

Новиков Н.Б.

Аспирант Института психологии РАН

Россия, г. Москва

Novikov N.B.

Postgraduate student, Institute of Psychology RAS

Russia, Moscow

МОЗГ АЛЬБЕРТА ЭЙНШТЕЙНА. СУЩЕСТВУЮТ ЛИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ ГЕНИАЛЬНОСТИ?

Аннотация: В науке часто случается так, что идеи и представления, сформулированные в одной области знаний, вступают в противоречие с данными, полученными в другой области. В этом случае предпочтение следует отдавать тем знаниям, которые имеют эмпирическое (фактологическое) подтверждение. Результаты посмертного изучения мозга Эйнштейна, казалось бы, говорят о том, что отдельные зоны (участки) его мозга отличались от аналогичных мозговых зон обычного человека. Некоторые ученые интерпретировали эти результаты в пользу идеи о существовании церебральных структур гениальности. При этом предполагается, что эти структуры детерминируются генетически, т.е. имеют наследственную природу. Однако анализ истории научных идей и, прежде всего, ошибочных идей Эйнштейна не подтверждает эти интерпретации и предположения. Ошибки Эйнштейна говорят о том, что он использовал в своем творчестве стандартные логические процедуры (приемы мышления), доступные каждому человеку, а иногда не пренебрегал хорошо известным методом проб и ошибок. Таким образом, сведения, полученные в области истории научных идей Эйнштейна, ставят под

сомнения гипотезы нейробиологов и нейрогенетиков, пытающихся найти в мозге Эйнштейна некие «структуры гениальности» или «гены таланта».

Ключевые слова: мозг Эйнштейна, ошибочные идеи Эйнштейна, приемы мышления, обусловившие возникновение этих идей.

Abstract: *In science, it often happens that ideas formulated in one area of knowledge conflict with data obtained in another area. In this case, preference should be given to knowledge that has empirical (factual) confirmation. The results of a posthumous study of Einstein's brain would seem to indicate that certain areas of his brain differed from similar brain areas of an ordinary person. Some scientists have interpreted these results in favor of the idea that there are cerebral structures of genius. It is assumed that these structures are determined genetically, i.e. are of a hereditary nature. However, an analysis of the history of scientific ideas and, above all, Einstein's erroneous ideas does not confirm these interpretations and assumptions. Einstein's mistakes indicate that he used standard logical procedures (methods of thinking) available to every person in his work, and sometimes did not neglect the well-known trial and error method. Thus, the information obtained in the field of the history of Einstein's scientific ideas casts doubt on the hypotheses of neurobiologists who are trying to find some "structures of genius" or "talent genes" in Einstein's brain.*

Key words: *Einstein's brain, Einstein's erroneous ideas, the ways of thinking that led to the emergence of these ideas.*

1. Вскрытие и консервация мозга А.Эйнштейна

А.Эйнштейн скончался в 1955 г. в Принстонской больнице (США, штат Нью-Джерси). Его вскрытие производил американский патологоанатом Томас Харви (Thomas Harvey). Выполнив работу, Т.Харви забрал мозг Эйнштейна домой, где в течение 40 лет хранил его в пластиковой банке с дезинфицирующей жидкостью. Специалист лаборатории патологии

Пенсильванского университета Марта Келлер (Marta Keller) по просьбе Т.Харви разрешила кору мозга Эйнштейна на 240 пронумерованных блоков и, кроме того, изготовила 12 наборов окрашенных микропрепаратов. Узнав о самовольном поступке Т.Харви, администрация Принстонского госпиталя уволила его, после чего он лишился медицинской лицензии и часто переезжал из города в город. Время от времени патологоанатом отдавал маленькие срезы мозговой ткани исследователям из разных частей света, пытавшимся выяснить причины гениальности Эйнштейна. Когда Т.Харви перевалило за 80, он погрузил остатки мозга в багажник своего «Бьюика» и повез возвращать их внучке гения.

Специалисты до сих пор спорят о том, из каких соображений (мотивов) Т.Харви извлек мозг великого физика: желал ли он выявить анатомические предпосылки талантливости и гениальности или всего лишь хотел попасть в историю в качестве обладателя уникальных мозговых препаратов. Анализируя мотивы Т.Харви, Б.Баррелл в статье «Гений в банке» [1] пишет: «Может быть, он просто поддавался любопытству. Возможно, на него повлияла и политическая ситуация 1950-х гг. Харвей знал, что в 1920-х гг. анатомические исследования гениальности переместились на клеточный уровень. У советских ученых была коллекция образцов мозга знаменитых людей, в том числе Владимира Ленина и Иосифа Сталина, и велись секретные исследования в области цитоархитектоники – картирования слоев коры головного мозга на основе особенностей нервных клеток. Посторонние ученые были лишены доступа к образцам, и казалось, что Советы вот-вот сообщат о великом открытии, хотя этого так и не случилось. В атмосфере конкуренции и паранойи, характерной для холодной войны, Харвей и решил присвоить мозг Эйнштейна» [1, с.71].

2. Изучение срезов мозга А.Эйнштейна

Исследование Мэриан Даймонд. В 1985 г. Мэриан Даймонд (Marian Diamond) из Калифорнийского университета в Беркли запросила у Т.Харви четыре блока с тканью мозга. Ее интересовали глиальные клетки (вспомогательные клетки нервной ткани). В предыдущей работе, которую Даймонд выполнила на мышах, она обнаружила, что у животных, содержащихся в сенсорно обогащенной среде, отношение числа глиальных клеток к числу нейронов выше, чем у тех, кто жил в обедненной среде. Она предположила, что, возможно, в коре мозга Эйнштейна такое соотношение тоже повышено в тех областях, которые связаны с высшими функциями, такими, как формирование мысленных образов, память и внимание. Когда Даймонд изучила материал, присланный Т.Харви, она установила, что числом и размерами нервных клеток головной мозг великого физика ничем не отличается от мозга обычного человека. Но в ассоциативной области коры, ответственной за высшие формы мыслительной деятельности, Даймонд обнаружила необычайно большое количество вспомогательных элементов нервной ткани – клеток нейроглии (глии). Отсюда она пришла к выводу, что в мозге Эйнштейна их концентрация намного больше, чем в голове среднестатистического Альберта [2].

Можно было бы предположить, что избыток глиальных клеток в определенных участках мозга Эйнштейна – нейроанатомический субстрат его неординарных способностей. Но результаты Даймонд, наводящие на такое предположение, уже оспорены. М.Магрини в книге «Мозг» [3] отмечает: «...Профессор Мариан Даймонд из университета Беркли смогла обнаружить нечто особенное в одном из четырех образцов: в области теменной доли, отвечающей за математические способности, ориентацию в пространстве и внимание, у Эйнштейна обнаружилось значительно больше нейроглиальных клеток, чем у среднего человека. Открытие, как нередко случается, было

оспорено и частично опровергнуто, но послужило поводом для новых исследований...» [3].

