштейн написал мне об этом обширное письмо, указывая на необходимость дополнения нашей работы, предлагая доказательство, которое он хотел опубликовать совместно со мной. (Это доказательство, впрочем, оказалось неправильным.) С этого письма снова началось наше интенсивное сотрудничество над проблемой движения. На этот раз работа продвигалась с помощью весьма оживлённой переписки. У меня сохранился целый портфель этих писем Эйнштейна; к сожалению, они намокли во время аварии судна, на котором везли мои вещи в Польшу, и читаются с трудом, потому что морская вода смыла чернила.

Роль Эйнштейна была в начале этого сотрудничества ролью энтузиаста. Потом оказалось, что есть ещё много неразрешённых вопросов, связанных с проблемой движения, и мы получили целый ряд результатов — либо углубляющих прежние представления, либо совершенно новых. Действительно, с начала нашего сотрудничества прошло уже лет одиннадцать — большой отрезок времени, достаточный для того, чтобы увидеть старые вещи в новой перспективе. В это время я создал в Канаде собственную школу, и у меня был исключительно способный сотрудник, совместно с которым я опубликовал ряд работ и мог обсуждать все эти вопросы.

Два-три раза в неделю мы обменивались с Эйнштейном письмами. Однако оставалось ещё одно принципиальное затруднение: как применить математически пригодным способом наш метод

аппроксимирования? Однажды, когда я возвращался из университета домой, мне внезапно пришла в голову новая мысль: ввести гравитационные диполи. Их существование должно сделать решение возможным в любом приближении. Но так как в конечном итоге они не нужны, мы должны их уничтожить после проведения аппроксимирования. Из условий исчезновения этих диполей получаются уравнения движения.

Я пришёл домой очень взволнованный. Мне хотелось быстро произвести расчёты, чтобы убедиться, ведёт ли этот метод к цели. Спустя 15 минут я знал, что он даёт простое преодоление трудностей, которые нас столько времени мучили. После обеда я вернулся в институт, чтобы обсудить это решение с моим бывшим учеником, тем способным сотрудником и младшим коллегой, о котором я упоминал выше. Мне казалось странным, что этот одарённый, схватывающий всё на лету молодой человек с трудом понимает мою концепцию, которую я считал очевидной. Это было ещё одно доказательство того, о чём я, собственно говоря, давно знал: если сам до чего-нибудь додумаешься, то теряешь перспективу и всё тебе кажется простым, почти что банальным, а у человека, который стоит в стороне и смотрит на эти выводы скептически, возникают трудности, иногда новые, иногда же те, какие мы быстро преодолели и уже о них не вспоминаем.

Мой коллега обещал мне проверить весь расчёт. На следующий день он сообщил, что нашёл ошибку в цифрах. Я не верил этому и оказалось, что я был прав. Это он допустил ошибку, а не я. В тот же день и написал письмо Эйнштейну, сообщая ему (очень коротко) о своём выводе и о том, что этот вывод устраняет все затруднения. Я с нетерпением ждал ответа. Ответ пришёл, но он меня очень разочаровал, в нём не было восхищения моим методом. Он, по существу, содержал лишь дальнейшие рассуждения Эйнштейна по поводу этих трудностей, которые он старался преодолеть, следуя совершенно другим путём, чем я. Я нашёл ошибку в ходе мыслей Эйнштейна, написал ему об этом и убедительно попросил прочитать мое письмо, в котором, как мне кажется, есть неплохое решение вопроса. Ответ Эйнштейна начинался словами:

«22.XI.1948

Ваши возражения против того, что было сказано относительно расхождения в приближительных уравнениях, совершенно справедливы. Я пишу лишь сегодня, так как надеялся найти Ваше письмо с соответствующим доказательством. Однако это мне не удалось. Я не прочёл этого письма обстоятельно, так как не сомневался в то время в правильности моего доказательства, опирающегося на разложение тождества Бианки. Поэтому я прошу Вас прислать мне ваше доказательство ещё раз».

18.

Мне казалось, что наше сотрудничество требует новой нашей встречи. Я написал Эйнштейну, что приезжаю в Принстон. Из Нью-Йорка я позвонил ему и узнал, что он лежит в больнице в Нью-Йорке и просил меня немедленно с ним связаться. Я позвонил в больницу; к телефону подошёл врач. Он сказал, что профессор просит меня придти как можно скорее. Эйнштейн находился тогда, насколько я помню, в частной маленькой больничке, помещавшейся в небольшом домике. Когда я туда приехал, мне пришлось подождать окончания каких-то процедур. Наконец, появился Эйнштейн в старом, поношенном халате. Он выглядел значительно хуже, чем девять лет назад (я думаю, что девять, так как мы, вероятно, не виделись с 1939 г.). Я спросил, что с ним.

