

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКЗАМЕЧАНИЯ К ТВОРЧЕСКОЙ АВТОБИОГРАФИИ
АЛЬБЕРТА ЭЙНШТЕЙНА

В. А. Фок

Творческая автобиография Альберта Эйнштейна, написанная им на 68 году жизни*), представляет собой замечательный документ. Собственно биографического материала — рассказа о внешних событиях жизни — в ней нет или почти нет. Эйнштейн говорит почти исключительно о развитии своих научных идей и взглядов на те научные вопросы, которые последовательно интересовали его в течение его жизни. Но это как раз и придаёт труду Эйнштейна особую ценность, так как даёт возможность проникнуть в творческую лабораторию великого учёного.

Помимо конкретных научных вопросов, Эйнштейн затрагивает в своём труде также и общие вопросы. Автобиография позволяет поэтому судить о философских взглядах Эйнштейна и о его взглядах на цели и задачи, стоящие перед всякой физической теорией.

Правда, трудно сказать, относятся ли эти взгляды к тому периоду жизни Эйнштейна, о котором идёт речь в данном месте его автобиографии, или же они выработались под конец жизни и дали лишь ретроспективное освещение его творчеству. На вторую возможность указывают некоторые слова Эйнштейна в начале его труда (стр. 71). Как бы то ни было, взгляды Эйнштейна на общие вопросы физики представляют значительный интерес.

Скажем сперва несколько слов о философских взглядах Эйнштейна. В своём научном творчестве Эйнштейн был стихийным материалистом. Но в то же время он всю свою жизнь, а особенно в молодости, находился под влиянием идеалистической философии Маха. В своих философских высказываниях Эйнштейн крайне непоследователен: среди его высказываний можно найти как стандартные позитивистские формулировки, так и робко выраженные материалистические (см., например, определение предмета физики на стр. 100).

*) Автобиография была впервые опубликована в сборнике, изданном в США в 1949 г. в честь семидесятилетия Эйнштейна.

Следует отметить, что философские взгляды Эйнштейна эволюционировали скорее в сторону материализма. Если в книге «Сущность теории относительности», составленной в основном в 1921—1922 гг., позитивистское философское кредо Эйнштейна формулируется без всяких оговорок, то в его автобиографии, написанной им около 1947 или 1948 г., имеется даже ряд критических высказываний по адресу позитивизма (стр. 88), который, впрочем, критикуется не всегда с материалистической стороны.

Чрезвычайно интересны, хотя и отнюдь не бесспорны, взгляды Эйнштейна на задачи физической теории (стр. 78). Теория, по мнению Эйнштейна, не только должна объяснять факты, но и должна обладать внутренним совершенством, которое выражается в простоте и логической стройности её принципиальных основ. Только это внутреннее совершенство может сделать теорию убедительной. Согласие же с экспериментальными фактами ещё ничего не доказывает, поскольку факты можно объяснить, с заданной степенью точности, при помощи разных теорий, если только подправлять эти последние надлежащим образом. Если разные теории одинаково хорошо объясняют данные факты, то при выборе между ними решающим является критерий простоты. Восходить от фактов к теории нельзя, ибо этот путь неоднозначен. Теория должна строиться умозрительным путём и лишь затем проверяться на фактах. Самое главное, что необходимо для построения теории, — это общие принципы логического характера; факты же нужны только для уточнения деталей. Такие взгляды на физическую теорию Эйнштейн высказывал не раз.

Насколько можно судить по автобиографии, Эйнштейн поставил целью своей жизни отыскание общих физических принципов (см., например, стр. 89). По своей общности эти принципы должны быть подобны первому и второму началу термодинамики; они должны быть применимы ко всей совокупности физических явлений. Следует заметить, что приближёнными теориями с ограниченной областью применимости Эйнштейн не интересовался. В своих общих рассуждениях он как бы не учитывал, что приближённой является, в сущности, всякая физическая теория. Правда, в своих высказываниях относительно конкретных теорий он силою вещей вынужден был говорить о них как об этапах на пути к истине. Но затем он вновь и вновь возвращается к мысли об универсальной физической теории, которая бы охватила всё: и тяготение, и строение элементарных частиц, и электромагнитное поле, и всякие другие поля. По мнению Эйнштейна, такая теория могла бы быть создана, в основном, умозрительным путём.