Исследование Бритт Андерсон и Сандры Уительсон. В 1990-х гг. Бритт Андерсон (Britt Anderson) из Алабамского университета в Бирмингеме и психолог Сандра Уительсон (Sandra Witelson) из Университета Макмастера в Онтарио нашли другие отличительные особенности мозга выдающегося физика. Андерсон обратил внимание на высокую плотность клеток в префронтальной коре. Уительсон, в свою очередь, склонилась к заключению, что у Эйнштейна были увеличены области коры, связанные со зрительно-пространственными и математическими способностями. С.Сеунг в книге «Коннектом» [4] говорит об исследованиях Сандры Уительсон и ее коллег: «На основании фотографий, которые Харви делал при вскрытии, они предположили, что у Эйнштейна был увеличен участок коры, именуемый нижней теменной долькой (это часть теменной доли мозга). Возможно, Эйнштейн был гением, потому что имел необычно большую часть мозга. Сам Эйнштейн рассказывал, что зачастую мыслит скорее образами, чем словами, а специалистам известно, что теменная доля мозга как раз и отвечает за визуальное и пространственное мышление» [4, с.36].

Исследование Дин Фальк и Вэйвэй Мэнь. В 2007 г. нейроофтальмолог Фредерик Лепоре (Frederick Lepore) из Рутгерского университета обнаружил ранее неизвестный набор фотографий мозга Эйнштейна, сделанных Т.Харви. Он поделился этой находкой с Дин Фальк (Dean Falk), палеоантропологом из Университета штата Флорида, изучающей эволюцию мозга. Фальк заметила некоторые странные особенности на поверхности мозга, в том числе изгиб борозды, известный как «омега-знак», который ранее считался связанным с музыкальными способностями. Фальк писала: «Интересно поразмыслить, не были ли выдающиеся способности Эйнштейна в некоторой степени связаны с необычной анатомией коры его головного мозга» [1, с.73]. В последних исследованиях мозга Эйнштейна, опубликованных в 2013 г., Фальк и Вейвей

Мэнь (Weiwei Men) из Восточно-Китайского педагогического университета заявили, что найдены другие анатомические объяснения выдающихся мыслительных способностей физика: помимо необычного строения коры и цитоархитектоники у него были «увеличены связи, по крайней мере, между некоторыми частями полушарий головного мозга». Такое предположение они высказали, сравнив площадь поперечного сечения мозолистого тела – пучка волокон, соединяющего разные полушария мозга, у Эйнштейна и у членов контрольной группы.

Какова ценность этих результатов, полученных М.Даймонд, Б.Андерсон, С.Уительсон, Д.Фальк и В.Мэнь? Свидетельствуют ли они о том, что в мозге создателя теории относительности существовали уникальные (генетически обусловленные) нейронные структуры, позволившие ему сделать ряд крупных открытий в физике? А.Эйнштейн не был физиком-экспериментатором в буквальном значении этого слова, поэтому здесь мы имеем в виду его идеи и теории, обогатившие науку. Отвечая на поставленный вопрос, мы должны ответить отрицательно: указанные выше результаты не являются аргументом в пользу существования церебральных структур таланта и гениальности. Рассматривая работы М.Даймонд, Б.Андерсон, С.Уительсон и других ученых, изучавших мозг Эйнштейна, Б.Баррелл отмечает: «Пожалуй, самое неприятное во всем этом – логическая ошибка, которая преследует почти всех, кто утверждает, что нашел анатомические предпосылки гениальности: если вы начинаете с предположения, что гении отличаются от всех остальных, вы примите за причину любое случайное анатомическое отклонение. А если вы сделаете достаточно измерений чьего-либо мозга, вы обязательно найдете что-нибудь, чем он отличается от остальных» [1, с.74]. «...Ни в одной из работ, - добавляет автор, - анатомических особенностей, обеспечивших одаренность, достоверно не выявлено. Просто добавилось еще несколько плохих исследований мозга в общей куче работ, которую один критик печально назвал нейромифологией гениальности» [1, с.70].

Ниже мы покажем, что в своем научном творчестве А.Эйнштейн использовал простые (стандартные) мыслительные процедуры, с помощью которых он и выдвигал новые физические идеи. Одни из них (идей) подтверждались экспериментом и в дальнейшем пополняли список результатов, «имеющих право» войти в учебники. Другие не находили экспериментального (эмпирического) подтверждения и заносились в категорию ошибок ученого. В работах, посвященных научной деятельности Эйнштейна, наиболее часто описывается его ошибка, связанная с формулировкой модели стационарной Вселенной. На самом деле в творческом арсенале Эйнштейна имеется гораздо больше ошибок, чем принято считать, и именно их мы рассмотрим, одновременно показывая, какая мыслительная процедура привела к неверной идее. Простота этих мыслительных процедур (их доступность каждому человеку, наделенному здоровым мозгом) – убедительная иллюстрация того, что Эйнштейн не имел никаких нейроанатомических преимуществ над простыми смертными.

3. Идея Эйнштейна о том, что следует отказаться от использования уравнений с тензором кривизны Риччи

В 1913 году А.Эйнштейн, разрабатывая общую теорию относительности (релятивистскую теорию гравитации), пытался найти общековариантные уравнения гравитационного поля. Эти поиски он вел совместно с Марселем Гроссманом, который, как известно, владел математикой лучше, чем Эйнштейн. Именно М.Гроссман подсказал Эйнштейну, что многомерная геометрия Римана - подходящий язык для описания гравитации. И тот же М.Гроссман объяснил своему коллеге, что в теории гравитации следует использовать так называемое тензорное исчисление - математический аппарат, разработанный (в основном) итальянским математиком Грегорио Риччи-Курбастро (1853-1925). Однако на одном из этапов исследований

Эйнштейн отказался от использования уравнений с тензором кривизны Риччи. Это оказалось серьезной ошибкой, допущенной выдающимся физиком.

Почему же Эйнштейн проявил недоверие к тензору кривизны Риччи и отверг его в процессе построения общей теории относительности? Можно ли объяснить эту ошибку ученого какими-то нейробиологическими факторами, т.е. особенностями нейроанатомии его мозга? Вне всяких сомнений, нейроанатомия не играла здесь никакой роли. Причина ошибки ученого заключалась в том, что у него сформировалась определенная точка зрения на проблему. В частности, Эйнштейн решил, что уравнения с тензором кривизны Риччи противоречат некоторым базовым физическим принципам, которых он придерживался. Ученый пришел к выводу, что эти уравнения не согласуются с принципом причинности (а также с принципами симметрии, сохранения и соответствия). Не обнаружив соответствия между полученным результатом и перечисленными принципами, Эйнштейн отверг результат, полагая, что поступает правильно.

Только через два с половиной года основатель релятивистской физики вернулся к отвергнутому варианту и получил правильные уравнения гравитационного поля. В.П.Визгин в статье «Метафизические аспекты «дуги Эйнштейна» [5] констатирует: «Эйнштейн в поисках правильных общековариантных уравнений гравитационного поля широко использовал принципы симметрии, сохранения, причинности, соответствия и простоты. В 1913 г. он был очень близок к этим уравнениям: математика и требование общей ковариантности (своеобразная форма принципа симметрии) указывали на уравнения с тензором кривизны Риччи, но тогда он ошибочно решил, что они вступают в противоречие с принципами причинности, сохранения и, особенно, соответствия, и отказался от правильного выбора. Только после почти двух с половиной лет напряженных поисков в ошибочных направлениях Эйнштейну удалось согласовать тензорно-геометрические уравнения с

упомянутыми принципами и получить правильные уравнения гравитационного поля» [5, с.116].

