Работа на тему:

«Можно ли остановить время?»

2003г.

План

 Введение.

 Время-объект физического исследования.
 Время и движение, машина времени.
 Время и тяготение.
 Черные дыры: время остановилось.

 Заключение.

Список используемой литературы.

Введение

Сущностное свойство времени - творить себя и не быть, никогда не быть вполне конституированным.

Мерло-Понти М., "Феноменология восприятия".

Как ни странно, перед аналитиком, занимающимся проблемой времени существенной задачей является уяснение смысла этого столь знакомого понятия. Парадокс и первая сложность состоит в том, что категория времени принадлежит к фундаментальным, т. е. неопределяемым категориям, и употребляют его обычно так, как будто оно имеет очевидный смысл.

В действительности давно (по меньшей мере с Августина) было осознано, что само понятие времени весьма проблематично, и содержательный разговор, судя по всему, возможен только тогда, когда исследователь все же определит значение этого привычного слова, задаст для себя как бы "систему аксиом" , в рамках которой ему придется работать.

Итак - первый и старый как мир вопрос: " что есть Время? ". Литература, посвященная этой проблеме необъятна: начиная с трудов Платона, Аристотеля, Плотина и других неоплатоников, или, скажем, с древнеиндийских ("Мокша-дхарма") или древнекитайских ("И-цзин") трактатов, через новаторские, уже почти феноменологические по духу и методу размышления Августина в XI книге "Confessionum " вплоть до исследований о природе времени у Канта, Гуссерля, Хайдеггера, Сартра, Мерло-Понти, Бахтина, на другом полюсе - Вернадского, основоположника хронософии Д. Т. Фрейзера, трудов И. Пригожина.

Так как мы выбрали редко применяемую в России феноменологическую парадигму, как наиболее гибкую и удобную для целей нашего описания, заметим следующее: понятия Гуссерля и его школы, такие как интенциональность (понимаемая нами как творческая направленность, устремленность сознания на свой предмет), интерсубъективность (характеристика коммуникативной, культурной основы индивидуальных интенциональных актов), конституирование (творческая формообразующая активность сознания в его интенциональной и интерсубъективной форме), а также особое внимание, унаследованное всей гуссерлианской традицией, к проблеме времени, будут использованы нами для описания живой структуры музыкального предмета так, как он дается в креативном, исполнительском прочтении нотного текста.

По сути, предложенные рассуждения носят одновременно феноменологический и герменевтический характер. Они связаны как с чисто феноменологической проблемой усмотрения, интуиции процессуальных структур музыки и их аналитического описания, так и с проблемой понимания, интерпретации, истолкования, а, следовательно, и исполнения музыкального текста. При этом , отталкиваясь , скажем, от таких работ как "Исследования по эстетике" Р. Ингардена и "Музыка как предмет логики" А. Лосева, мы попытаемся применить феноменологический метод не столько как философско-эстетический, сколько как аналитически-прикладной. Этот методологический ход представляется нам наиболее редким в феноменологической литературе. Не так часто втречаются ситуации, где принципы феноменологии могут быть применены на конкретном материале конкретной предметной области.

Представления о природе Времени и о смысле самого этого понятия менялись от эпохи к эпохе и от автора к автору. Все это множество представлений и мнений поддается той или иной классификации. Выделим среди множества классификаций одну, как нам представляется, самую для нас существенную и при этом достаточно общую. На протяжении человеческой истории время понималось а) количественно, или в) качественно.

Количественная (квантитативная) концепция связана со счетом и измерением времени, начиная с древних календарей и кончая параметрическими представлениями в математическом аппарате современной науки. Это статический (он же метрический в узком смысле) аспект временных представлений.

Качественная (квалитативная) концепция представляет собой нечто гораздо более сложное и менее знакомое для привыкшего к "тик-так" времени (выражение Д. Дьюи) европейского человека, что позволило И. Пригожину назвать эту группу представлений "забытым измерением".

Если пытаться обобщить, то основной вывод, к которому приходит качественная, динамическая концепция времени заключается в том, что, в принципе, каждый процесс может быть понят как определенное время и любое время как некий определенный процесс. Развитие этой идеи предполагает вывод: так называемое "реальное", "онтологическое" время нельзя отождествить ни с чистой универсальной длительностью, ни с ходом часов, как это привычно нам со школьной скамьи. Время с качественно-динамической точки зрения, по существу, есть синоним становления как такового. Гераклитовское "все течет" ("panta rei", последний корень, как известно, лег в основу слова "ритм"), вполне заменимо на гуссерлианское "все временится". Универсум с этой точки зрения - это "временящаяся структура". Эквивалентное этому утверждение: время и процесс, в сущности, синонимичны.

