**Реферат**

**Тема: Жизнь и творчество Альберта Эйнштейна**

**Содержание**

Введение

1 Начало пути

2 Бюро патентов. Первые шаги к признанию

3 Знаменитые теории Альберта Эйнштейна

3.1. Броуновское движение

3.2 Кванты и фотоэффект

3.3 Частная (специальная) теория относительности

3.4 Общая теория относительности

4 Калейдоскоп изобретений и экспериментов

5 Эмиграция

Заключение

Список использованной литературы

**Введение**

Эйнштейн Альберт (1879-1955), физик-теоретик, один из основателей современной физики. Создатель специальной и общей теории относительности, коренным образом изменивших представления о пространстве, времени и материи. В 1905 году в статье «К электродинамике движущихся тел» разработал основы специальной теории относительности, изложив новые законы движения. В основу своей теории положил два постулата: специальный принцип относительности, являющийся обобщением механического принципа относительности Галилея на любые физические явления и принцип постоянства скорости света в вакууме.

Оба постулата и теория, построенная на их основе, заставили пересмотреть ряд основных положений классической физики Ньютона, установил новый взгляд на мир, новые пространственно-временные представления. В том же 1905 году открыл закон взаимосвязи массы и энергии заключенной в телах. Это соотношение Эйнштейна лежит в основе расчета энергетического баланса ядерных реакций, в основе всей ядерной физики. В 1915 году завершил создание общей теории относительности или современной релятивистской теории тяготения, установил связь между пространством временем и материей. Вывел уравнение, описывающее поле тяготения.

Автор основополагающих трудов по квантовой теории света: ввел понятие фотона, установил законы фотоэффекта, основной закон фотохимии, предсказал индуцированное излучение. Развил статистическую теорию броуновского движения, заложив основы теории флуктуаций, создал квантовую статистику Бозе-Эйнштейна. С 1933 года работал над проблемами космологии и единой теории поля.

Эйнштейн лауреат Нобелевской премии 1921 года, член многих академий наук, в частности иностранный член АН СССР.

Цель данной работы: ознакомиться с жизнью и творчеством великого ученого-физика Альберта Эйнштейна.

Структура работы: работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка использованной литературы. Общий объем работы 25 страниц.

**1 Начало пути**

Альберт Эйнштейн родился в старинном немецком городе Ульме, но через год семья переселилась в Мюнхен, где отец Альберта, Герман Эйнштейн, и дядя Якоб организовали небольшую компанию «Электротехническая фабрика Я.Эйнштейна и К°». Вначале дела компании, занимавшейся усовершенство-ванием приборов дугового освещения, электроизмерительной аппаратурой и генераторами постоянного тока, шли довольно успешно. Но в 90-х гг. 19 века, в связи с расширением строительства крупных электроцентралей и линий дальних электропередач, возник целый ряд мощных электротехнических фирм. Надеясь спасти компанию, братья Эйнштейны в 1894 году перебрались в Милан, однако через два года, не выдержав конкуренции, компания прекратила свое существование.

Альберт до трех лет не говорил, но уже в ранние годы проявлял необычайное любопытство в отношении того, как устроен окружающий мир, и способность понимать сложные математические идеи. В 12-летнем возрасте он сам по книгам выучил евклидовую геометрию.

Дядя Якоб уделял много времени маленькому племяннику. «Я помню, например, что теорема Пифагора была мне показана моим дядей еще до того, как в мои руки попала священная книжечка по геометрии», — так Эйнштейн в воспоминаниях, говорил об учебнике евклидовой геометрии. Часто дядя задавал мальчику математические задачи, и тот «испытывал подлинное счастье, когда справлялся с ними».

Родители отдали Альберта сначала в католическую начальную школу, а затем в мюнхенскую классическую гимназию Луитпольда, известную как прогрессивное и весьма либеральное учебное заведение, но которую он так и не окончил. И в школе, и в гимназии Альберт приобрел не лучшую репутацию. Чтение научно-популярных книг породило у юного Эйнштейна, по его собственному выражению, «прямо-таки фантастическое свободомыслие». В своих воспоминаниях М.Борн писал: «Уже в ранние годы Эйнштейн показал неукротимую волю к независимости. Он ненавидел игру в солдаты, потому что это означало насилие». Позже Эйнштейн говорил, что людям, которым доставляет удовольствие маршировать под звуки марша, головной мозг достался зря, они вполне могли бы довольствоваться одним спинным.

Тупая регламентация и скука в мюнхенской школе отталкивала молодого Эйнштейна. Когда постоянные деловые неудачи заставили семью в 1894 году покинуть Германию и переехать в Италию, в Милан, 15-летний Эйнштейн воспользовался этой возможностью и бросил школу. Еще год он провел вместе с родителями в Милане. В октябре 1895 года шестнадцатилетний Эйнштейн пешком отправился из Милана в Цюрих, чтобы поступить в Федеральную высшую техническую школу — знаменитый Политехникум, для поступления в который не требовалось свидетельства об окончании средней школы. Блестяще сдав вступительные экзамены по математике, физике и химии, он, однако, с треском провалился по другим предметам. Ректор Политехникума, оценив незаурядные математические способности Эйнштейна, направил его для подготовки в кантональную школу в Аарау (в 20 милях к западу от Цюриха), которая в то время считалась одной из лучших в Швейцарии. Год, проведенный в этой школе, которой руководил серьезный ученый и прекрасный педагог А.Таухшмид, оказался и очень полезным, и — по контрасту с казарменной обстановкой в Пруссии — приятным.