Эта же ошибка А.Эйнштейна описывается в статье В.П.Визгина «Эйнштейн и математики (к 100-летию создания общей теории относительности)» [6].

4. Идея Эйнштейна о том, что принцип Маха должен лежать в основе общей теории относительности

В 1896 г. австрийский физик Эрнст Мах сформулировал принцип, согласно которому инертные свойства каждого физического тела определяются всеми остальными физическими телами во Вселенной и зависят от их расположения. Работая над теорией гравитации, Эйнштейн заключил, что принцип Маха должен стать одним из важных постулатов этой теории. Другими словами, Эйнштейн верил, что инерция тела целиком обусловлена действием на тело других масс Вселенной. Однако это убеждение выдающегося физика оказалось ошибочным: принцип Маха в том понимании, которое изложено выше, неверен (не подтверждается экспериментом). Следовательно, всегда будет неверным тот вариант общей теории относительности, который включает в себя постулат Маха о зависимости инерции тела от удаленных масс Вселенной.

В чем причина ошибки Эйнштейна? Почему он надеялся, что принцип Маха найдет свое воплощение в его теории? Дело в том, что Эйнштейн (1905), создавая специальную теорию относительности, широко использовал идеи Э.Маха. Когда Э.Мах критиковал понятия абсолютного пространства и абсолютного времени, введенные Ньютоном, он, по сути, готовил почву для теории Эйнштейна. Э.Мах был прав, утверждая, что существование пространства и времени неразрывно связано с существованием физических тел: удаление всех физических тел прекращает существование пространства и

времени. Эти представления Э.Маха (в общем-то, справедливые) помогли Эйнштейну создать специальную теорию относительности (СТО). Эйнштейн решил, что коль скоро верны идеи Э.Маха, составившие базис СТО, то – по аналогии – верен принцип Маха о зависимости инерции тела от удаленных масс Вселенной (принцип, который Эйнштейн собирался включить в общую теорию относительности - ОТО). Другими словами, мыслительная операция аналогия привела Эйнштейна к заключению, что принцип Маха справедлив так же, как верны другие его идеи, подготовившие почву для СТО. Однако в данном случае аналогия привела к ошибочному заключению (что неудивительно, ведь аналогия как прием мышления не является алгоритмом, гарантирующим правильный результат).

Я.А.Сморodinский в книге «Тяготение» [7] пишет о принципе Маха: «...Мах, анализируя ситуацию, пришел к выводу, что силы инерции должны определяться массой неподвижных звезд, которые каким-то образом воздействуют на вращающееся тело. Мах даже считал, что вся масса тела – его инерция – каким-то образом связана со сферой неподвижных звезд и что в абсолютно пустом пространстве тело вовсе не обладало бы массой. До сих пор дискуссия по этому вопросу вспыхивает на страницах журналов. Пытались даже на опыте посмотреть, как движется тело по разным направлениям по отношению к плоскости нашей Галактики. Если бы Мах был прав, то масса тела, следуя неизотропному распределению масс в Галактике, должна была быть разной в разных направлениях – одна и та же сила сообщала бы телу разное ускорение, если бы она действовала в плоскости Галактики или в направлении, ей перпендикулярном. Опыт не обнаружил никакого эффекта» [7, с.16-17].

5. Идея Эйнштейна о несправедливости решения Карла Шварцшильда и невозможности черных дыр

Немецкий астроном и физик Карл Шварцшильд (1873-1916) – одна из ключевых фигур начального этапа развития теоретической астрофизики. Он отличался широтой научных интересов и оставил заметный след в теории звездных атмосфер, общей теории относительности и старой квантовой механике. Его именем, помимо всего прочего, названо открытое им первое и до сих пор наиболее важное точное решение уравнений Эйнштейна, предсказывающее существование черных дыр (решение Шварцшильда). Карл Шварцшильд известил Эйнштейна о полученном решении во время переписки с ним. Однако создатель теории относительности не согласился с этим решением. Эйнштейн понял, что, если поверить в результат Шварцшильда, то следует признать возможность гравитационного сжатия массивной звезды до состояния сингулярности (когда огромное тело превращается в «точку», обладающую невероятной плотностью). Такая возможность (обсуждавшаяся К.Шварцшильдом на математическом уровне) показалась Эйнштейну странной, если не сказать противоестественной. Аналогичной точки зрения придерживался английский астрофизик Артур Эддингтон (1882-1944), который заявил, что сингулярность Шварцшильда – не физическое явление, а математический артефакт, связанный с системой координат. По мнению Эйнштейна и Эддингтона, должен существовать (еще не открытый) закон природы, запрещающий образование подлинной сингулярности и, соответственно, черных дыр.

На основе каких соображений Эйнштейн пришел к мысли о невозможности черных дыр и несправедливости решения К.Шварцшильда, которое «открывает дорогу» этим необычным астрофизическим объектам? Эйнштейн, прежде всего, исходил из того, что ученые его времени еще не открыли и не наблюдали ни одной черной дыры. Индуктивно обобщая этот

эмпирический факт, выдающийся физик постулировал, что наука никогда не обнаружит объекты, называемые «черными дырами». А то, что математические вычисления допускают существование сингулярности, не рассматривалось Эйнштейном слишком серьезно (мало ли чего можно допустить, играя с математическими символами). Таким образом, логическая операция индукции привела Эйнштейна к идее, которая казалась ему вполне корректной.

Однако уже в 1964 г., через 9 лет после кончины Эйнштейна, астрономы обнаружили в созвездии Лебедя галактический источник рентгеновского излучения, являющийся черной дырой. Масса этого объекта (называющегося «Лебедь X-1») составляет 14,8 масс Солнца; объект располагается на расстоянии 6070 световых лет от Солнечной системы. Открытие галактического источника рентгеновского излучения Лебедь X-1 стало основой для нового индуктивного обобщения, опровергающего прежнюю индукцию Эйнштейна. Но в этом, собственно говоря, и состоит развитие науки: на смену одним индуктивным выводам приходят другие, базирующиеся на новых наблюдательных данных (которые, в свою очередь, зависят от прогресса в экспериментальной технике наблюдений).

Описывая промах Эйнштейна (а также Эддингтона), П.Натараджан в книге «Карта Вселенной» [8] указывает: «Представление о сингулярности казалось физикам настолько диким, что даже сам Эйнштейн ошибочно считал, что черные дыры не могут формироваться, и полагал, что должен существовать физический механизм, стабилизирующий состояние звезды в процессе коллапса еще до прохождения точки невозврата. Эйнштейн и Эддингтон были уверены, что природа не может допустить столь «извращенную» форму гибели звезд. Они считали модель черной дыры несовершенством, которое необходимо удалить из теории, а не неизбежным и проверяемым следствием» [8].

6. Гипотеза Эйнштейна о том, что эффект Эйнштейна - де Хааза является результатом действия «молекулярных токов Ампера»

В 1915 г. А.Эйнштейн и его нидерландский коллега Йоханнес де Хааз (1878-1960) открыли физический эффект, состоящий в том, что тело (ферромагнетик) при намагничивании вдоль некоторой оси приобретает относительно нее вращательный импульс, пропорциональный приобретенной намагниченности. Сразу встал вопрос о том, чтобы предложить разумное объяснение обнаруженного эффекта, т.е. разработать интерпретацию нового физического явления. А.Эйнштейн сформулировал гипотезу, согласно которой вращательный импульс при намагничивании тела – результат действия так называемых молекулярных токов Ампера.