Время-объект физического исследования.

Время делят на годы, месяцы, недели, сутки, часы, секунды. Историки отсчитывают время столетиями, геологи - миллионами лет. Но лишь три единицы времени связаны с небесными явлениями, это - год, месяц, сутки. Для живых существ, обитающих на Земле, особенно важна смена дня и ночи. Уже пещерный человек знал, что от восхода до захода Солнца либо между двумя моментами стояния Солнца в зените проходит примерно одинаковое время, и называли его «сутками». Еще в древности наши предки заметили, что Луна не каждую ночь выглядит одинаково и что она время от времени вовсе исчезает с неба. Иногда она превращается в тонкий серп, а потом снова становится круглой, Между двумя такими полнолуниями проходит около 30 дней. Это обстоятельство также было известно в течение многих тысячелетий и послужило основой для введения еще одной важной, связанной с природными явлениями единицы времени - месяца. Очень скоро люди поняли, что примерно через каждые 365 дней повторяются жизненно важные явления природы, такие, как таяние снегов на севере или разлив Нила в Египте, и что эти процессы связаны с регулярным самым низким или самым высоким стоянием Солнца. Всегда одинаковое время - год - проходило от начала одной весны до начала другой. Однако еще многие тысячелетия люди еще плохо представляли себе, что действительно происходит на небе каждый год, месяц или каждый день.

 Раньше люди предполагали, что Солнце за сутки оборачивается вокруг Земли. Многие верили в бога Солнца, который ранним утром появляется на востоке, проезжает на своей колеснице по небу, а вечером, устав, исчезает на западе. На самом же деле Солнце вовсе не восходит и не заходит. День и ночь - результат вращения Земли. Земля за 24 часа поворачивается вокруг самой себя, точнее, вокруг своей оси - условной линии между Северным и Южным полюсами. По этому любая страна обязательно оказывается то на солнечной, то на ночной стороне планеты. Утром вместе с землёй мы поворачиваемся на встречу Солнцу, пока оно не появится на восточном горизонте. Тут-то мы и говорим: «Солнце взошло». Вечером движение Земли поворачивает нас прочь от Солнца, пока оно не «зайдёт». Период от одного восхода Солнца до другого мы называем «сутками», которые состоят из светлого дня и тёмной ночи. Но не редко говоря «день», мы имеем ввиду сутки, хотя это и не совсем точно. На пример, узнав, что «прошло два дня», вы не знаете наверняка, прошло ли двое полных суток или только два дневных и одно ночное время. По этому там, где требуется точность, никогда слово «сутки» не заменяют словом «день».

 Земля не только вращается вокруг своей оси, она обращается также по большой эллиптической орбите вокруг Солнца. Время, необходимое Земле, чтобы совершить этот оборот, называют годом. Год длится 365 1/4 дня. Скорость обращения Земли по орбите составляет почти 30 км. в секунду, это более 100 000 километров в час. Диаметр ее орбиты - 300 млн. км. Другими словами, наш «космический корабль» Земля в год пробегает почти 1 млрд. км. Нам же кажется, что Солнце в течение года перемещается на небе по кругу, проходящему через 12 созвездий. 1 января, например, оно в созвездии Стрельца, которое ночью нельзя увидеть, потому что все его звезды расположены на небе рядом с Солнцем. Если говорить точно, то полное обращение Земли вокруг Солнца занимает 365,2564 среднего дня. Этот отрезок времени - сидерический, или звездный, год. Время от одного начала весны до другого по астрономическим причинам устанавливают чуть более коротким (на 20 мин. 24 сек.), его называют тропическим годом, и календарь должен точно соответствовать тропическому году.

 Земная ось расположена не вертикально относительно земной орбиты, она несколько наклонена. Это и служит причиной перемены времени года. Летом Северное полушарие обращено к Солнцу, поэтому у нас много света, длинные дни, тепло; в полдень Солнце высоко стоит на небе. Зато зимой нам не везет: Северное полушарие отвернулось от Солнца, дни в это время короткие, температуры низкие. Когда у нам на севере зима, в южной части земного шара лето. Дети Южной Америки и Австралии в рождественские каникулы ходят на пляж. Выше всего Солнце стоит на небе в день летнего солнцестояния - 21 и 22 июня, однако самые теплые месяцы - июль и август, потому что океаны, воздух и земля прогреваются медленно, и самые высокие температуры отмечаются уже после того, как Солнце прошло верхнюю точку.