Выпускные экзамены в Аарау Эйнштейн сдал вполне успешно (кроме экзамена по французскому языку), что дало ему право на зачисление в Политехникум в Цюрихе. «Поли», как его обычно называли студенты и преподаватели,– в те годы по праву считался одним из лучших вузов мира по уровню преподавания точных наук и технических дисциплин. Кафедру физики там возглавлял профессор В.Г.Вебер, прекрасный лектор и талантливый экспериментатор, занимавшийся в основном вопросами электротехники. Поначалу он был принят очень хорошо, но затем отношения между Эйнштейном и руководителями кафедры физики Вебером и Перне стали складываться далеко не лучшим образом и в конце концов перешли во взаимную враждебность. В какой-то мере это объяснялось чисто научными причинами. Отличаясь консерватизмом взглядов на электромагнитные явления, Вебер не принимал теории Максвелла, представлений о поле и придерживался концепции дальнодействия. Его студенты узнавали прошлое физики, но не ее настоящее и, тем более, будущее. Эйнштейн же изучал труды Максвелла, был убежден в существовании всепроникающего эфира и размышлял о том, как на него действуют различные поля (в частности, магнитное) и как можно экспериментально обнаружить движение относительно эфира. Он тогда не знал об опытах Майкельсона и независимо от него предложил свою интерференционную методику. Но опыты, придуманные Эйнштейном, со страстью работавшим в физическом практикуме, не имели шансов осуществиться. «Скепсис» Вебера в отношении задуманных Эйнштейном экспериментов по обнаружению «эфирного ветра» вполне понятен: он просто не верил в существование эфира. Конечно, Вебер в конце концов оказался в этом прав, но вера его проистекала не из глубокого анализа состояния электродинамики на рубеже столетий, а, наоборот, из ее полного игнорирования. Понятно, что архаичные взгляды профессора и его столь слабая осведомленность в наиболее актуальных вопросах физической науки не могли не уронить его авторитет в глазах студента, в своем самообразовании ушедшего уже гораздо дальше.

Преподаватели недолюбливали строптивого студента. «Вы умный малый, Эйнштейн, очень умный малый, но у вас есть большой недостаток — вы не терпите замечаний», — сказал ему как-то Вебер, и этим определялось многое.

В книгах об Эйнштейне Вебер неизменно выступает в качестве, так сказать, отрицательного героя. И действительно, трудное положение, в котором оказался будущий великий физик после окончания Поли, целиком дело рук Вебера, но не следует забывать, сколь нелегким студентом был молодой Эйнштейн. Конфликт с Вебером дорого обошелся Эйнштейну: весьма успешно сдав выпускные экзамены и получив диплом об окончании Политехникума, он остался без работы. Вебер не только не захотел взять его ассистентом (у него на кафедре в это время были две вакансии, на которые он принял выпускников другого факультета), но даже использовал свое влияние, чтобы помешать Эйнштейну получить какое-нибудь другое место.

**2 Бюро патентов. Первые шаги к признанию**

После окончания Политехникума молодой дипломированный преподаватель физики (Эйнштейну шел тогда двадцать второй год) жил в основном у родителей в Милане и два года не мог найти постоянной работы. Только в 1902 году, по рекомендации друзей, он получил наконец место эксперта в федеральном Бюро патентов в Берне. Незадолго до этого Эйнштейн сменил гражданство и стал швейцарским подданным.

Эйнштейн был зачислен в Патентное бюро на должность технического эксперта III класса (а не II, как он хотел) с годичным испытательным сроком – он должен был овладеть техническими дисциплинами и черчением. Испытательный срок затянулся более чем на два года. Только в сентябре 1904 года Эйнштейн стал полноправным техническим экспертом III класса, а вопрос о переводе его на должность эксперта II класса был решен только в 1906 году, когда его «звездные» работы были уже опубликованы.

К моменту поступления в бюро Эйнштейна, оно было для своего времени учреждением весьма высокого класса. Четко отлаженная деятельность патентного ведомства, несомненно, способствовала промышленному развитию Швейцарии в начале нашего столетия. Служащие бюро работали в просторных светлых помещениях, оборудованных по последнему слову тогдашней оргтехники. Технические эксперты Бюро патентов получали жалованье на уровне университетских профессоров. Все они были специалисты высокого класса, в большинстве своем закончившие, как и Эйнштейн, цюрихский Политехникум.

Служба в бернском Бюро патентов, несомненно, оказала влияние на многие события его жизни. По словам самого Эйнштейна, которые звучат, правда, несколько парадоксально, именно она позволила ему спокойно и плодотворно работать в области теоретической физики. Обретенная, благодаря этой удовлетворительно оплачиваемой работе финансовая независимость, устойчивость положения позволили Эйнштейну построить семью. Через несколько месяцев после устройства на работу он женился на своей бывшей цюрихской однокурснице Милеве Марич, родом из Сербии, которая была на четыре года старше его. Их семейная жизнь сложилась неудачно. Для Эйнштейна физика всегда была на первом месте. Оно же было практически и единственным.