В нижеследующем мы попытаемся критически разобраться в тех идеях Эйнштейна, которые представляются нам спорными или содержат спорные моменты. Такой критический подход к идеям гениального учёного может показаться чересчур смелым. Однако нужно помнить, что в истории физики нередки случаи, когда автор физической теории

не вполне понимал истинное значение своего открытия. Это особенно относится к крупным открытиям принципиального характера, оказавшим значительное влияние на дальнейшее развитие науки. Значение таких открытий в полной мере выявляется лишь впоследствии, причём зачастую это раскрывается не самим автором открытия, а кем-либо другим.

Хорошим примером является здесь максвелловская теория электромагнетизма, (Этот пример приведён самим Эйнштейном в его автобиографии на стр. 78—79.) Создавая свою теорию Максвелл думал, что строит механику эфира, и только Лоренц, указавший, что электромагнитное поле представляет самостоятельную реальность, понял истинный смысл максвелловской теории. Можно сказать, хотя это звучит парадоксально, что сам Максвелл не вполне понимал истинный смысл теории Максвелла. Подобно этому и Лоренц не вполне понимал истинный смысл преобразований Лоренца: он думал, что это — только формальные преобразования, которые служат для упрощения уравнений. Истинный смысл преобразований Лоренца был открыт Эйнштейном (с эйнштейновским толкованием согласился и Лоренц). Де-Бройль не понимал, что такое волны де-Бройля; статистическое толкование волновой функции было дано лишь впоследствии. Такие примеры можно умножить.

Всё это даёт нам право применить критический анализ и к трудам самого Эйнштейна.

Говоря о годах своего учения, Эйнштейн даёт критику механики как основы физики (стр. 79—82). Разумеется, эта критика вполне обоснована, и в настоящее время никаких возражений встретить не может; по словам самого Эйнштейна, она имеет лишь методический интерес. Но с критикой механики, как основы физики, Эйнштейн соединяет критику самой механики Ньютона, проводимую с точки зрения Маха, и здесь, по нашему мнению, имеются спорные моменты. От мнения Маха, что вся инертность должна происходить от взаимодействия масс, Эйнштейн, повидимому, отказался и сам, хотя считал его долгое время правильным. Однако возражения Эйнштейна против преимущественного характера инерциальных систем в ньютоновой механике (стр. 80) представляются нам необоснованными. Предлагаемая Эйнштейном аналогия с выделением вертикального направления (стр. 81) скорее подтверждает, чем опровергает преимущественный характер инерциальных систем. В самом деле, с точки зрения теории тяготения Эйнштейна, которая представляет уже дальнейший этап, пространство в поле тяготения является неоднородным, и выделение вертикального направления в рассмотренном Эйнштейном случае является вполне законным. Возражая против ньютоновского представления об абсолютном пространстве, как некоем активном участнике всех механических процессов (стр. 80), Эйнштейн оставляет за словом «абсолютное» только ньютоновское толкование (абсолютное = не подверженное влиянию масс и их движений).

Между тем представление об абсолютном пространстве, как об активном участнике механических процессов, могло бы быть сохранено, если понимать под абсолютным пространством всякое пространство, обладающее своими собственными объективными свойствами (например, определённой метрикой), хотя бы эти свойства и были подвержены влиянию масс и их движений.

Здесь и в дальнейшем Эйнштейн пользуется понятием «жёстких» (ускоренных и неускоренных) систем отсчёта. Понятие это не имеет, однако, удовлетворительного определения. Впрочем, при рассмотрении механики Ньютона пользование им ещё допустимо.

Мы остановились на данной Эйнштейном критике механики Ньютона потому, что эта критика, и в частности критика понятия инерциальных систем, служит Эйнштейну подготовкой к обоснованию теории тяготения, к которому он перейдёт в соответствующем месте своей творческой автобиографии (стр. 94 и след.).

Эйнштейн чрезвычайно красочно повествует о том глубоком впечатлении, которое на него произвела теория Максвелла (стр. 82). Затем он переходит к формуле Планка и её обоснованию (стр. 84—87), а также к теории броунова движения (стр. 87—88) и её связи с теорией излучения (броуново движение зеркала, стр. 88).