 Наша Земля не одинока, вокруг нее кружится Луна. Давным-давно люди заметили, что этот спутник Земли каждый день появляется на другом участке неба и меняет свою форму. Если позади Луны сияет Солнце, то она не видна. Это - новолуние. Если же Луна противостоит Солнцу, то обращенная к нам ее половина освещена целиком. Такое положение называют полной Луной. Время между двумя новолуниями или двумя полнолуниями составляет почти 29 с половиной дней и называется синодическим месяцем. Этот древний месяц продолжает играть свою роль еще во многих календарях, от него пошли наши месяцы, длина которых, правда, может составлять 28, 29, 30 или 31 день, чтобы можно было поделить год на части. Точная длина синодического месяца составляет 29,530589 дня.

 На небе не происходит каких-либо заметных событий, которые повторялись бы каждые 7 дней. В то же время можно отметить, что между первым появлением Луны, после новолуния, и первой четвертью прибывающей Луны проходит ровно 7 дней. То же касается и времени между четвертью и полной Луной. От полной Луны до последней четверти так же проходит ровно неделя. Еще 7 дней проходит от момента последней четверти Луны до ее полного исчезновения (новолуния). Некоторые ученые полагают, что именно эти явления способствовали введению такого понятия, как неделя. Однако вероятнее, что 7 дней недели связаны с названиями семи «планет», которые были известны древним. К небесным телам, или планетам, тогда причисляли и Солнце, и Луну вместе с истинными планетами (Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн). Таким образом, были известны 7 «планет», именами которых называли 7 дней, объединенных в более крупную единицу времени - неделю. Недаром название дней недель связаны с именами планет в разных языках. Например, «зонтаг» - солнечный день (воскресенье) и «монтаг» - лунный день (понедельник) в немецком языке, «марди» - день Марса (вторник) во французском, и далее там же «меркрёди», «жёди» и «вандрёди» (день Меркурия, день Юпитера, день Венеры). Английское слово «сатёрди» - суббота - связано с именем Сатурна. В английском и немецком языках на место римских богов приходят германские : вместо Юпитера бог Донар («доннерстаг» - четверг), а вместо Венеры - Фрея («фрайтаг» - пятница).

 Деление времени на годы, месяцы и дни возникло, как мы убедились из астрономических наблюдений. Однако дальнейшее деление времени на часы, минуты и секунды, напротив, совершенно произвольно, да к тому же и не очень практично, поскольку не соответствует нашей десятичной системе измерения. Если для нас не представляет никакого труда переводить рубли в копейки, то для перевода дней в часы и минуты требуется уже определенная математическая работа. Как известно, в сутках 2 раза по 12, т.е. всего 24 часа, в часе 60 минут, в минуте 60 секунд. В основу такого счета были положены священные для жителей древнего Вавилона числа 12 и 60, их сейчас используют для деления циферблата часов. Но если для вавилонян такое деление суток на часы было уже привычным, то понятие минута и секунда были введены в обиход позднее, уже в новое время.

 Сутки - отрезок времени между двумя моментами самого высокого положения Солнца на небе. Когда Солнце занимает самую высокую точку в южной части небосвода, мы говорим: «Истинное местное время 12 часов». Земля вращается вокруг оси равномерно. Суточное движение Солнца по небосводу тоже выглядело бы равномерным, если бы не годичное обращение Земли по орбите вокруг Солнца. Это движение Земли неравномерное, да и ось орбиты не совпадает по направлению с осью Земли. В результате истинные солнечные сутки различаются по продолжительности, а это неудобно. Астрономы придумали мнимое «среднее Солнце», которое равномерно движется по небу и несколько раз в году его положение на небе совпадает с истинным Солнцем, а в остальные дни его можно рассчитать. Когда выдуманное Солнце стоит над южной точкой, это соответствует 12 часам среднего местного времени. Разность между средним и истинным местным временем - уравнение времени. Его значение меняется в течение года и составляет от -14,3 до +16,3 минуты.