Технический эксперт был обязан подвергать проверке, оценке и корректировке поступающие патентные заявки, решать спорные вопросы с изобретателями, выписывать авторские удостоверения. Это была работа не только с бумагами. Эксперт был обязан проводить испытания действующих патентуемых моделей или образцов. За день приходилось обрабатывать не менее трех заявок. Рабочий день служащего Патентного бюро длился восемь часов. К тому же Эйнштейн должен был, по крайней мере, в первые годы, находить время для освоения технического черчения. Директор бюро Галлер был приверженцем жесткой дисциплины. Себя и своих коллег Эйнштейн называл «батраками», «патентными рабами», а само учреждение «светским монастырем». Эйнштейна как знатока электродинамики Максвелла загрузили в первую очередь «электрическими» патентами.

В бюро патентов Эйнштейн проработал семь с лишним лет, считая эти годы самыми счастливыми в жизни. Скорее всего, он имел в виду не материальные блага, к которым он всегда относился с большой долей безразличия, и не наличие якобы свободного времени для занятий наукой. В непростой бернский период своей жизни Эйнштейн взялся за сложные нетривиальные задачи и успешно решил их. Он с оптимизмом говорил: «…после восьми часов работы остается еще восемь часов на всякую всячину, да еще есть воскресенье». Макс Борн писал: «Чтобы успешно заниматься наукой в виде побочного труда, нужно было быть Эйнштейном».

Должность «патентного служки» постоянно занимала его ум различными научными и техническими вопросами, но оставляла достаточно времени для самостоятельной творческой работы. Ее результаты к середине «счастливых бернских лет» составили содержание научных статей, которые изменили облик современной физики, принесли Эйнштейну мировую славу.

Годы работы в Патентном бюро были счастливыми и благодаря так называемой «Академии Олимпа». В первые месяцы пребывания в Берне Эйнштейн дал объявление о частных уроках. На объявление откликнулся Морис Соловин, изучавший в Цюрихском университете философию. Уроки быстро переросли в обсуждения различных проблем. Соловин предложил вместе читать по вечерам интересные книги. Вскоре к ним присоединился Конрад Габихт, приехавший в Берн для завершения своего математического образования. Свой кружок молодые люди назвали «Академия Олимпа». Они собирались после работы и читали сочинения Спинозы, Юма, Ампера, Гельмгольца, Римана, Пуанкаре, трактаты математиков Дедекинда и Клиффорда и многое другое. Они читали такие шедевры мировой литературы: «Антигона» Софокла, «Рождественские рассказы» Диккенса, «Дон–Кихот» Сервантеса.

Соловин вспоминал: «Прочитывалась одна страница, иногда только полстраницы, а порой только одна фраза, после чего следовало обсуждение, которое, могло затянуться на много дней». Друзей объединяло искреннее стремление учиться, познавать то, что не давала высшая школа. Вскоре к ним примкнул Микеланжело Бессо. По рекомендации Эйнштейна он поступил в 1904 году в Бернское патентное бюро. С работы они часто возвращались вместе и вели нескончаемые беседы. Бессо обладал энциклопедическими знаниями, был заядлым спорщиком. Эйнштейн потом писал, что не знал «лучшего резонатора новых идей». Бессо был первым, кому Эйнштейн рассказал о теории относительности. Статью «К электродинамике движущихся тел» Эйнштейн заканчивает словами: «В заключение отмечу, что мой друг и коллега М.Бессо явился верным помощником при разработке изложенных здесь проблем и что я обязан ему рядом ценных указаний». Заседания «академии» чаще всего проходили на квартире Эйнштейна. Когда в 20-х годах журналисты спросили, где была создана теория относительности, он без колебаний назвал адрес своей бернской квартиры.

Ученая степень доктора философии была присвоена Эйнштейну в 1905 году, но только в 1908 году он был утвержден приват-доцентом в Берне, а в 1909 году принял приглашение занять место экстраординарного профессора теоретической физики в Цюрихском университете и покинул Патентное бюро в Берне.

**3 Знаменитые теории Альберта Эйнштейна**

**3.1 Броуновское движение**

Год 1905 стал знаменательным в истории физики.

В этом году Эйнштейн опубликовал три важнейшие работы, сыгравшие выдающуюся роль во всем последующем развитии физики ХХ века. В первой из них, посвященной броуновскому движению, он сделал важные предсказания о движении взвешенных в жидкости частиц, обусловленном столкновениями с молекулами. Предсказания позднее подтвердились на опыте.

Во второй работе, посвященной фотоэффекту, Эйнштейн высказал революционную гипотезу о природе света: при определенных обстоятельствах свет можно рассматривать как поток частиц, фотонов, энергия которых пропорциональна частоте световой волны. Практически не нашлось физиков, которые согласились бы с этой идеей Эйнштейна. Потребовались два десятилетия напряженных усилий экспериментаторов и теоретиков, чтобы картина фотонов стала общепризнанной в рамках квантовой механики.

Но наиболее революционной стала третья работа Эйнштейна «К электродинамике движущихся тел», в которой с необычайной ясностью были изложены идеи частной теории относительности (ЧТО), разрушившей классические представления о пространстве-времени, существовавшие со времени Ньютона.

Первая из этих статей - «О движении взвешенных в покоящейся жидкости частиц, вытекающем из молекулярно-кинетической теории», вышедшая в 1905 году, была посвящена теории броуновского движения.

Это явление (непрерывное беспорядочное зигзагообразное движение частичек цветочной пыльцы в жидкости), открытое в 1827 году английским ботаником Р.Броуном, уже получило тогда статистическое объяснение, но теория Эйнштейна (который не знал предшествующих работ по броуновскому движению) имела законченную форму и открывала возможности количественных экспериментальных исследований.