Эйнштейн пишет (стр. 89), что после 1900 г. он стал отчаиваться в возможности докопаться до истинных законов путём конструктивных обобщений известных фактов. Он пришёл к заключению, что только открытие общего формального принципа (подобного принципу невозможности перпетуум мобиле первого и второго рода) может привести к надёжным результатам. Такой ограничительный принцип, сравнимый с принципом несуществования перпетуум мобиле, был действительно найден Эйнштейном (стр. 89 и далее). Это есть принцип относительности, точнее, принцип инвариантности законов физики относительно преобразований Лоренца (стр. 91). Этот принцип лежит в основе теории относительности Эйнштейна. Великое значение этой теории общепризнано и мы на нём останавливаться не будем. Интереснее разобрать критические замечания, делаемые самим Эйнштейном к своей теории.

Прежде всего Эйнштейн замечает (стр. 92), что теория вводит (помимо четырёхмерного пространства) два рода физических предметов, а именно: 1) масштабы и часы и 2) всё остальное, а это по его мнению, нелогично. Такое противопоставление масштабов и часов всему остальному требует пояснений. Повидимому, Эйнштейн разумеет под этим противопоставление пространства — времени, с одной стороны, формам материи, с другой, и хочет указать на нелогичность такого противопоставления. Тогда это будет та же мысль о взаимосвязи пространства, времени и материи, какую Эйнштейн высказывал и в других местах (например, при критике ньютонова понятия абсолютного пространства). Только здесь мысль эта выражена, так сказать, в позитивистской форме: поведение масштабов

и часов рассматривается не как нечто вторичное, обусловленное свойствами пространства и времени, а как первичное, как определённые этих свойств.

Интересно и другое замечание Эйнштейна, сделанное им в связи с предыдущим. Эйнштейн говорит (стр. 92), что постулаты теории относительности не настолько сильны, чтобы из них можно было вывести достаточно полные уравнения для физических процессов. То, что Эйнштейн считает нужным подчеркнуть это, очевидное на наш взгляд положение, показывает, что первоначально он думал иначе. Несомненно, Эйнштейн сперва надеялся, что из найденного им принципа можно вывести решительно всё, включая теорию квантовых явлений и природу инерции. Это подтверждается следующими словами Эйнштейна (стр. 93): «Тот факт, что частная теория относительности представляет лишь первый шаг в необходимом развитии, стал мне ясен лишь при попытке представить в рамках этой теории и тяготение». Убедившись, что принцип, лежащий в основе «частной» теории относительности, ещё не является универсальным ключом ко всем физическим законам, Эйнштейн не утратил веры в существование такого универсального принципа и всю жизнь неустанно продолжал его поиски. Одно время Эйнштейну казалось, что он его нашёл в форме требования общей ковариантности уравнений, но и это оказалось иллюзией. Открытая Эйнштейном замечательная теория тяготения не вытекает из одного только требования общей ковариантности, и свойство общей ковариантности не является её монополией. С другой стороны, это есть именно только теория тяготения, а не универсальная «теория единого поля» долженствующая, как надеялся Эйнштейн, включать в себя теорию всех известных полей, теорию элементарных частиц и теорию квантовых явлений.

Поиски Эйнштейном «теории единого поля» продолжались до конца его жизни.

Возвращаемся к автобиографии Эйнштейна, к тем его рассуждениям, которые в конечном счёте привели его к его гениальной теории тяготения. В основном цепь его рассуждений такова (стр. 94—95).

Констатировав факт равенства инертной и весомой массы, Эйнштейн переходит к рассмотрению поведения тел в «ускоренной системе отсчёта» и приходит к выводу о равноправии всех систем отсчёта — инерциальных и не инерциальных, что в свою очередь приводит его к требованию общей ковариантности уравнений. Опираясь на это требование, Эйнштейн приходит в конце концов к своим уравнениям тяготения.

Первое и последнее звено этой цепи верны: несомненен факт равенства инертной и весомой массы, как несомненные и окончательные уравнения тяготения. Но промежуточные рассуждения Эйнштейна не выдерживают критики, так как они содержат ряд логических неувязок. Проанализируем эти рассуждения подробнее.

Прежде всего, понятие ускоренной системы отсчёта, как жёсткой материальной системы, в теории относительности неприменимо. Термин «ускоренная система отсчёта» может пониматься там только в математическом смысле, как некоторая система координат. Между тем в рассуждениях Эйнштейна «ускоренные системы отсчёта», понимаемые именно как материальные системы, играют самую основную роль. Если даже оставить это затруднение в стороне, то и тогда попытка (стр. 94) толковать кажущееся поле тяготения в ускоренной системе, как «истинное» (в кавычках или без кавычек), представляется неубедительной. О неразличимости (или эквивалентности) полей ускорения и тяготения можно говорить только при чисто локальном рассмотрении. Если же рассматривать поля не локально, а с учётом предельных условий, то кажущееся (происходящее от ускорения) поле тяготения всегда может быть отделено от истинного.