Отметим, что французский физик Андре-Мари Ампер (1775-1836) высказал предположение о существовании молекулярных токов в 1820 г., непосредственно после того, как Г.Х.Эрстед доказал, что вокруг проводника с током возникает магнитное поле. Опыты Эрстеда продемонстрировали, что магнитное поле возникает под влиянием электрического тока. Отсюда Андре Ампер пришел к заключению (гипотезе) о том, что магнитное поле, окружающее магнитные тела, определяется круговыми токами, циркулирующими в молекулах, - молекулярными токами. Этими же молекулярными токами, как мы знаем, Ампер попытался объяснить магнитное поле нашей планеты.

Разделяя точку зрения Ампера, Эйнштейн (1915) предположил, что эффект, обнаруженный им совместно с нидерландским физиком, обусловлен указанными молекулярными токами. Он также предположил, что особенности эффекта можно объяснить, если привлечь уже существовавшую к тому времени гипотезу Макса Планка (1858-1947) о существовании нулевой энергии. Эту гипотезу можно выразить словами Эйнштейна, содержащимися в его статье «Экспериментальное доказательство молекулярных токов

Ампера» (1915): «...Существование магнитного момента молекулы при понижении температуры до нуля означает, что энергия кругового движения должна быть так называемой нулевой энергией...» [9, с.91].

Однако Эйнштейн ошибся: открытый им эффект не является результатом действия молекулярных токов Ампера. Особенности эффекта также нельзя объяснять с привлечением гипотезы о существовании нулевой энергии. Другими словами, выдающийся физик допустил двойную ошибку.

Б.Е.Явелов и В.Я.Френкель в статье «О некоторых историко-физических аспектах опытов Эйнштейна - де Гааза» [10] пишут об опытах Эйнштейна, которые он трактовал с использованием понятия молекулярных токов Ампера: «...Приходится признать, что результаты опыта фактически не имеют отношения ни к молекулярному току Ампера, ни к нулевой энергии, так как классические модели объяснения спинового магнитного момента электрона, использующие представления о вращении заряженного тела, оказываются полностью несостоятельными. Более того, сама столь соответствовавшая образу мышления Эйнштейна идея о единообразной «токовой», т.е. связанной с движением зарядов, природе всех магнитных полей оказалась под сомнением – спиновый магнитный момент электрона нельзя интерпретировать движением заряда: нейтрон, не имея электрического заряда, как известно, обладает магнитным моментом...» [10, с.21-22].

Почему же ошибся Эйнштейн? Ответ очевиден: он пытался провести аналогию между эффектом Эйнштейна – де Хааза и молекулярными токами Ампера. Кроме того, он пытался провести аналогию между магнитными свойствами веществ при нулевой температуре и гипотезой М.Планка о существовании нулевой энергии. Таким образом, мыслительная операция аналогия привела его к трактовке, которая не выдержала проверку временем. Эйнштейн рисковал (но, как известно, на переднем крае науки без риска, без выдвижения гипотез, еще не имеющих обоснования, нельзя продвигаться вперед).

7. Мысль Эйнштейна о нереальности гравитационных волн

В 2015 г. гравитационно-волновая обсерватория LIGO зарегистрировала сигнал, исходивший от двух столкнувшихся черных дыр, расположенных на расстоянии 1,3 миллиарда световых лет от Солнечной системы. Этот сигнал представлял собой гравитационную волну, пойманную лазерным интерферометром обсерватории LIGO. Спустя два года американский физик Кип Торн – один из авторов проекта обсерватории, неоднократно приезжавший в Москву для общения с Я.Б.Зельдовичем, – получил Нобелевскую премию за это открытие. Данное открытие часто описывали как триумф общей теории относительности и, в частности, триумф самого Эйнштейна, создателя этой теории. Однако, как это ни парадоксально, Эйнштейн отрицал существование гравитационных волн.

В 1936 г. Эйнштейн совместно с Натаном Розеном (1909-1995) подготовил статью, в которой доказывалась нереальность гравитационных волн. Статья была направлена в журнал «Physical Review». Редакция журнала сочла необходимым передать рукопись Эйнштейна и Розена для рецензии известному американскому физическому Говарду Робертсону (1903-1961), который не рекомендовал ее к публикации. Когда же А.Эйнштейн захотел напечатать ту же статью в другом журнале, Г.Робертсон попросил Леопольда Инфельда (1898-1968) поговорить с А.Эйнштейном, чтобы тот отказался от публикации ошибочной работы. Л.Инфельд выполнил просьбу рецензента, в результате чего статья с утверждением Эйнштейна об отсутствии гравитационных волн так и не появилась в печати.

В.Мацарский в книге «Сэр Фред Хойл и драма идей» [11] пишет об Эйнштейне: «По приезде в Штаты он опубликовал несколько работ в американских журналах, в том числе и в Physical Review, который быстро завоевал репутацию ведущего физического журнала мира. Но вот, летом 1936 года он послал туда написанную вместе с Натаном Розеном статью под

названием «Существуют ли гравитационные волны?» и примерно через месяц получил из редакции подробные комментарии и рекомендации рецензента (Г.Робертсона – Н.Н.Б.) аж на десяти страницах. Эйнштейн разгневался и отправил в журнал письмо следующего содержания: «Мы (г-н Розен и я) направили рукопись в вашу редакцию для опубликования и не давали разрешения на ознакомление с ней специалистов до ее выхода в свет. Я не вижу причин, по которым я должен реагировать на комментарии вашего анонимного эксперта, тем более, что они явно ошибочны. Посему я намерен опубликовать эту работу в другом журнале. С уважением, А.Эйнштейн». <...> Эйнштейн сдержал слово и отправил статью в другой журнал, который тут же принял ее к публикации. Тем временем «анонимный эксперт», совершенно убежденный в том, что Эйнштейн с Розеном пришли к ошибочному выводу об отсутствии гравитационных волн, и, не желая, чтобы великий ученый попал в неловкое положение из-за своего упрямства, изложил свои доводы другому соратнику Эйнштейна – Леопольду Инфельду, который полностью с ним согласился. Инфельду удалось уговорить Эйнштейна пересмотреть свои выводы...» [11, с.68].

Примечательно, что Эйнштейн отрицал существование гравитационных волн не только в 1936 г., но и двадцатью годами ранее (в 1916 г.). Г.Шиллинг в книге «Складки на ткани пространства-времени» [12] раскрывает точку зрения Эйнштейна по данному вопросу: «...Между электромагнетизмом и гравитацией существует большая разница. И электрические, и магнитные заряды могут быть как положительными, так и отрицательными. Они могут притягиваться или отталкиваться. Напротив, масса всегда положительна. Отрицательной массы не существует, гравитация – всегда притяжение, она не может быть силой отталкивания. В 1916 г. это заставило Эйнштейна сделать вывод, что «не существует гравитационных волн, аналогичных световым волнам», как он написал немецкому математику Карлу Шварцшильду» [12, с.87].