Эйнштейн связал движение частиц, наблюдаемое в микроскоп, со столкновениями этих частиц с невидимыми молекулами; кроме того, он предсказал, что наблюдение броуновского движения позволяет вычислить массу и число молекул, находящихся в данном объеме. Эта работа Эйнштейна имела особое значение потому, что существование молекул, считавшихся не более чем удобной абстракцией, в то время еще ставилось под сомнение.

Решения важнейшего для физики вопроса о реальности атомов Эйнштейн ждет не от туманных натурфилософских рассуждений и не от бесконечных словопрений, а от прямого, так сказать «лобового», опыта, причем, как видно, ждет с нетерпением. «Если бы какому-либо исследователю удалось вскоре ответить на поднятые здесь вопросы!» - таким восклицанием заканчивается статья. Для Эйнштейна эта статья не отвлеченная «игра ума», не еще одна публикация в солидном журнале, укрепляющая его репутацию в научном мире; нет, ему чрезвычайно интересно, просто необходимо - и причем поскорее - убедиться в том, что атомы, о которых говорят уже более 2000 лет, действительно существуют.

В 1908 году Ж.Перрен с сотрудниками серией тонких и систематических экспериментальных работ блестяще подтвердили все выводы Эйнштейна, касающиеся броуновского движения, и из прямых опытов получили для числа Авогадро значение, лежащее в пределах от 6,5·1023 до 7,2·1023 (современное значение 6,02·1023) и согласующееся с более ранними косвенными оценками. После этих работ отрицать реальность атомов было уже невозможно.

Но все это произошло, как уже говорилось, только в 1908 году, а пока Эйнштейн продолжает изыскивать возможные флуктуационные эксперименты. В декабре 1905 года он заканчивает свою вторую статью по броуновскому движению, «дополняющую в некоторых пунктах» предыдущую работу.

**3.2 Кванты и фотоэффект**

В том же 1905 вышла и другая работа Эйнштейна — «Об одной эвристической точке зрения на возникновение и превращение света». За пять лет до этого М.Планк показал, что спектральный состав излучения, испускаемого горячими телами, находит объяснение, если принять, что процесс излучения дискретен, то есть свет испускается не непрерывно, а дискретными порциями определенной энергии. Физический смысл квантов оставался неясным, но величина кванта равна произведению некоторого числа (постоянной Планка) и частоты излучения.

Эйнштейн выдвинул теорию, согласно которой свет не только излучается и поглощается, но и состоит из дискретных, далее неделимых порций, квантов света. Они представляют собой частицы, которые движутся в пустоте со скоростью 300 000 километров в секунду. Впоследствии (в двадцатые годы) эти частицы получили название фотонов. Эта революционная идея позволила Эйнштейну объяснить законы фотоэффекта, в частности, факт существования «красной границы», то есть той минимальной частоты, ниже которой выбивания светом электронов из вещества вообще не происходит.

Идея Эйнштейна состояла в том, чтобы установить соответствие между фотоном (квантом электромагнитной энергии) и энергией выбитого с поверхности металла электрона. Каждый фотон выбивает один электрон. Кинетическая энергия электрона (энергия, связанная с его скоростью) равна энергии, оставшейся от энергии фотона за вычетом той ее части, которая израсходована на то, чтобы вырвать электрон из металла. Чем ярче свет, тем больше фотонов и больше число выбитых с поверхности металла электронов, но не их скорость. Более быстрые электроны можно получить, направляя на поверхность металла излучение с большей частотой, так как фотоны такого излучения содержат больше энергии.

В экспериментальных законах фотоэффекта Эйнштейн увидел убедительное доказательство того, что свет имеет прерывистую структуру и поглощается отдельными порциями. Энергия Е каждой порции излучения в полном соответствии с гипотезой Планка пропорциональна частоте:

E = hv, где h — постоянная Планка.

Из того, что свет, как показал Планк, излучается порциями, еще не вытекает прерывистая структура самого света. Ведь и минеральную воду продают в бутылках, но отсюда совсем не следует, что вода имеет прерывистую структуру и состоит из неделимых частей. Лишь явление фотоэффекта показало, что свет имеет прерывистую структуру: излученная порция световой энергии E = hv сохраняет свою индивидуальность и в дальнейшем. Поглотиться может только вся порция целиком.

Кинетическую энергию фотоэлектрона можно найти, применив закон сохранения энергии. Это уравнение объясняет основные факты, касающиеся фотоэффекта. Интенсивность света, по Эйнштейну, пропорциональна числу квантов (порций) энергии в световом пучке и поэтому определяет число электронов, вырванных из металла. Скорость же электронов согласно определяется только частотой света и работой выхода, зависящей от рода металла и состояния его поверхности. От интенсивности света она не зависит.

Для каждого вещества фотоэффект наблюдается лишь в том случае, если частота v света больше минимального значения. Ведь чтобы вырвать электрон из металла даже без сообщения ему кинетической энергии, нужно совершить работу выхода А. Следовательно, энергия кванта должна быть больше этой работы. Предельную частоту, называют красной границей фотоэффекта.

Для цинка красной границе соответствует длина волны м (ультрафиолетовое излучение). Именно этим объясняется опыт по прекращению фотоэффекта с помощью стеклянной пластинки, задерживающей ультрафиолетовые лучи.