Во всяком случае, переход от закона равенства инертной и всемоёмой массы к локальной эквивалентности полей ускорения и тяготения представляет, на наш взгляд, скорее потерю общности, чем действительный шаг вперёд в рассуждениях.

Смещение локального рассмотрения с нелокальным представляет определённую (логическую и математическую) ошибку Эйнштейна. В начале рассуждений на стр. 94 делается оговорка о том, что рассуждения относятся к полям малой пространственной протяжённости; но уже через один абзац те же выводы применяются к гравитационным полям, простирающимся сколь угодно далеко. Между тем гравитационные поля, простирающиеся сколь угодно далеко и не ограниченные предельными условиями, невозможны*). Следовательно, отпадает предпосылка, из которой Эйнштейн делает вывод о бессодержательности понятия инерциальной системы. Вопреки мнению Эйнштейна, понятие «ускорение по отношению к пространству» сохраняет смысл.

Формулируя свой вывод, Эйнштейн говорит (стр. 94), что основное требование частной теории относительности (инвариантность законов по отношению к преобразованию Лоренца) слишком узко, т. е. что нужно требовать инвариантности законов и относительно произвольных преобразований координат.

Эта формулировка основана на представлении, будто общая ковариантность есть расширение принципа относительности. Между тем одно к другому никакого отношения не имеет. Принцип относительности есть выражение свойства однородности пространства — времени**). Однородность проявляется в наличии группы преобра-

*) Во всякой теории поля, формулируемой при помощи дифференциальных уравнений в частных производных, предельные условия (или условия, их заменяющие) столь же важны как и самые уравнения; без них поле не может быть определено.

**) См. об этом нашу работу «Понятия однородности, ковариантности и относительности в теории пространства и времени». Вопросы философии № 4, стр. 131 за 1955 год.

зований, сохраняющих без изменения значения коэффициентов $g_{\mu\nu}$ в выражении для квадрата интервала. В галилеевых координатах эти преобразования имеют вид преобразований Лоренца. Свойство однородности может быть сформулировано как в галилеевых координатах, так и общековариантным образом. Уже отсюда ясно, что это свойство никакого отношения к общей ковариантности не имеет.

Допущенное Эйнштейном смешение математических понятий*) проявляется ещё и в том, что в словосочетаниях:

а) инвариантность законов относительно преобразований Лоренца;

б) инвариантность законов относительно произвольных преобразований;

слова «инвариантность законов» употребляются в различных смыслах. В случае а) в это понятие включается и неизменность величин $g_{\mu\nu}$ (условие $g'_{\mu\nu} = g_{\mu\nu}$), тогда как в случае б) это условие не включается, а величины $g_{\mu\nu}$ тоже подвергаются преобразованию (по тензорному правилу).

Указанное смешение понятий проявляется и в неправильном употреблении слова «относительность» (об этом см. ниже).

По словам Эйнштейна (стр. 95), «общая теория относительности исходит из следующего основного положения. Законы природы должны выражаться такими уравнениями, которые были бы ковариантны относительно группы непрерывных преобразований координат. Эта группа становится здесь, таким образом, на место группы преобразований Лоренца частной теории относительности».

Эта формулировка Эйнштейна также основана на недоразумении. Сравнивать две теории в отношении ковариантности можно только, придавая этому термину в обоих случаях одинаковый смысл. Если имеется в виду та ковариантность, которая связана с однородностью ($g'_{\mu\nu} = g_{\mu\nu}$ при $x'_\mu \neq x_\mu$), то ею обладает «частная» и не обладает «общая» теория относительности. Если же имеется в виду формальная ковариантность ($g_{\mu\nu}$ преобразуются по тензорному правилу, причём $g'_{\mu\nu} \neq g_{\mu\nu}$), то обе теории «частная» и «общая» находятся в одинаковом положении, ибо обе они допускают общековариантную формулировку**). В смысле ковариантности эти две теории вообще не находятся в отношении частного к общему (а если и находятся, то преимущество скорее на стороне «частной» теории, допускающей преобразования, при которых $g'_{\mu\nu} = g_{\mu\nu}$, тогда как «общая» теория, вообще говоря, их не допускает).

*) Когда приходится констатировать математические ошибки Эйнштейна, невольно вспоминаешь его признание, что его интуиция в области математики была недостаточно сильна (стр. 76).