— Этого врачи ещё не знают — громко смеясь, ответил он. — Это они установят во время вскрытия.

Мы поднялись в приёмную и, как обычно, сразу же приступили к беседе, связанной с нашей общей работой.

Я хорошо знал, что Эйнштейна не следует перебивать; он говорил о трудностях, имеющихся ещё в нашей работе. Видимо, он уже совсем забыл о моём письме, в котором, как мне казалось, я этот вопрос разрешил. Когда Эйнштейн кончил, я попросил его, чтобы он меня выслушал, так как мне, возможно, удалось преодолеть затруднения. Я сказал только две фразы: что следует прибавить гравитационные диполи, что они обеспечивают интегрируемость уравнений, и что потом ликвидация этих диполей даёт уравнения движения. Он, как обычно, когда задумывался, поглаживал ус, а затем стал задавать мне вопросы. Я знал, что это характерно для Эйнштейна, что он не любит лекций, а только дискуссии. Когда я ответил на три вопроса, Эйнштейн сказал с восторгом:

— Ну, в таком случае с нашими затруднениями покончено. Почему же вы мне об этом никогда не писали?

В отношении последнего вопроса я сохранил дипломатическое молчание. Потом мы разговаривали уже о других вещах. Я поблагодарил его за чудесные строки, которые он сам, без моей просьбы, написал о моей книге «Кого боги любят...».

Он сказал, что эта книга ему в самом деле очень понравилась. А потом с несколько ядовитой улыбкой добавил:

— Я вас знаю, вы, собственно, писали о себе.

Разумеется, здесь Эйнштейн был совершенно не прав, разве что в этой фразе заключался какой-то скрытый смысл, которого я не понимал. Вечером мы поужинали вместе с его хозяином — доктором и семьёй хозяина. Договорились, что на следующий день я опять приду. Я опасался, что он найдёт какие-то новые трудности. Ничего подобного. Он задал мне лишь один дополнительный вопрос, чтобы убедиться, что с математической стороны всё действительно

обстоит благополучно (сам он никогда не проверял моих расчётов). Затем мы разговаривали о том, как оформить эту работу. Условились, что я пришлю ему рукопись, а потом учту все его замечания.

Я опасаясь, что у читателя этих строк возникнет ложное впечатление, будто самая большая трудность устранена была мною. Это было не так. Я лишь отметил в своём рассказе одно из затруднений, разрешение которого выпало на мою долю. Остальное, как было сказано, мы уладили путём переписки. Вот несколько отрывков из писем Эйнштейна, которые я получил от него после нашей встречи в Нью-Йорке.

«6.XII.1948

Мы согласны в одном: проблема в основном разрешена и сейчас дело только в том, чтобы как можно лучше изложить вопрос. Педагогическая сторона здесь действительно важна, так как без этого сам чёрт ничего не разберёт и эту проблему будут напрасно грызть со всех сторон. Мы просто должны оставить себе побольше времени для того, чтобы как можно лучше преподнести наш красивый результат».

«6.IV.1949

Я полностью согласен с правкой рукописи. Вы сделали большую работу. Но для читателя это будет делом нелёгким, так как нам не совсем удалось отделить принципиальное от формального, по крайней мере — при изложении последней мысли. Однако я согласен, чтобы после тщательного просмотра всё было напечатано в нынешнем виде».

*

Ещё до того он написал мне письмо, которое закончил следующими словами:

«19.XI.1948

... Наше сотрудничество принесло мне неописуемую радость. Мне кажется, что ни один из нас не сумел бы самостоятельно проделать эту работу, так как тема очень коварная».

Таким образом родилась наша третья серьёзная работа, напечатанная в *Canadian Journal of Mathematics*.

19.