 Если в Санкт-Петербурге Солнце стоит в самой верхней точке, то в Москве оно уже прошло ее, а в Калининграде оно дойдет до этой точки только спустя несколько минут. Часы, показывающие среднее местное время. Чтобы во всех странах Средней Европы иметь одно и то же время, договорились, что среднее местное время во всей Средней Европе будет ориентироваться на время, которое показывает часы на 15-м градусе восточной долготы. Это время называют среднеевропейским временем. Есть еще западноевропейское время - мировое время, соответствующее среднему местному времени для 0 градусов долготы. Если среднеевропейское время составляет 12 часов, то мировое время на этот момент - 11 часов. Поскольку Солнце кажется нам движущимся с востока на запад, то в Берлине оно занимает высшую точку на небе раньше, чем в Лондоне, который лежит западнее Берлина. Всего есть 24 часовых пояса, которые не всегда точно соответствуют долготе, приспосабливаясь к государственным границам. В больших странах имеется несколько часовых поясов: в США - 6, а в России - целых 11**!** По Тихому океану пролегает линия перемены даты. Если ее пересечь в среду, перемещаясь с запада на восток, то попадешь во вторник, поскольку по другую сторону от этой линии среда еще не началась.

 С конца марта до конца сентября к среднеевропейскому времени добавляют еще 1 час. В этом случае получают среднеевропейское летнее время. Его ввели для экономии энергии. Вечера в это время года долго остаются светлыми, свет можно включать позднее. Летнее время очень популярно у туристов, садоводов, людей, занимающихся спортом. С другой стороны, переставлять стрелки часов два раза в год не каждому нравится, да и для налогоплательщиков накладно. Утверждают, что летнее время приносит экологическую пользу, но это спорный момент, ведь чем дольше длится день, тем больше люди пользуются машинами, загрязняющими среду обитания выхлопными газами. Летнее время вводится во многих странах. В США, например, часы переводятся на зимнее время только в октябре, что очень неудобно для путешественников, прилетающих из Европы, где стрелки часов переводят в конце сентября.

 Двадцатичетырехчасовой солнечный день длится несколько долше, чем время, за которое Земля успевает повернуться вокруг своей оси. Чтобы понять это, представим себе, что яркая звезда и Солнце оказались бы одновременно точно на юге. Вращение Земли завершается, когда звезда снова оказывается на юге. А Солнце за это время лишь немного продвинулось по небу. Другими словами, Земля должна еще немного повернуться, пока Солнце не окажется точно на юге. Время между двумя точками самого высокого стояния звезды на юге называют звездными сутками, а немного более длинный промежуток времени между двумя максимальными точками стояния Солнца - солнечными сутками. Средние солнечные сутки, отнесенные к придуманному среднему солнцу, на 3 мин. 56,55 сек. длиннее звездных суток. Наше время соизмеряется с Солнцем, которое задает ритм нашей жизни как дневное светило. Однако, для астрономов не менее важно звездное время. Когда так называемая точка весеннего равноденствия находится на юге или на меридиане, звездное время составляет 0 часов. Это та точка на небе, в которой Солнце находится в начале весны. Звездные сутки равняются 0,99727 солнечных суток, средние солнечные сутки составляют 1,00274 звездных суток, т.е. они несколько длиннее, чем период вращения Земли вокруг своей оси.

 Земная ось не всегда сохраняет свое направление. За 26 тыс. Лет она делает колебательные движения - прецессию. Земля представляет собой как бы гигантский волчок. Солнце и Луна пытаются выпрямить этот косо установленный волчок, а земля считает это вмешательством в свои внутренние дела и реагирует на это колебательными движениями. За 26 000 лет, составляющих период прецессии ось Земли, двигаясь по конусу, занимает различные направления. Поэтому Полярная звезда не всегда выполняет свою роль указателя севера, а в Европе в прошлом можно было видеть звезды, которые теперь находятся ниже линии горизонта, например Южный Крест. Еще более фантастичным оказывается тот факт, что наша солнечная система вращается вместе с Галактикой - системой Млечного Пути. Так же как Луна вращается вокруг Земли, а Земля - вокруг Солнца, наша солнечная система вращается вокруг центра галактики, на что уходит 220 млн. лет. Это самый продолжительный, с точностью установленный временной период. Кстати, наше Солнце такое старое, что оно проделало этот путь уже раз двадцать.

 Время и движение, машина времени.

В физике движение рассматривается в самом общем виде как изменение состояния или другой физической системы и для описания состояния вводится набор измеряемых параметров, к которым со времен Декарта относятся пространственно-временные координаты, или точки пространственно-временного континуума, означающего непрерывное множество. В физике используются и другие параметры состояния систем: импульс, энергия, температура, спин и т. п.