Таким образом, приоритет предсказания гравитационных волн должен принадлежать не Эйнштейну, а британскому физикау Оливеру Хевисайду, который в 1893 г. предсказал эти волны по аналогии с механизмом распространения электромагнитных волн. В статье [13] имеется перевод на русский язык работы О.Хевисайда, включающей это предсказание. Работа так и называется «Гравитационная и электромагнитная аналогия».

Почему же Эйнштейн пришел к выводу о нереальности гравитационных волн, к отрицанию определенной аналогии между гравитационными и электромагнитными волнами? Здесь он использовал две индукции (два индуктивных обобщения). Первая индукция представляла собой обобщение того эмпирического факта, что между электромагнетизмом и гравитацией существует разница (описанная выше Г.Шиллингом). В силу существования этой разницы Эйнштейн отверг аналогию между электромагнитными и гравитационными волнами (эту аналогию, помимо О.Хевисайда, замечали Х.Лоренц и А.Пуанкаре). Вторая индукция представляла собой обобщение того факта, что никто в период научной деятельности Эйнштейна не обнаруживал гравитационных волн (впервые они были зарегистрированы, как отмечено выше, в 2015 г.). Эйнштейн рассуждал: коль скоро волны тяготения до сих пор не открыты, значит, они не будут открыты никогда.

8. Гипотеза Эйнштейна о невозможности наблюдения эффекта гравитационного линзирования

В декабре 1936 г. А.Эйнштейн опубликовал в журнале «Science» короткую статью «Линзоподобное действие звезды при отклонении света в гравитационном поле». В этой работе ученый провел аналогию между эффектом искривления лучей света при прохождении через оптическую линзу и эффектом искривления тех же лучей света при прохождении сквозь гравитационное поле массивной звезды. Эта аналогия наводила на мысль, что,

подобно тому, как оптическая линза способна увеличивать оптическое изображение, так и «гравитационное линзирование» может изменять изображение астрономических объектов. Однако – как это ни удивительно – Эйнштейн заявил о невозможности наблюдения этого гравитационного линзирования. Этот пессимистический вывод Эйнштейна удивителен, прежде всего, тем, что именно он, Эйнштейн (1911), создавая общую теорию относительности, теоретически предсказал искривление лучей света вблизи массивного небесного тела. Укажем, что в настоящее время эффект гравитационного линзирования превратился в мощнейший наблюдательный инструмент современной космологии.

Л.Краусс в статье «В чем Эйнштейн ошибся?» [14] пишет об этой ошибке известного ученого: «Эйнштейн не дал исчерпывающей характеристики величины эффекта гравитационного линзирования и не оценил его важности. В той статье 1936 г. он сделал вывод о том, что эффект увеличения числа изображений звезды (фоновой по отношению к массивному объекту), получающегося за счет прохождения света в гравитационном поле, будет настолько мал, что не может наблюдаться. Такой разочарованный вывод перекликается со вступлением к статье, как бы подчеркивая незначительность рассматриваемой задачи» [14, с.30]. «Недальновидность Эйнштейна в этом вопросе, - продолжает автор, - тем более удивительна, что отклонение света массивным объектом – ключевое наблюдение, которое предсказывает общая теория относительности» [14, с.30].

Причина ошибочного вывода Эйнштейна та же, что описана нами выше при анализе его идеи о невозможности существования гравитационных волн. Формулируя идею о нереальности волн тяготения, Эйнштейн с недоверием воспринял аналогию между этими волнами и электромагнитными возмущениями, распространяющимися со скоростью 300 000 километров в секунду (аналогия О.Хевисайда). Заявляя о невозможности наблюдать гравитационное линзирование, выдающийся физик недооценил аналогию

между оптической линзой, искривляющей световые лучи, и сильным гравитационным полем, создающим похожий эффект. Кроме того, Эйнштейн индуктивно обобщал тот факт, что астрономы его времени еще ни разу не наблюдали гравитационное линзирование. Недооценка аналогии О.Хевисайда и учет состояния астрономии 1936 г. (которая еще не наблюдала указанный эффект) – ключевые причины скептического вывода Эйнштейна.

9. Идея Эйнштейна о несправедливости принципа неопределенности В.Гейзенберга

В марте 1927 г. Вернер Гейзенберг опубликовал статью «О наглядном содержании квантово-теоретической кинематики и механики», в которой впервые изложил свой знаменитый принцип неопределенности. Этот принцип утверждал, что для любой субатомной частицы (в том числе электрона) нельзя одновременно точно измерить координату и импульс частицы. Чем точнее мы определяем координаты (положение), тем менее точно известен импульс, и наоборот. В качестве примера В.Гейзенберг привел мысленный эксперимент с гамма-микроскопом (микроскопом, в котором применяется не обычный свет, а гамма-лучи). Эксперимент показал: чтобы определить местоположение электрона, нужно облучить его гамма-квантами, но воздействие этих квантов изменит траекторию электрона, ввиду чего мы не сможем установить координаты этой частицы. Мысленный эксперимент с гамма-микроскопом был одним из индуктивных оснований для формулировки принципа неопределенности.

Однако Эйнштейн проигнорировал это индуктивное основание. Получив от Нильса Бора препринт статьи Гейзенберга о принципе неопределенности, Эйнштейн сразу же попытался его опровергнуть, полагая, что можно определить траекторию электрона с лучшей точностью, чем это позволяет принцип Гейзенберга. Эйнштейн также не согласился с вероятностной

интерпретацией волновой функции (функции уравнения Шредингера), предложенной Максом Борном (1926). Предпринимая многочисленные попытки найти альтернативу результатам В.Гейзенберга и М.Борна, Эйнштейн утверждал, что квантовая механика (в ее копенгагенской интерпретации, объединяющей открытия Гейзенберга и Борна) неполна и несовершенна. Отмечая тот факт, что квантовая теория позволяет делать только статистические предсказания, Эйнштейн пришел к выводу, что рано или поздно будет построена новая квантовая теория, которая избавится от статистических принципов (и возведет на пьедестал прежние постулаты детерминизма). Свою позицию Эйнштейн описывал фразой «Бог не играет в кости».

А.Пайс в книге «Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна» [15] приводит фрагмент письма Эйнштейна, адресованного Нильсу Бору (1926): «Квантовая механика производит очень сильное впечатление. Но внутренний голос говорит мне, что это всё не то. Из этой теории удастся извлечь довольно много, но она вряд ли подводит нас к разгадке секретов всевышнего. Я, во всяком случае, полностью убежден, что Он не играет в кости» [15, с.424]. «В течение последних 25 лет жизни, - говорит А.Пайс, - Эйнштейн считал, что квантовая механика неполна. Он более не настаивал на ее несправедливости, а полагал, что физики ошибочно рассматривают постулаты квантовой механики (в том числе принцип неопределенности Гейзенберга – Н.Н.Б.) как что-то окончательное; он считал такой взгляд наивным и неоправданным» [15, с.430].