Работа выхода у алюминия или железа больше, чем у цинка. Поэтому в опыте использовалась цинковая пластина. У щелочных металлов работа выхода, напротив, меньше, а длина волны, соответствующая красной границе, больше. Пользуясь уравнением Эйнштейна можно найти постоянную Планка h. Для этого нужно экспериментально определить частоту света v, работу выхода А и измерить кинетическую энергию фотоэлектронов. Точно такое же значение было найдено Планком при теоретическом изучении совершенно другого явления — теплового излучения. Совпадение значений постоянной Планка, полученных различными методами, подтверждает правильность предположения о прерывистом характере излучения и поглощения света веществом. Уравнение Эйнштейна, несмотря на свою простоту, объясняет основные закономерности фотоэффекта. В современной физике фотон рассматривается как одна их элементарных частиц. Таблица элементарных частиц уже многие десятки лет начинается с фотона.

Эйнштейн выдвинул еще одну смелую гипотезу, предположив, что свет обладает двойственной природой. Как показывают проводившиеся на протяжении веков оптические эксперименты, свет может вести себя как волна, но, как свидетельствует фотоэлектрический эффект, и как поток частиц. Правильность предложенной Эйнштейном интерпретации фотоэффекта была многократно подтверждена экспериментально, причем не только для видимого света, но и для рентгеновского и гамма-излучения.

Таким образом, Эйнштейну принадлежит теоретическое открытие фотона, экспериментально обнаруженного в 1922 году А.Комптоном. А в 1924 году Луи де Бройль сделал еще один шаг в преобразовании физики, предположив, что волновыми свойствами обладает не только свет, но и материальные объекты, например электроны. Идея де Бройля также нашла экспериментальное подтверждение и заложила основы квантовой механики.

Работы Эйнштейна позволили объяснить флуоресценцию, фотоионизацию и загадочные вариации удельной теплоемкости твердых тел при различных температурах и др., которые не могла объяснить электромагнитная теория света.

В 1922 году Эйнштейну была вручена Нобелевская премия по физике 1921 года «за заслуги перед теоретической физикой, и особенно за открытие закона фотоэлектрического эффекта». «Закон Эйнштейна стал основой фотохимии так же, как закон Фарадея – основой электрохимии»,– заявил на представлении нового лауреата Сванте Аррениус из Шведской королевской академии. Условившись заранее о выступлении в Японии, Эйнштейн не смог присутствовать на церемонии и свою Нобелевскую лекцию прочитал лишь через год после присуждения ему премии.

**3.3 Частная (специальная) теория относительности**

Наибольшую известность Эйнштейну все же принесла теория относительности, изложенная им впервые в том же 1905 году, в статье «К электродинамике движущихся тел». Уже в юности Эйнштейн пытался понять, что увидел бы наблюдатель, если бы бросился со скоростью света вдогонку за световой волной. В то время большинство физиков полагало, что световые волны распространяются в эфире – загадочном веществе, которое, как принято было думать, заполняет всю Вселенную. Однако обнаружить эфир экспериментально никому не удавалось. Поставленный в 1887 году Альбертом А. Майкельсоном и Эдвардом Морли эксперимент по обнаружению различия в скорости света, распространяющегося в гипотетическом эфире вдоль и поперек направления движения Земли, дал отрицательный результат. Если бы эфир был носителем света, который распространяется по нему в виде возмущения, как звук по воздуху, то скорость эфира должна была бы прибавляться к наблюдаемой скорости света или вычитаться из нее, подобно тому как река влияет, с точки зрения стоящего на берегу наблюдателя, на скорость лодки, идущей на веслах по течению или против течения.

Нет оснований утверждать, что специальная теория относительности Энштейна была создана непосредственно под влиянием эксперимента Майкельсона-Морли, но в основу ее были положены два универсальных допущения, делавших излишней гипотезу о существовании эфира: все законы физики одинаково применимы для любых двух наблюдателей, независимо от того, как они движутся относительно друг друга, свет всегда распространяется в свободном пространстве с одной и той же скоростью, независимо от движения его источника. Теперь Эйнштейн решительно отверг концепцию эфира, что позволило рассматривать принцип равноправия всех инерциальных систем отсчета как универсальный, а не только ограниченный рамками механики.

Выводы, сделанные из этих допущений, изменили представления о пространстве и времени: ни один материальный объект не может двигаться быстрее света; с точки зрения стационарного наблюдателя, размеры движущегося объекта сокращаются в направлении движения, а масса объекта возрастает, чтобы скорость света была одинаковой для движущегося и покоящегося наблюдателей, движущиеся часы должны идти медленнее. Даже понятие стационарности подлежит тщательному пересмотру. Движение или покой определяются всегда относительно некоего наблюдателя. Наблюдатель, едущий верхом на движущемся объекте, неподвижен относительно данного объекта, но может двигаться относительно какого-либо другого наблюдателя. Поскольку время становится такой же относительной переменной, как и пространственные координаты x, y и z, понятие одновременности также становится относительным. Два события, кажущихся одновременными одному наблюдателю, могут быть разделены во времени, с точки зрения другого.

Из других выводов, к которым приводит специальная теория относительности, заслуживает внимание эквивалентность массы и энергии. Масса m представляет собой своего рода «замороженную» энергию E, с которой связана соотношением E = mc2, где c – скорость света. Таким образом, испускание фотонов света происходит ценой уменьшения массы источника.