**) Общековариантная формулировка «частной» теории дается и самим Эйнштейном на стр. 96 (об этом см. ниже).

С этими последними преобразованиями, выражающими однородность пространства, связан и принцип относительности. Поэтому допускаемое Эйнштейном смешение понятий ковариантности, выражающей однородность, и формальной ковариантности приводит его к неправильному употреблению терминов «относительность» и «принцип относительности» в смысле, не имеющем ничего общего с однородностью. Эйнштейн употребляет также термины «частная относительность» и «общая относительность». Но в первом словосочетании слово «относительность» понимается в смысле однородности, а во втором — в смысле ковариантности*); между тем эти два понятия совершенно различны.

Во всяком случае утверждение Эйнштейна, будто общая ковариантность является основным положением его новой теории (см. также стр. 95), является неправильным. Слабость этого своего тезиса чувствует и сам Эйнштейн. На той же стр. 95—96 несколькими строками ниже он наполовину от него отказывается и дополняет требование ковариантности требованием простоты теории. Разумеется, это меняет дело. Принципиальная простота и внутреннее совершенство теории тяготения Эйнштейна не подлежат сомнению; эти-то качества и делают его теорию убедительной.

Первоначально выдвинутый Эйнштейном тезис о том, что общая ковариантность является отличительным признаком «общей теории относительности», фактически опровергается самим Эйнштейном, который на стр. 96 даёт блестящую по своей краткости общековариантную формулировку «частной теории относительности».

Чрезвычайно интересно, что, написав свои знаменитые уравнения

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = - \kappa T_{\mu\nu}, \quad (*)$$

впервые позволившие понять природу всемирного тяготения, Эйнштейн тут же разочарованно называет их (стр. 98) «временным выходом из положения» и «не более чем теорией тяготения». Такой разочарованный отзыв о своём собственном величайшем достижении представляется нам ничем не оправданным. Необходимо, однако, разобраться в его источниках.

Нам кажется, что источником разочарования Эйнштейна является его общая установка, о которой мы говорили выше, его вера в возможность создать умозрительным путём универсальную физическую теорию, которая бы охватывала всё. Когда Эйнштейн построил свою так называемую «частную» теорию относительности, он испытал разочарование, убедившись, что эта теория даёт не всё и что, например, квантовые явления ею одной объяснены быть не могут. Когда Эйнштейн построил свою так называемую «общую»

*) Это ясно вытекает хотя бы из того, что Эйнштейн называет (стр. 99) группу непрерывных преобразований, по отношению к которой уравнения ковариантны (общековариантность), «группой общей относительности».

теорию относительности, он вновь испытал разочарование, убедившись, что это есть «не более чем теория тяготения» и что она не включает в себя теорию всех существующих в природе полей (Gesamtfeld).

Вернёмся к высказываниям Эйнштейна о теории тяготения. В своей теории Эйнштейн считает окончательным (стр. 98) только случай чистого поля тяготения, когда тензор массы равен нулю и уравнения сводятся к $R_{\mu\nu} = 0$. Нам кажется, однако, что именно этот случай нереален. Источником поля тяготения всегда являются массы. Уравнения $R_{\mu\nu} = 0$, рассматриваемые не локально, а вместе с предельными и начальными условиями, должны приводить к галилеевности всего пространства. Выходом из положения может быть только допущение особых точек поля, но это равносильно неявному введению тензора массы $T_{\mu\nu}$. Поэтому единственно правильной формой уравнений тяготения представляются нам уравнения (*).

Весьма важными являются работы Эйнштейна, установившие связь между уравнениями тяготения и законами движения масс. (Аналогичные работы были сделаны и в СССР, но, повидимому, Эйнштейн о них не знал.) Особенно интересно то соображение Эйнштейна (стр. 99), в котором подчёркивается принципиальное значение нелинейности уравнений поля: только благодаря своей нелинейности уравнения поля и могут приводить к определённым законам движения.

Следует отметить, что вытекающее из общих установок Эйнштейна предпочтение, отдаваемое им уравнениям $R_{\mu\nu} = 0$ перед полными уравнениями (*), приводят его к тому, что он ограничивается законами движения для особых точек (т. е. для точечных масс), тем самым закрывая себе возможность изучить влияние внутренней структуры тел на их движение. Ограничение случаем точечных масс отражает стремление Эйнштейна построить, не прибегая к квантовой механике, теорию элементарных частиц как особых точек поля. Между тем несомненно, что вытекающие из уравнений тяготения законы движения для масс применимы там, где тяготение играет преобладающую роль, т. е. в астрономических, а отнюдь не в атомных, масштабах.