В это время я получил приглашение посетить Польшу. Одновременно, в связи с предстоящей поездкой в Европу, пришло приглашение из Дублина от моего бывшего товарища по Торонто профессора Синга, а несколько позже — два приглашения из Англии: из Бирмингама и Манчестера. Мне предстояло прочесть лекции и, конечно, сама собой напрашивалась тема о нашей с Эйнштейном работе, которая тогда уже печаталась, — у меня были первые ректорские оттиски. Я написал Эйнштейну, что уезжаю, и попросил

его согласия на то, чтобы внести, по своему усмотрению, незначительные поправки в его труд, присланный мне как редактору *Canadian Journal of Mathematics*, а также на то, чтобы реферировать в Европе нашу общую работу. Его ответ содержал, в частности, следующие строки:

«20.III.1949

Благодарю Вас за письмо от 16 марта. Я полностью согласен на то, чтобы Вы внесли мелкие изменения в мою рукопись. Не возражаю, конечно, и против того, чтобы Вы в Польше и (или) в Дублине читали лекции о нашей работе. Разумеется, я был бы очень рад, если бы мы могли с Вами увидеться до Вашего отъезда и обсудить всё это. Я также благодарен Вам за то, что Вы не прислали поздравления ко дню моего рождения. Это и так походило на похороны при жизни».

Я вернулся в Канаду. В Польше мне предложили на год приехать с семьёй на родину. За это время я мог бы решить, поселиться ли мне в Польше навсегда. После того, что я увидел в Польше, перспектива вернуться туда меня очень привлекала. Я сказал, что если бы дело касалось только меня, я бы не колебался, но окончательный ответ зависит от моей семьи. В Канаде мне полагался годовой отпуск, и я не думал, что вопрос об использовании этого отпуска может вызвать какие-либо осложнения. Однако я придавал большое значение тому, что скажет по этому поводу Эйнштейн. Вскоре после возвращения в Канаду я написал ему и получил следующий ответ:

«Суббота, 11.VI.1949

Рад, что Вы опять здесь, и надеюсь, что Вы не слишком углубились в мировые дела. Люди походят на сыпучий песок, и никогда нет уверенности в том, что принесёт завтрашний день. Ведь мы оба могли бы спеть об этом песенку. Во всяком случае, мне было бы очень интересно услышать что-либо о Ваших общих впечатлениях».

После приезда из Польши я со всей семьёй провёл часть каникул в районе Нью-Йорка. Оттуда — в июне 1949 г. — я поехал навестить Эйнштейна. У меня было, видимо, предчувствие, что я вижу Эйнштейна последний раз, так как мне хотелось познакомить с ним мою семью: жену, сына, которому было тогда лет десять, и шестилетнюю дочь. Ввиду того, что я ожидал обычной более или менее длительной беседы, мы решили, что я пойду один, а семья заедет за мной через час. Из этой встречи я помню почему-то очень немного. Знаю только одно: я спрашивал Эйнштейна, как он смотрит на моё намерение навсегда вернуться в Польшу. Он немного подумал, потом сказал:

— Против этого ничего возразить нельзя. Это очень благородно, но...

Я ждал продолжения. Эйнштейн произнёс нечто такое, что меня очень удивило, но не встревожило.

— Что с вами будет, если старый режим опять придёт к власти? Что будет, если Советский Союз пойдёт на это в результате окончательных мирных договоров?

Такое предположение казалось мне невероятным, я считал, что это исключено, и постарался объяснить свою точку зрения Эйнштейну. Не знаю, убедил ли я его. Закончив беседу, мы спустились вниз, так как секретарша сообщила, что меня ждёт семья.

Прежде чем написать эти строки, я спросил у сына, помнит ли он это посещение. Он ответил, что помнит. Однако, когда дело дошло до рассказа, его воспоминания выглядели очень бледно. Эйнштейн, по его словам, громко смеялся над какими-то политическими анекдотами, которые я привёз из Европы. Затем он вспомнил, что сиделка Эйнштейна дала моим детям большую плитку шоколада. Сын спрятал шоколад в холодильник и решил, что никогда не съест его. Однако потом они вместе с сестрой всё же съели эту плитку. Помню, что, когда мы уходили, Эйнштейн похвалил моих детей. Конечно, прощаясь, мы думали, что до нашего отъезда, который намечался не раньше, чем через год, непременно ещё увидимся.

Вскоре после этой встречи я снова получил от Эйнштейна письмо, касающееся научной работы. В конце письма был следующий абзац:

«20.VI.1949

Я много думал о том, не слишком ли сильно Вы, вследствие некоторого идеализма, втягиваетесь в польские дела. При всей моей симпатии к польскому правительству, не могу отделаться от мысли о шаткости существующих там отношений. Через некоторое время сыновья тьмы могут выползти из мышиных нор, в которых они сейчас прячутся. Так же, как это было в Германии в 20-е годы. Тогда «братья» покажут Вам, почём фунт лиха. Хотя и в западной зоне сейчас довольно затхлая атмосфера, всё же нельзя предположить, что нынешняя история затянется надолго или же что положение станет невыносимым. Для этого людям слишком хорошо живётся. При полном желудке люди не склонны к фанатизму».