Релятивистские эффекты, как правило, пренебрежимо малые при обычных скоростях, становятся значительными только при больших, характерных для атомных и субатомных частиц. Потеря массы, связанная с испусканием света, чрезвычайно мала и обычно не поддается измерению даже с помощью самых чувствительных химических весов. Однако специальная теория относительности позволила объяснить такие особенности процессов, происходящих в атомной и ядерной физике, которые до того оставались непонятными. Почти через сорок лет после создания теории относительности физики, работавшие над созданием атомной бомбы, сумели вычислить количество выделяющейся при ее взрыве энергии на основе дефекта (уменьшения) массы при расщеплении ядер урана.

Восприятие работ Эйнштейна было неоднозначным. Многие ученые их попросту не понимали, и это происходило из-за специфических взглядов Эйнштейна на структуру правильных теорий и на связь между теорией и экспериментом. Хотя Эйнштейн и признавал, что единственным источником знаний является опыт, он был также убежден, что научные теории являются свободными творениями человеческой интуиции и что основания, на которых зиждется хорошая теория, не обязательно должны быть логически связаны с опытом. Идеальная теория, по Эйнштейну, должна базироваться на минимально возможном количестве постулатов и описывать максимально возможное количество явлений. Именно эта «скупость» на постулаты, свойственная всей научной деятельности Эйнштейна, делала его работы труднодоступными для коллег. Однако, ряд выдающихся физиков сразу поддержал молодого ученого, и среди них - Макс Планк. Именно он помог Эйнштейну перебраться из патентного бюро в Цюрихе сначала в Прагу, а затем в Берлин на должность директора Института физики кайзера Вильгельма.

**3.4 Общая теория относительности**

В 1905 году Эйнштейну было 26 лет, но его имя уже приобрело широкую известность. В 1914 году принял приглашение переехать на работу в Берлин в качестве профессора Берлинского университета и одновременно директора Института физики. Германское подданство Эйнштейна было восстановлено. К этому времени уже полным ходом шла работа над общей теорией относительности. Путь, приведший Эйнштейна к успеху, был трудным и извилистым. В результате совместных усилий Эйнштейна и его бывшего студенческого товарища М.Гроссмана в 1912 году появилась статья «Набросок обобщенной теории относительности», а окончательная формулировка теории датируется 1915 годом. Опираясь на всем известный факт, что «тяжелая» и «инертная» массы равны, удалось найти принципиально новый подход к решению проблемы: каков механизм передачи гравитационного взаимодействия между телами и что является переносчиком этого взаимодействия? Ответ, предложенный Эйнштейном, был ошеломляюще неожиданным: в роли такого посредника выступала сама «геометрия» пространства — времени.

Общая теория относительности охватывала все возможные движения, в том числе и ускоренные (т.е. происходящие с переменной скоростью). Господствовавшая ранее механика, берущая начало из работ Исаака Ньютона, становилась частным случаем, удобным для описания движения при относительно малых скоростях. Эйнштейну пришлось заменить многие из введенных Ньютоном понятий. Такие аспекты ньютоновской механики, как, например, отождествление гравитационной и инертной масс, вызывали у него беспокойство. По Ньютону, тела притягивают друг друга, даже если их разделяют огромные расстояния, причем сила притяжения, или гравитация, распространяется мгновенно. Гравитационная масса служит мерой силы притяжения. Что же касается движения тела под действием этой силы, то оно определяется инерциальной массой тела, которая характеризует способность тела ускоряться под действием данной силы.

Он произвел так называемый «мысленный эксперимент». Если бы человек в свободно падающей коробке, например в лифте, уронил ключи, то они не упали бы на пол: лифт, человек и ключи падали бы с одной и той же скоростью и сохранили бы свои положения относительно друг друга. Так происходило бы в некой воображаемой точке пространства вдали от всех источников гравитации. Один из друзей Эйнштейна заметил по поводу такой ситуации, что человек в лифте не мог бы отличить, находится ли он в гравитационном поле или движется с постоянным ускорением. Эйнштейновский принцип эквивалентности, утверждающий, что гравитационные и инерциальные эффекты неотличимы, объяснил совпадение гравитационной и инертной массы в механике Ньютона. Затем Эйнштейн расширил картину, распространив ее на свет. Если луч света пересекает кабину лифта «горизонтально», в то время как лифт падает, то выходное отверстие находится на большем расстоянии от пола, чем входное, так как за то время, которое требуется лучу, чтобы пройти от стенки к стенке, кабина лифта успевает продвинуться на какое-то расстояние. Наблюдатель в лифте увидел бы, что световой луч искривился. Для Эйнштейна это означало, что в реальном мире лучи света искривляются, когда проходят на достаточно малом расстоянии от массивного тела.

Общая теория относительности Эйнштейна заменила ньютоновскую теорию гравитационного притяжения тел пространственно-временным математическим описанием того, как массивные тела влияют на характеристики пространства вокруг себя. Согласно этой точке зрения, тела не притягивают друг друга, а изменяют геометрию пространства-времени, которая и определяет движение проходящих через него тел. Как однажды заметил коллега Эйнштейна, американский физик Дж.А.Уилер, «пространство говорит материи, как ей двигаться, а материя говорит пространству, как ему искривляться». Для проверки своей теории предложил три эффекта: искривление светового луча в поле тяготения Солнца, смещение перигелия Меркурия и гравитационное красное смещение. Эти эффекты, как показали последующие эксперименты, действительно действуют и количественно правильно предсказывались общей теорией относительности.

В декабре 1915 года на заседании Академии наук в Берлине Эйнштейн доложил, наконец, окончательные уравнения общей теории относительности. Эта теория стала вершиной творчества Эйнштейна, и, по мнению многих ученых, явилась самым значительным и самым красивым теоретическим построением за всю историю физики. Однако понимание общей теории относительности пришло не сразу. Первые три года эта теория интересовала узкий круг специалистов и была понятна лишь десятку избранных.