Почему Эйнштейн отстаивал ошибочную идею о несправедливости принципа неопределенности Гейзенберга? Почему он отвергал статистическую трактовку волновой функции, предложенную Максом Борном? По какой причине он говорил о несовершенстве (дефектности) копенгагенской интерпретации квантовой механики, ведя многолетнюю дискуссию с Нильсом Бором, одним из патриархов этой копенгагенской

интерпретации? Причиной ошибочной позиции Эйнштейна вновь послужила мыслительная операция аналогия. Отметим, что сама по себе эта операция отличается высокой степенью научной продуктивности (если правильно ей пользоваться). Кроме того, идеи, возникшие на базе аналогии, нужно постоянно сопоставлять с экспериментом, но Эйнштейн, к сожалению, не всегда это делал.

Ошибка выдающегося физика (связанная с использованием аналогии) заключалась в следующем. Зная, что классическая механика способна точно определять (вычислять) траектории небесных тел, он по аналогии пришел к заключению, что и квантовая физика способна точно описывать траектории атомов и субатомных частиц. Убеждение Эйнштейна в том, что все физические теории должны содержать в себе детерминизм классической механики, стало частью его мировоззрения и сыграло с ним злую шутку. Когда, дискутируя с Н.Бором, он высказывал это убеждение, ему следовало бы вспомнить, что в начале своей научной деятельности он (Эйнштейн) внес важный вклад в статистическую физику, получив и опубликовав уравнение броуновского движения. Это уравнение описывает хаотические перемещения частиц под влиянием тепловых флуктуаций, и Эйнштейн должен был понимать, что его результат (1905) – аналог статистического закона распределения молекул газа по скоростям, полученного Джеймсом Максвеллом (1859). Иметь полную информацию о траекториях хаотически перемещающихся частиц в броуновском движении нельзя так же, как невозможно обладать точным знанием координат и импульсов электронов (в соответствии с принципом Гейзенберга).

10. Идея Эйнштейна о том, что для построения единой теории поля достаточно «скрестить» теорию гравитации и теорию электромагнетизма

Эйнштейн был уверен в возможности построить единую теорию поля путем синтеза теории гравитации и теории электромагнетизма. Руководствуясь этим убеждением, создатель теории относительности посвятил последние годы своей жизни поиску этой единой теории поля. Однако долгий поиск не увенчался успехом. Ошибочность убеждения Эйнштейна стала ясна, когда в 1940-1950-х гг. физики открыли слабое ядерное и сильное ядерное взаимодействия. Эти открытия показали, что синтеза («скрещивания») теории гравитации и теории электромагнитных явлений недостаточно для построения единой теории поля. Другими словами, нужно искать способы объединения всех четырех сил природы. На пути решения этой задачи стоят большие трудности, но, тем не менее, С.Вайнбергу, А.Саламу и Ш.Глэшоу удалось объединить слабое взаимодействие с электромагнетизмом, построив теорию электрослабого взаимодействия. В 1979 г. С.Вайнберг, А.Салам и Ш.Глэшоу были удостоены Нобелевской премии по физике.

В настоящее время предпринимаются попытки построить теорию Великого объединения, то есть разработать теоретическую модель, описывающую единым образом сильное, слабое и электромагнитное взаимодействия. Предполагается, что при чрезвычайно высоких энергиях (выше 10^{14} ГэВ) эти взаимодействия объединяются. Впрочем, многие физики-теоретики считают, что объединять эти взаимодействия без гравитации не имеет смысла, т.е. без создания квантовой теории гравитации успеха не достичь.

Об ошибке Эйнштейна пишет Стивен Вайнберг в книге «Мечты об окончательной теории» [16]: «Последние тридцать лет жизни Эйнштейна были большей частью потрачены на поиски так называемой единой полевой

теории, которая должна была объединить теорию электромагнетизма Джеймса Клерка Максвелла с общей теорией относительности, т.е. теорией тяготения Эйнштейна. Попытки Эйнштейна не увенчались успехом, и задним числом мы можем сказать, что **они были ошибочны**. Дело не только в том, что Эйнштейн пренебрег квантовой механикой; круг рассматриваемых им явлений был слишком узок. Электромагнетизм и гравитация являются единственными фундаментальными силами, проявляющимися в повседневной жизни (и единственными силами, известными в те времена, когда Эйнштейн был молодым человеком), но существуют и другие силы в природе, включая слабые и сильные ядерные силы. Прогресс, достигнутый на пути объединения, заключался на самом деле в том, что максвелловская теория электромагнитных сил объединялась с теорией слабых ядерных сил, а не с теорией тяготения, для которой решить проблему с бесконечностями значительно труднее» [16, с.19].

Этот же вопрос рассматривает Шелдон Глэшоу в книге «Очарование физики» [17]: «Альберт Эйнштейн тщетно искал конечную простоту, с помощью которой все силы природы можно было бы описать в одной теории. Он пытался объединить электромагнетизм с гравитацией. Мы по-прежнему ищем такую объединенную теорию, но сейчас нам известны некоторые причины неудачи Эйнштейна. В небесах и на Земле попросту существует больше сил, чем предполагала философия Эйнштейна. Он не хотел даже думать о том, что в то время было непроницаемой тайной атомного ядра» [17, с.265-266].

Ошибка Эйнштейна состояла в том, что он придерживался вполне конкретной точки зрения: существует лишь две фундаментальные силы природы – гравитация и электромагнетизм, которые и нужно объединять в рамках одной концепции. Эта точка зрения базировалась на индукции: Эйнштейн индуктивно обобщал тот факт, что в период его работы над единой теорией поля физики не открыли каких-либо иных сил природы (помимо

тяготения и электромагнетизма). Однако после обнаружения слабых и сильных ядерных сил индукция Эйнштейна была опровергнута. Успех объединения слабого ядерного взаимодействия и электромагнетизма (С.Вайнберг, А.Салам, Ш.Глэшоу) породил на свет новое индуктивное обобщение: объединять фундаментальные взаимодействия нужно иным способом и на ином пути (на пути, отличном от того, что предлагал Эйнштейн). Кстати, работая над единой теорией поля, Эйнштейн перебирал вариант за вариантом, исследовал одни версии «теории всего» и отбрасывал другие, т.е. действовал методом проб и ошибок [18, с.83-89].

11. Предположение Эйнштейна о том, что необратимость времени - иллюзия

Эйнштейн не верил в существование необратимости как фундаментальной закономерности, утверждая, что необратимость времени – иллюзия. В период времени с 1940 по 1955 гг. выдающийся физик вел активную переписку со своим старым другом, талантливым швейцарским инженером Мишелем Бессо (1873-1955). В ходе этой переписки М.Бессо постоянно обсуждал проблему времени и утверждал, что время необратимо. Другими словами, термодинамические (тепловые) процессы протекают в направлении рассеяния энергии (увеличения энтропии), и их нельзя повернуть вспять. Но Эйнштейн не был согласен с этими мыслями своего друга.

И.Р.Пригожин в статье «Эйнштейн: триумфы и коллизии» [19] приводит фрагмент одного из писем Эйнштейна, адресованного М.Бессо: «Ты на зыбком фундаменте, необратимость не существует в фундаментальных законах физики. Ты должен принять идею, что субъективное время, с его неотделимостью от «сейчас», не имеет объективного значения» [19, с.116-117]. Известно и другое высказывание Эйнштейна, свидетельствующее о неприятии принципа необратимости времени: «Для нас, убежденных физиков,

различие между прошлым, настоящим и будущим – не более чем иллюзия, хотя и весьма навязчивая» [20, с.506].