Время: В более строгом определении время выражает порядок смены физических состояний и является объективной характеристикой любого физического процесса или явления; оно универсально. Говорить о времени безотносительно к изменениям в каких-либо реальных телах или системах с физической точки зрения бессмысленно.

Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью. Течение абсолютного времени изменяться не может. Относительное, кажущееся или обыденное время есть или точная, или изменчивая постигаемая чувствами внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо движения, мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного математического времени, как- то: час, день, месяц, год.

Важная особенность времени выражена в постулате времени: одинаковые во всех отношениях явления происходят за одинаковое время. Хотя этот постулат кажется естественным и очевидным, его истинность относительна, так как его нельзя проверить на опыте даже с помощью самых совершенных, но реальных часов.

Пространство: Первое представление о пространстве возникло из очевидного существования в природе и в первую очередь в микромире твердых физических тел, занимающих определенный объем. Из такого представления вытекало определение: пространство выражает порядок сосуществования физических тел. По аналогии с абсолютным временем Ньютон ввел понятие абсолютного пространства, которое может быть совершенно пустым, существует независимо от наличия в нем физических тел, являясь как бы мировой сферой, где разыгрываются физические процессы. Свойства такого пространства определяются Евклидовой геометрией. Такое представление о пространстве и до сих пор лежит в основе многих экспериментов, позволивших сделать крупные открытия.

Основные понятия классической механики: инерция, масса, сила. Законы Ньютона

В 1667 г. Ньютон сформулировал три закона динамики, составляющие основной раздел классической механики. Законы Ньютона играют исключительную роль в механике и являются (как и большинство физических законов) обобщением результатов огромного человеческого опыта.

Первый закон Ньютона: всякая материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит ее изменить это состояние.

Стремление тела сохранить состояние покоя или равномерного прямолинейного движения называется инертностью, или инерцией. Поэтому первый закон Ньютона называют также законом инерции. Для количественной формулировки второго закона динамики вводятся понятия ускорения а, массы тела т и силы F. Ускорением характеризуется быстрота изменения скорости движения тела. Масса тела — физическая величина - одна из основных характеристик материи, определяющая ее инерционные (инертная масса) и гравитационные (тяжелая или гравитационная масса) свойства. Сила — это векторная величина, мер механического воздействия на тело со стороны других тел или полей, в результате которого тело приобретает ускорение или изменяет свою форму и размеры.

Второй закон Ньютона: ускорение, приобретаемое материальной точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе и обратно пропорционально массе материальной точки (тела): а=F/m

Второй закон Ньютона справедлив только в инерциальных системах отсчета. Взаимодействие между материальными точками (телами) определяется Третьим законом Ньютона: всякое действие материальных точек (тел) друг на друга носит характер взаимодействия; силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, всегда равны по модулю, противоположно направлены и действуют вдоль прямой, соединяющей эти точки:

F12=-F21

где F12 — сила, действующая на первую материальную точку со стороны второй; F21— сила, действующая на вторую материальную точку со стороны первой. Эти силы приложены к разным материальным точкам (телам), всегда действуют парами и являются силами одной природы.

 Время и тяготение.

Яблоко важный атрибут многих легенд, мифов и сказок. Запретный плод стал источником соблазна для Евы и в конечном счете, навлек гнев божий на род человеческий. Яблоко раздора послужило поводом к отправке тысячи кораблей в Трою и к долгой Троянской войне. Отравленное яблоко чуть не погубило Белоснежку и т. д.

Однако для физиков самая важная легенда связана с яблоком, которое упало в саду в Вулсторпе, Линкольншир, Англия, в 1666 г. Вот это-то яблоко и увидел Исаак Ньютон и “впал в глубокое раздумье о причине того, почему все тела притягиваются вдоль линии, которая, будучи продолжена, прошла бы почти точно через центр Земли”.

Цитата взята из вольтеровской “Philosophic de Newton”, опубликованной в 1738 г. и содержащей самое первое из известных изложений истории с яблоком. В ранних биографиях Ньютона она не встречается; не упоминает о ней и он сам, рассказывая о том, как размышлял о всемирном тяготении. Скорее всего, это легенда.