Ситуация резко изменилась в 1919 году, так как в этом году удалось проверить прямыми наблюдениями одно из парадоксальных предсказаний общей теории относительности - искривление луча света от далекой звезды полем тяготения Солнца. Такое наблюдение возможно только во время полного солнечного затмения. Именно в 1919 г. такое затмение можно было наблюдать в районах земного шара с обычно хорошей погодой, что позволяло провести максимально точное фотографирование видимого положения звезд на небе в момент полного затмения. Экспедиция, снаряженная английским астрофизиком сэром Артуром Эддингтоном, сумела получить данные, подтвердившие предсказание Эйнштейна. Буквально в один день Эйнштейн стал знаменит на весь мир.

Обрушившаяся на него слава не поддается описанию. Теория относительности на долгое время стала предметом салонных бесед. Газеты всех стран были переполнены статьями о теории относительности, вышло множество популярных книг, в которых авторы пытались объяснить обывателям суть этой теории. Университеты упрашивали его работать у них в качестве преподавателя, ученые из различных стран мира обращались к нему за советом, а политические партии и всевозможные благотворительные организации и фонды сражались между собой за его поддержку и помощь, он был избран почетным членом множества академий.

Пришло, наконец, признание.

Слово и мнение Эйнштейна стало одним из самых авторитетных в мире. В 1920-е гг. Эйнштейн много ездит по свету, участвует в международных конференциях. Особенно важна была роль Эйнштейна в дискуссиях, развернувшихся в конце 1920-х гг. по концептуальным проблемам квантовой механики. Беседы и споры Эйнштейна с Бором на эти темы стали знаменитыми.

Портреты Эйнштейна появились на обложках иллюстрированных журналов, его имя мелькало в заголовках ежедневных газет. Аудитории, где Эйнштейн читал лекции в Берлинском университете, во время «релятивистской шумихи» были всегда переполнены, иногда число слушателей превышало тысячу человек. Среди многочисленных почестей, оказанных Эйнштейну, было предложение стать президентом Израиля, последовавшее в 1952 году, которое он не принял.

Свою мировую славу Эйнштейн начал воспринимать как тягостное бремя. Его научный триумф вышел далеко за рамки естественных наук. Он совершает многочисленные зарубежные поездки. Журнал «Scientific American» профинансировал конкурс на самое понятное объяснение теории относительности с призом в 5 тысяч долларов. Эйнштейн пошутил, что среди своих друзей он один не участвовал: «Я боялся, что не справлюсь». Любопытно (или символично), что победитель конкурса Болтон был сотрудником Британского патентного бюро.

**4 Калейдоскоп изобретений и экспериментов**

В период интенсивных исследований по общей теории относительности, Эйнштейн обратился к экзотическим лабораторным экспериментам. Он пишет своему другу Микеле Бессо: «Эксперимент скоро закончится… Изумительная работа… Какую же изощренность демонстрирует природа, когда пытаешься проникнуть в ее тайны… я все еще увлекаюсь проведением опытов». Речь идет о гиромагнитных явлениях микрочастиц, а именно, о повороте свободно подвешенного ферромагнитного образца при его намагничивании внешним магнитным полем. Этот уникальный опыт был поставлен совместно с зятем выдающего голландского теоретика Хендрика Лоренца – де Гаазом. Эйнштейн преодолел трудности, с которыми не смогли справиться многие маститые экспериментаторы.

Малоизвестно, что Эйнштейн с различными соавторами имел более двух десятков патентов. Интересно и то, что, уйдя из бернского патентного бюро, получив мировую известность как физик, Эйнштейн не расстался с патентной деятельностью. Например, совместно с Л.Сциллардом в конце 1920-х годов были запатентованы три типа холодильных машин, насосы для холодильных машин, компрессор, устройства для сжижения газов и паров (они нашли применение в атомной технике).

Совместно с Гольдштейном запатентовано устройство для передачи звука, основанное на явлении магнитострикции. В 1936 году со своим другом, врачом Г.Буки он запатентовал фотокамеру с автоматической подстройкой под уровень освещенности. Эйнштейн часто выступал в качестве патентного эксперта. В 1916 году (создание общей теории относительности!) он писал Бессо: «У меня сейчас снова весьма забавная экспертиза в одном патентном процессе».

Эйнштейн сыграл значительную роль в признании Г.Аншютца изобретателем гироскопического компаса. Известно, что он участвовал в патентной тяжбе между фирмами АЭГ и Сименс в 1929 году. Во время второй мировой войны Эйнштейн сотрудничал с министерством военно-морского флота США в качестве научно-технического эксперта. В его обязанности входила оценка изобретений, поступающих в министерство.

**5 Эмиграция**

Эйнштейн не без колебаний принял предложение переехать в Берлин. Но возможность общения с крупнейшими немецкими учеными, в числе которых был и Планк, привлекала его. Но политическая и нравственная атмосфера в Германии делалась все тягостнее и тягостнее, антисемитизм поднимал голову. В 1933 году, когда власть захватили фашисты, Эйнштейн навсегда покинул Германию. На этих драматических событиях заканчивается европейский период жизни Эйнштейна.

В знак протеста против фашизма он отказался от германского подданства и вышел из состава Прусской и Баварской Академий наук.