Хорошо знать, что существует по крайней мере один вопрос, в котором Эйнштейн был не прав. Это — вопрос США и вопрос Польши. Однако меня тронули его слова. Я ведь знаю, как мало его всегда интересовали дела людей и как сильно он был увлечён законами природы. А эти слова были явно продиктованы заботой о моей судьбе.

В этот период мы опять начали совместную научную работу. Эйнштейн прислал мне письмо, в котором выдвигал идею упрощения уравнений движения:

«16.VII.1949

... Я чувствую, что мы ещё не полностью разрешили нашу проблему, а лишь прикрылись формализмом. Опубликованное нами решение правильно, но мы оба чувствуем, что диполи представляют собой обходный путь».

Эйнштейн хотел изменить теорию таким образом, чтобы получить решение уравнений движения без диполей. Между нами опять начался обмен письмами. Казалось, что мы пришли к согласию относительно всех деталей, и вдруг мнения снова расходились. Я уже послал Эйнштейну готовую рукопись нашей совместной работы, но оказалось, что мы опять не понимаем друг друга. Я чувствовал, что мы должны встретиться, чтобы эта новая работа, рукопись которой до сих пор хранится в моих архивах, была наконец опубликована. К сожалению, произошли события, сделавшие встречу с Эйнштейном невозможной. Последней нашей работы мы так и не опубликовали.

Я процитирую начало ещё одного письма, относящегося к этому периоду:

«Суббота, 23.VII.1949

Не думайте только, что я ленюсь и из-за этого не высказал своего отношения к Вашему проекту. Я его долго изучал, пока не пришёл к убеждению, что это не есть настоящий Иаков. Я без усталы искал естественного пути, у меня чуть не лопнул мозг. Я начинал шесть писем и каждый раз отказывался от избранного пути. Теперь, кажется, мне пришла в голову остроумная идея, если только чёрт опять не водил меня за нос».

Я опять не мог согласиться с решением Эйнштейна, и мы отложили весь этот вопрос до ближайшей встречи, которая, увы, никогда уже не состоялась.

Я уехал в Ванкувер, портовый город на Тихом океане, где принял участие в съезде физиков, на котором присутствовали Дирак и Баба. Затем я вернулся в Торонто и подал заявление об отпуске, чтобы уехать на год в Польшу. Декан заверил меня, что ни у него, ни у президента университета нет никаких возражений против моего отъезда.

20.

«Ensign» — так называется еженедельный католический журнал, продающийся главным образом в церквях. Этот журнал один из своих номеров целиком посвятил моему отъезду в Польшу; я, мол, атомник, выведал у Эйнштейна атомные тайны и вывожу их за железный занавес. Внезапно над моей головой разразилась буря.

Как я себя чувствовал, что переживал в обстановке всё усиливавшегося шантажа, направленного на то, чтобы заставить меня отказаться от поездки в Польшу, не относится к данной теме. Я пишу об этом лишь потому, что как только вышел упомянутый номер и лидер оппозиции Джордж Дрю спросил в парламенте, что намеревается предпринять правительство, чтобы воспрепятствовать моему выезду, я понял, что путь в США для меня закрыт и что я уже никогда больше не увижу Эйнштейна. Множество журналистов досаждало Эйнштейну и мне телефонными звонками, назойливо выспрашивая, правда ли, что я знаю тайну атомной бомбы. (Идиотизм тем более очевидный, что это происходило уже после первого испытания атомной бомбы в Советском Союзе.) Итак, почти год спустя после того, как мы виделись с Эйнштейном, я уехал на родину.

Уже здесь (в Польше) я получил трогательное письмо, которое так хорошо спрятал, что не могу его найти. Эйнштейн пишет в нём, каким одиноким он себя чувствует со времени кончины профессора Эренфеста (известный голландский физик) и с того времени, как я покинул американский континент. Кроме того, у меня есть его ответные письма по разным вопросам, но это не те длинные, написанные от руки письма, какие я получал раньше. Мне досадно теперь, когда я думаю, как относился к этим письмам. Многие из них я дарил коллегам, друзьям, некоторые потерял, не сознавая, какую ценность они будут представлять для меня, когда автора уже не будет в живых. Я отвечал также от руки, не оставляя копий, и часто не знаю, к чему относятся ответы Эйнштейна.