Совершенно поразительным является тот факт, что Эйнштейн, так много сделавший для квантовой теории в начальный период её развития, занял отрицательную позицию по отношению к современной квантовой механике. Свою отрицательную позицию Эйнштейн пытается обосновать и в своей автобиографии (стр. 100—102). Для этого он вновь излагает содержание своего спора с Бором, возникшего в 1935 г.

Сущность этого спора состоит в следующем. Если система, состоящая из двух подсистем, описывается по Шредингеру волновой функцией, то измерение над одной подсистемой (и связанное с ним воздействие на неё) изменяет состояние второй подсистемы даже

в том случае, когда между обеими подсистемами нет прямого силового взаимодействия. В этом Эйнштейн видит парадокс и заключает отсюда о неполноте квантовой механики. Бор отрицает наличие здесь парадокса, но его разъяснение, правильное в своей физической части, неудовлетворительно в философском отношении, так как оно носит позитивистский оттенок.

Ошибка Эйнштейна заключается, по нашему мнению, в том, что Эйнштейн отрицает (объявляет телепатией, стр. 102) всякие взаимодействия, кроме силовых. Между тем можно привести из разных областей науки и жизни много разнообразных видов взаимодействия, которые все являются не силовыми. Ограничимся следующими примерами. Человек, входящий в коллектив, испытывает взаимодействие (не силовое, конечно) с другими членами коллектива, и их судьба, например болезнь или смерть, неизбежно отражается и на нём («изменяет его состояние»). В случае гибели подчинённых («первая подсистема») неизбежно меняется состояние начальника («вторая подсистема») хотя бы потому, что он перестаёт быть начальником; при этом бывший начальник может оставаться целым и невредимым (отсутствие прямого силового воздействия)*. Пример из другой области можно получить, рассмотрев взаимодействие посредством сигнала (телеграммы); эффект телеграммы не стоит ни в какой связи с энергией, затраченной на её передачу, и в этом смысле взаимодействие можно тоже назвать не-силовым, в отличие от чисто силового взаимодействия между электростанцией и предприятием, потребляющим электроэнергию.

В наиболее важной для нас области — в области квантовой механики — не-силовым является, например, взаимодействие, выражаемое принципом Паули. Другим видом квантово-механического не-силового взаимодействия является взаимодействие между двумя частицами, имеющими общую волновую функцию (случай, рассмотренный Эйнштейном). Таким образом, существование не-силовых взаимодействий не подлежит сомнению. Но если их признать, то отпадает и рассмотренная Эйнштейном дилемма (точка зрения А и В, стр. 101—102), а с нею падает и парадокс, приведший его к мнению о неполноте квантовой механики.

Мы видели, что отрицание не-силовых взаимодействий представляет ошибку. Эта ошибка очень напоминает ту, о которой говорит Эйнштейн (стр. 73), вспоминая своё раннее детство: ему тогда казалось, что действие может передаваться только через прикосновение, и поведение стрелки компаса произвело на него впечатление чуда, которое он запомнил на всю жизнь. В зрелых годах Эйнштейну показалось чудом квантово-механическое не-силовое взаимодействие, и он этого «чуда» так и не принял.

* Этот (или близкий к этому) пример принадлежит А. Д. Александрову.

Последние страницы автобиографии (стр. 103—105) Эйнштейн посвящает формальному обобщению своей теории гравитационного поля — обобщению, не имеющему, по нашему мнению, физического смысла. Целью этих попыток Эйнштейна является попрежнему построение теории единого универсального поля (Gesamtfeld). Приходится констатировать, что здесь Эйнштейн шёл по неправильному пути и что почти 30-летние его усилия окончились полной неудачей. Вера Эйнштейна в возможность найти умозрительным путём универсальный принцип, дающий ключ ко всем законам физики, себя не оправдала.

Эйнштейн сделал за свою жизнь так необычайно много, что отдельные его ошибки и неудачи ни в какой мере не могут заслонить от нас его великих достижений. Без него физика была бы теперь не той, какой она есть. Не только в наших глазах, но и в глазах будущих поколений Альберт Эйнштейн будет представляться колоссальной фигурой, стоящей в одном ряду с величайшими умами всех времён.