Переехав в США, Эйнштейн занял должность профессора физики в новом институте фундаментальных исследований в Принстоне (штат Нью-Джерси). Он продолжал заниматься вопросами космологии, а также усиленно искал пути построения единой теории поля, которая бы объединила гравитацию, электромагнетизм (а возможно, и остальное). И хотя реализовать эту программу ему не удалось, это не поколебало репутации Эйнштейна как одного из величайших естествоиспытателей всех времен.

Маленький университетский городок Принстон в США приютил Эйнштейна. Никаких особых мер для обеспечения его личной безопасности не принималось, жители были дружелюбны, называли его «старый док», а студенты распевали про него песенки.

В Принстоне Эйнштейн стал местной достопримечательностью. Его знали как физика с мировым именем, но для всех он был скромным, приветливым и несколько эксцентричным человеком, с которым можно было столкнуться прямо на улице. В часы досуга он любил музицировать. Начав учиться игре на скрипке в шесть лет, Эйнштейн продолжал играть всю жизнь, иногда в ансамбле с другими физиками. Ему нравился парусный спорт, который, как он полагал, необыкновенно способствует размышлениям над физическими проблемами.

Приезд Эйнштейна был для Америки огромным событием. Почти сразу же Эйнштейн был приглашён президентом Рузвельтом в Белый дом (ведь у них были общие интересы – огромное увлечение парусным спортом).

Но спокойной жизни в тихом американском городке не получилось. Среди физиков – иностранцев, оказавшихся в эмиграции в США, росла тревога по возможному созданию атомной бомбы в Германии. Они обратились к Эйнштейну с просьбой обратиться к американскому президенту. Сегодня, когда известные ученые обсуждают важные экологические проблемы, вопросы противоракетной обороны и многие другие, важные для общества вопросы, раздаются голоса, что не следует смешивать науку с политикой. Эйнштейн же был убежден, что на каждом учёном лежит моральная ответственность за судьбу человечества. И учёный обязан донести до людей суть своих работ и объяснить возможные последствия. Поэтому Эйнштейн и физик Лео Сциллард направили письмо Франклину Рузвельту, где сообщали об открытии деления ядер урана и предупреждали об опасности создания ядерного оружия. Это был импульс к развертыванию «Манхэттенского проекта» по созданию атомной бомбы.

После второй мировой войны, потрясенный ужасающими последствиями использования атомной бомбы против Японии и все ускоряющейся гонкой вооружений, Эйнштейн стал горячим сторонником мира, считая, что в современных условиях война представляла бы угрозу самому существованию человечества. Незадолго до смерти он поставил свою подпись под воззванием Бертрана Рассела, обращенным к правительствам всех стран, предупреждающим их об опасности применения водородной бомбы и призывающим к запрету ядерного оружия. Эйнштейн выступал за свободный обмен идеями и ответственное использование науки на благо человечества.

18 апреля 1955 года в 1 час 25 минут перестало биться сердце великого творца. Эйнштейн скончался в Принстоне от аневризмы аорты. Весь мир скорбел. Но Эйнштейн завещал, чтобы не было ни похорон, ни могилы, ни памятника. Всего десять самых близких человек шли за гробом. Тело было предано кремации, пепел развеян по ветру над рекой Дэлавер.

Река по имени Время продолжает свое течение и где-то несет его прах.

**Заключение**

Имя Альберта Эйнштейна вошло в перечень самых выдающихся людей XX столетия и одного из величайших ученых всех времен.

Эйнштейн обогатил физику с присущей только ему силой прозрения и непревзойденной игрой воображения. С детских лет он воспринимал мир как гармоническое познаваемое целое, «стоящее перед нами наподобие великой и вечной загадки». По его собственному признанию, он верил в «Бога Спинозы, являющего себя в гармонии всего сущего». Именно это «космическое религиозное чувство» побуждало Эйнштейна к поиску объяснения природы с помощью системы уравнений, которая обладала бы большой красотой и простотой.

И сегодня, спустя 100 лет после выхода в свет «звездных» статей, посвященных принципам относительности, квантовой и молекулярной теориям, проблема, волновавшая Эйнштейна, по-прежнему будоражит умы ученых мира. Выражение E = mc2 – это крылатая фраза, знакомая широкой публике так же, как строки Шекспира.

Величие, сделанного Эйнштейном в науке, трудно переоценить. Сейчас нет практически ни одной ветви современной физики, где, так или иначе, не присутствовали бы фундаментальные понятия квантовой механики или теории относительности.

Но, пожалуй, еще важнее уверенность, которую своими трудами вселил в ученых Эйнштейн, что природа познаваема и ее законы красивы. Стремление к этой красоте и составляло смысл жизни великого ученого.

**Список использованной литературы**

1. Кузнецов Б.Г. Эйнштейн. Жизнь, смерть, бессмертие. 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1985.
2. Лауреаты Нобелевской премии. Энциклопедия. Пер. с англ. - М.: «Прогресс», 1992.
3. Сноу Ч.П. Портреты и размышления. - М.: изд. «Прогресс», 1985.
4. Френкель В.Я., Явелов Б.Е. Эйнштейн: изобретения и эксперимент. 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: изд. «Наука», 1990.
5. Хофман Б. Альберт Эйнштейн: творец и бунтарь. История физики. - Пер. с англ. – М.: «Прогресс», 1983.
6. Явелов Б.Е., Френкель В.Я. Патентный эксперт Эйнштейн//Сб. Пути в незнакомое, - М.: Советский писатель, 1983