Какие соображения определили неверную идею Эйнштейна о том, что время обратимо (а, значит, обратимы и все физические процессы, происходящие во Вселенной)? Та же аналогия, которая привела ученого к мысли, что если классическая механика основана на принципе детерминизма (можно сказать, лапласовского детерминизма), то этот принцип должен стать центральным и для квантовой механики. Другими словами, Эйнштейн рассуждал: фундаментом классической физики являются уравнения механики в форме Лагранжа и Гамильтона, которые описывают обратимые процессы, следовательно, эти уравнения применимы к любым физическим процессам. Однако это рассуждение Эйнштейна совершенно игнорировало результаты Людвиг Бальцмана (1844-1906), показавшего, что термодинамические процессы, сопровождающиеся ростом энтропии, не описываются уравнениями, обратимыми (симметричными) во времени.

Причины неверного заключения Эйнштейна подробно описывает С.Д.Хайтун в статье «Науки без ошибок не бывает» [21]: «Вот только один пример ошибочности, казалось бы, бесспорного научного высказывания. Как физика лежит в основании естествознания, так в основании физики покоятся уравнения механики в форме Лагранжа и Гамильтона, на которых базируются и уравнение Лиувилля статистической физики, и уравнения Максвелла электромагнетизма, и уравнение Шредингера квантовой механики, и уравнения гравитации Эйнштейна общей теории относительности. Незыблемость этого основания физики является общепринятой. Достаточно грубо эмпирически верифицировав уравнения Лагранжа-Гамильтона на базе конечного числа единичных случаев в области обратимых процессов, их сочли справедливыми «всегда и везде». Это универсальное высказывание, однако, как я утверждаю, несостоятельно. Дело в том, что, как о том подробно рассказывается в моей книге «Механика и необратимость» (1996), уравнения

механики симметричны по времени, тогда как необратимые процессы несимметричны по нему, требуя для своего описания несимметричных же по времени уравнений. Кстати, именно на этом основании Эйнштейн полагал необратимость иллюзией...» [21].

Об этом же сообщается в монографии С.Д.Хайтуна «Кризис науки как зеркальное отражение кризиса теории познания» [22]: «...Процессы, описываемые несимметричными по времени уравнениями, а именно таковы необратимые процессы, в принципе не могут описываться симметричными по времени уравнениями, к числу которых относятся уравнения Гамильтона (классические и квантовые), Лиувилля (классическое и квантовое), Шредингера (являющееся частным случаем квантового уравнения Лиувилля для чистого ансамбля), Максвелла, гравитации Эйнштейна» [22, с.133].

О.П.Спиридонов в книге «Людвиг Больцман» [23] отмечает: «...Полностью обратимые процессы являются лишь физической идеализацией, так как в любых реально протекающих процессах всегда существуют, как мы это уже показали, необратимые потери энергии...» [23, с.74].

12. Разработка Эйнштейном модели стационарной Вселенной

В этом параграфе мы первоначально планировали обсудить гипотезу Эйнштейна о невозможности эффекта, ныне называемого «квантовой запутанностью». Как известно, в 1984 г. эта гипотеза была опровергнута экспериментами французского физика Алена Аспе, который обнаружил корреляцию (взаимодействие) между парами фотонов, разнесенных друг от друга на несколько метров в пределах лаборатории ученого. Впоследствии эта корреляция (связь) была обнаружена даже для частиц, разнесенных в пространстве на сотни километров. Однако эффект квантовой запутанности – непростой для понимания эффект, поэтому мы рассмотрим другую концепцию

Эйнштейна, оказавшуюся неверной, а именно его модель стационарной Вселенной. Что касается квантовой запутанности, которая отрицалась Эйнштейном (он называл ее «призрачным дальнодействием»), то читатель может ознакомиться с историей вопроса по публикациям [24], [25], [26].

Переходя к обсуждению модели стационарной Вселенной, предложенной Эйнштейном (1917), отметим, что он получил математические уравнения, соответствующие этой модели, за счет введения в нее так называемого космологического члена. Этот параметр (часто обозначаемый как «лямбда-член») позволял уравновесить силы гравитации и исключить вариант сжатия и расширения вещества Вселенной. Однако в 1922 г., исследуя уравнения Эйнштейна, русский физик Александр Фридман (1888-1925) обнаружил, что они допускают нестационарные решения. А.Фридман понял, что замкнутая Вселенная, подобно газовой системе, в случае нестационарности будет либо сжиматься (коллапсировать), либо расширяться. Таким образом, А.Фридман был первым ученым, кто догадался о несостоятельности концепции Эйнштейна, постулирующей отсутствие каких-либо динамических изменений в судьбе галактик и Вселенной в целом. Сначала создатель теории относительности отрицательно воспринял работу А.Фридмана, но затем признал его правоту. Когда же американские астрономы Весто Слайфер (1875-1969) и Эдвин Хаббл (1889-1953) обнаружили, что галактики удаляются друг от друга, то есть Вселенная расширяется, ученые получили в свое распоряжение весомый довод о том, что Эйнштейн поспешил, предлагая модель неизменного мира.

В.А.Фок в статье «Работы А.А.Фридмана по теории тяготения Эйнштейна» [27] повествует: «Вскоре после опубликования первой работы Фридмана появилась заметка Эйнштейна, в которой он, несколько свысока, говорит, что результаты Фридмана показались ему подозрительными, и что он нашел в них ошибку, по исправлению которой решение Фридмана приводится к стационарному. В то время (1923 г.) в заграничной командировке был

Ю.А.Крутков, который по просьбе Фридмана виделся в Берлине с Эйнштейном и с большим трудом (как он мне говорил) убедил последнего в его неправоте. В результате дискуссий между Крутковым и Эйнштейном вскоре появилась вторая заметка Эйнштейна, в которой тот полностью признает свою ошибку и дает высокую оценку результатам Фридмана» [27, с.355].

Этот же вопрос рассматривает А.Д.Чернин в статье «Вселенная Фридмана» [28]: «Не Фридман искал ошибки у Эйнштейна, как почему-то думали (и даже в окружении Фридмана); это Эйнштейн полагал, что нашел у Фридмана ошибку, которая, однако, оказалась мнимой» [28, с.92]. «Критика Эйнштейна, - продолжает автор, - была основана на недоразумении, на недостаточно внимательном разборе работы Фридмана. Необходимые разъяснения сообщил Эйнштейну по просьбе Фридмана находившийся тогда в командировке в Германии профессор Петроградского университета Ю.А.Крутков» [28, с.92].

Данный эпизод анализирует также Педро Феррейра в книге «Идеальная теория. Битва за общую теорию относительности» [29]: «Эйнштейну возможность меняющейся Вселенной представлялась абсурдной. При первом чтении работы Фридмана он отказывался признавать, что его теория может поддерживать подобные вещи. Эйнштейн загорелся идеей доказать неправоту Фридмана. Он тщательно изучил его работы и нашел, как ему показалось, фундаментальную ошибку. После ее исправления расчеты Фридмана стали показывать картину статической Вселенной, в точности в соответствии с предсказаниями Эйнштейна. И Эйнштейн поторопился опубликовать заметку, в которой утверждал, что работа Фридмана «значима» как подтверждение постоянства и неизменности Вселенной. Заметка сильно обидела Фридмана. Он был уверен в правильности своих выкладок и в том, что Эйнштейн сам ошибся в расчетах. Он написал письмо, разъясняющее Эйнштейну его ошибку...» [29, с.57-58]. Аналогичные сведения содержатся в [30], [31].