После приезда я получил письмо по научному вопросу со следующей припиской:

«13.X.1950

Раньше человек был, по существу, лишь игрушкой в руках слепых сил; сегодня он, кроме того, стал игрушкой в руках бюрократов. А всё же он на это соглашается. Знаете ли Вы изречение Лихтенберга: «Человек немногому учится на опыте, так как каждая новая глупость представляется ему в новом свете»?

Спустя месяц он присылает мне новое письмо, опять-таки по научным вопросам, связанным с моей работой в Польше. В начале он, видимо, отвечает на моё замечание относительно деятельности сторонников мира.

«13.XI.1950

Вы знаете, как высоко я ценю стремление к подлинному миру. Мне кажется, что в нынешней ужасной ситуации прямые мероприятия, которые здесь входят в игру, не имеют видов на успех, потому что повсюду пошатнулось доверие к честным намерениям другой стороны. У меня нет никаких прямых предложений. В настоящий момент могут быть приняты в расчёт

лишь некоторые отдельные шаги разных лагерей, способные постепенно восстановить доверие, без которого нет конкретных путей к сохранению международной безопасности».

У меня никогда не было фотографии Эйнштейна с его подписью и, пока я жил в Америке, я никогда не стремился её получить. Почему-то (сам не знаю почему) мне захотелось иметь такой снимок в Польше. Когда я попросил его об этом, то получил следующий ответ:

«28.XI.1952

Охотно посылаю Вам фотографию, о которой Вы просите, и надеюсь, что ветер, дующий сейчас, не заставит Вас при случае тщательно её спрятать.

Вы меня спрашивали о научных делах, в частности, о теории поля. В настоящий момент у меня нет об этом ничего напечатанного. Всё же дело обстоит так, что внутренние трудности и альтернативы полностью устранены... Однако возможность сопоставления с фактами, к сожалению, — дело далёкого будущего».

Двумя годами позже:

«8.XII.1954

Я радуюсь хорошим новостям о Вашей жизни и работе. Согласен с Вашей оптимистической оценкой политического положения; трудно было ожидать столь благоприятного поворота».

1955 год, когда я пишу эти строки, является годом 50-летия теории относительности. Я получил два приглашения — одно в Берн, второе в Берлин. В Берне должен состояться (в июле) научный конгресс, связанный с 50-летием теории относительности. В Берлине 18 и 19 марта были прочитаны две лекции. Одна, 18 марта, Максом Борном в Западном Берлине о 50-летию квантовой теории*), вторая, 19 марта, мною в Восточном Берлине о 50-летию теории относительности. Я думал, что, может быть, встречу Эйнштейна в одном из этих двух городов. Написал ему письмо, в котором просил, чтобы он приехал в Берлин. Хотя я знал, как ничтожны шансы на то, чтобы Эйнштейн посетил Европу, всё же мне хотелось выполнить пожелание комитета, организовавшего эти лекции — общие для Западного и Восточного Берлина. Полученное мною ответное письмо написано Эйнштейном за три месяца до его смерти.

«17.I.1955

К сожалению (или, могу сказать, слава богу), я не так здоров, чтобы показываться по столь официальным поводам. Мне кажется, что было бы прекрасно, если бы Вы в своей

*) См. стр. 119 этого номера журнала.

проповеди разъяснили, что центр тяжести теории состоит в общем принципе относительности. Ибо большинство современных физиков ещё не поняло этого».

О том, как я справился с этой задачей, читатель может судить сам, так как моя берлинская лекция была напечатана в журнале «Die Naturwissenschaften» (1955)*). Знаю лишь, что собралось столько народу, что лекцию пришлось перенести из залов Академии в самый большой университетский зал, который был целиком заполнен. На этой лекции присутствовали физики из Западной Германии и делегаты из стран народной демократии.

21.

18 апреля 1955 г. скончался Эйнштейн. Угас великий светоч. Умер крупнейший, вероятно, физик всех времён. Умер человек невыразимой доброты, исходящей скорее из головы, чем из сердца. Умер человек, который был совестью мира, человек, всегда поднимавший свой голос в защиту угнетённых, против тирании. Писать эти воспоминания, просматривать ещё раз письма, заполненные мелким, ровным почерком, было для меня утешением в одиночестве, которое я ощущаю. Не знаю, дадут ли эти воспоминания хоть слабое представление о величии, подлинном величии, с которым я имел счастье встретиться.

*) В русском переводе см. УФН, т. 57, вып. 2, стр. 193 (1955).