Возникает вопрос: как Эйнштейн пришел к концепции стационарной Вселенной, какие астрономические данные заставили его отдать предпочтение статической (неизменной) модели? Эйнштейн периодически общался с астрономами, от которых узнал, что у них нет никаких сведений относительно сжатия или расширения Вселенной. Индуктивно обобщая этот факт (факт отсутствия указаний на нестационарность мира), Эйнштейн и выбрал вариант теории, от которой впоследствии пришлось отказаться под давлением открытий, сделанных В.Слайфером и Э.Хабблом. Эффект разбегания галактик, обнаруженный ими, стал основой для новых индуктивных обобщений. И вновь мы наблюдаем, как на смену одним индуктивным экстраполяциям приходят другие, демонстрируя подлинную эволюцию научного знания. Идея Эйнштейна о стационарности Вселенной – еще один пример научных построений, обусловленных использованием достаточно простых мыслительных операций, в которых нет ничего мистического и невероятного.

13. Заключение

Итак, мы рассмотрели историю десяти научных идей А.Эйнштейна, которые оказались ошибочными, т.е. не выдержавшими проверку временем. Мы показали, что в своем научном творчестве А.Эйнштейн использовал простые (стандартные) интеллектуальные процедуры, с помощью которых он и выдвигал новые физические идеи. Эти идеи, как правило, рождались в условиях неполноты информации (нехватки эмпирических данных). Поэтому ученый не мог знать заранее, какая судьба ожидает ту или иную его гипотезу: получит ли она экспериментальное подтверждение или пополнит список неудачных попыток понять секреты природы. Значительную роль в формулировке рассмотренных нами идей играли такие логические (или, лучше сказать, логико-вероятностные) стратегии, как индукция и аналогия.

Эти приемы мышления доступны каждому человеку, обладающему здоровым мозгом, поэтому можно смело утверждать, что Эйнштейн не имел никаких нейроанатомических преимуществ над обычными людьми.

Анализ истории (механизма возникновения) научных идей А.Эйнштейна позволяет понять, что попытки ряда нейробиологов найти в мозговой ткани выдающихся исследователей «церебральные структуры гениальности», зависящие от «уникального набора генов», совершенно бесперспективны. Ученые получают признание в научном сообществе (в том числе статус «выдающихся тружеников науки») благодаря своим идеям, а эти идеи рождаются на свет благодаря логическим процедурам (способам переработки информации), которые может освоить любой желающий.

Принстонский патологоанатом Томас Харви, изъывший в 1955 г. мозг Эйнштейна и разрезавший его на 240 блоков для раскрытия нейроанатомических основ гениальности, совершенно напрасно сделал это. Жаль, что Т.Харви никогда не интересовался историей научных идей – в ней он нашел бы ответы на все свои вопросы.

Литература:

1. Баррелл Б. Гений в банке // В мире науки. – 2015. - № 11. – С.69-74.
2. Филдз Д. Другая часть мозга // В мире науки. – 2007. - № 7. – С.22-31.
3. Магрини М. Мозг. Инструкция пользователя. – М.: «АСТ», 2019. – 288 с.
4. Сеунг С. Коннектом. Как мозг делает нас тем, что мы есть. – М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2015. – 440 с.
5. Визгин В.П. Метафизические аспекты «дуги Эйнштейна» // Метафизика. – 2013. - № 1 (7). – С.107-125.
6. Визгин В.П. Эйнштейн и математики (к 100-летию создания общей теории относительности) // Метафизика. – 2015. - № 3 (17). – С.135-156.
7. Смородинский Я.А. Тяготение. – М.: «Знание», 1975. – 64 с.

8. Натараджан П. Карта Вселенной. Главные идеи, которые объясняют устройство космоса. – М.: «Альпина нон-фикшн», 2019. – 318 с.
9. Френкель В.Я., Явелов Б.Е. Эйнштейн: изобретения и эксперимент. – М.: «Наука», 1990. – 239 с.
10. Явелов Б.Е., Френкель В.Я. О некоторых историко-физических аспектах опытов Эйнштейна-де Гааза // Эйнштейновский сборник. – М.: «Наука», 1985. - С.10-36.
11. Мацарский В. Сэр Фред Хойл и драма идей. – М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2015. – 372 с.
12. Шиллинг Г. Складки на ткани пространства-времени. Эйнштейн, гравитационные волны и будущее астрономии. – М.: «Альпина нон-фикшн», 2019. – 423 с.
13. Геворкян С.Г. «Первый из последователей Максвелла»: к прочтению статьи Оливера Хевисайда «Гравитационная и электромагнитная аналогия» (1893) // Пространство и время. – 2017. - № 2-3-4 (28-29-30). – С.81-86.
14. Краусс Л. В чем Эйнштейн ошибся? // В мире науки. – 2015. - № 11. – С.29-35.
15. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. – М.: «Наука», 1989. – 568 с.
16. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.
17. Глэшоу Ш. Очарование физики. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. – 336 с.
18. Паркер Б. Мечта Эйнштейна. В поисках единой теории строения Вселенной. – СПб.: «Амфора», 2000. – 333 с.
19. Пригожин И.Р. Эйнштейн: триумфы и коллизии // Эйнштейновский сборник 1978-1979. - М.: «Наука», 1983. – 392 с.
20. Симаков К.В. Очерк истории «переоткрытия времени» // Вестник РАН. – 1995. - Том 65. - № 6. – С.502-515.

21. Хайтун С.Д. Науки без ошибок не бывает // сайт журнала «Вокруг света», 25.01.2010 г.
22. Хайтун С.Д. Кризис науки как зеркальное отражение кризиса теории познания. – М.: «Ленанд», 2014. – 448 с.
23. Спиридонов О.П. Людвиг Больцман. Жизнь гения физики и трагедия творца. – М.: «Ленанд», 2014. – 232 с.
24. Аль-Халили Дж., Макфадден Дж. Жизнь на грани. Ваша первая книга о квантовой биологии. – СПб.: изд-во «Питер», 2017. – 416 с.
25. Голдберг Д. Вселенная в зеркале заднего вида. Был ли Бог правшой? – М.: «АСТ», 2015. – 416 с.
26. Хансон Р., Шальм К. Странное поведение // В мире науки. – 2019. - № 1-2. – С.125-133.
27. Фок В.А. Работы А.А.Фридмана по теории тяготения Эйнштейна // Успехи физических наук. – 1963. – том 80. – вып.3. – С.353-356.
28. Чернин А.Д. Вселенная Фридмана // Природа. – 1988. - № 5. – С.87-97.
29. Феррейра П. Идеальная теория. Битва за общую теорию относительности. – СПб.: «Питер», 2015. – 320 с.
30. Шаров А.С., Новиков И.Д. Человек, открывший взрыв Вселенной. Жизнь и труд Эдвина Хаббла. – М.: «Наука», 1989. – 208 с.
31. Горелик Г.Е. Кто изобрел современную физику? От маятника Галилея до квантовой гравитации. – М.: АСТ, CORPUS, 2013. – 334 с.