Стоит обратить внимание на то, сколь редко можно увидеть само падение яблока с дерева. Яблоко может провисеть несколько недель на ветке и, упав, пролежать на земле еще несколько дней. Но сколько времени занимает само падение с дерева на землю? Например, при падении с высоты 3 м время полета составляет три четверти секунды. Итак, чтобы увидеть падение яблока, нужно оказаться на месте в сей решающий весьма краткий период его жизни! Шансы стать свидетелем этого события, конечно, возрастут, если оказаться в яблоневом саду в подходящее время года, но все же само по себе это событие нельзя считать особенно частым.

Еще гораздо реже появляются такие гении, как Ньютон, сумевший из размышлений о подобном явлении вывести закон тяготения. Легенда гласит, что, задумавшись над тем, почему упало яблоко. Ньютон пришел в конце концов к закону всемирного тяготения. Ответ Ньютона: “Потому что его притягивает Земля” - гораздо глубже, чем кажется на первый взгляд, поскольку он помог разрешить не только загадку падающего яблока, но и ряд давнишних загадок нашей Солнечной системы.

Закон всемирного тяготения Ньютона утверждает, что сила взаимного притяжения любых двух материальных тел прямо пропорциональна их массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. На компактном языке математики этот закон записывается так:

.

В этой формуле F-сила тяготения между двумя телами массой *т* и *М* соответственно, расположенными на расстоянии *d* друг от друга, а G-универсальная постоянная. Термин *массами* уже встречали: она определяется как количество вещества в теле, а также является мерой инерции тела. Теперь мы обнаруживаем еще одно свойство: масса - это мера гравитационного воздействия тела на другие тела, а также мера его восприимчивости к гравитационному влиянию других тел. Если увеличить *т* в формуле Ньютона в 10 раз, то и сила *F* соответственно увеличится в 10 раз. Если *т* уменьшается в 10 раз, то и сила *F* соответственно уменьшается в 10 раз. Вследствие этого свойства гравитация не играет заметной роли в поведении атомов и молекул, массы которых невообразимо малы, тогда как в астрономии, науке, имеющей дело с небесными телами очень больших масс, гравитация важна.



*Рисунок1.Освещенность, которую создает источник света, уменьшается пропорционально квадрату расстояния от него. Эта особенность аналогичная уменьшению силы гравитационного взаимодействия точечных тел.*

Вследствие уменьшения гравитации с расстоянием этот закон часто называют законом обратной пропорциональности квадрату расстояния. Таким законом описываются многие явления природы. Например, он справедлив и для освещенности, создаваемой светящимся телом. Если смотреть на лампочку мощностью 100 Вт с расстояния 5 м, то она кажется очень яркой. Та же лампочка с расстояния 50 м выглядит тусклой. Рассмотрим фиксированную площадку, расположенную перпендикулярно направлению световых лучей (рис. 1). Если расстояние до источника света увеличить в 10 раз (с 5 до 50 м), то количество света, падающего в секунду на эту площадку, в 100 (10 2 ) раз уменьшится. То же самое соотношение выполняется для силы гравитации *F.* Если увеличить расстояние *d* в 10 раз, то сила *F* станет в 102, или в 100 раз, меньше.

Здесь уместно спросить: “Почему гравитация важна в астрономии и несущественна в атомной физике, если в первой расстояния между объектами огромны, а во второй чрезвычайно малы?”. Ответ заключается в том, что, хотя по закону обратной пропорциональности квадрату расстояния сила гравитации и могла бы проявиться в масштабах атомов, другие, электромагнитные силы намного больше её.

Ньютон открыл законы движения тел. Согласно этим законам движение с ускорением возможно только под действием силы. Так как падающие тела движутся с ускорением, то на них должна действовать сила, направленная вниз, к Земле. Только ли Земля обладает свойством притягивать к себе тела, находящиеся вблизи ее поверхности? В 1667 г. Ньютон высказал предположение, что вообще между всеми телами действуют силы взаимного притяжения. Он назвал эти силы силами всемирного тяготения.

Почему же мы не замечаем взаимного притяжения между окружающими нас телами? Может быть, это объясняется тем, что силы притяжения между ними слишком малы?

Ньютону удалось показать, что сила притяжения между телами зависит от масс обоих тел и, как оказалось, достигает заметного значения только тогда, когда взаимодействующие тела (или хотя бы одно из них) обладают достаточно большой массой.

Черные дыры: время остановилось.

 Черные дыры - это порождение гигантских сил тяготения. Они возникают, когда в ходе сильного сжатия большей массы материи возрастающее гравитационное поле ее становится настолько сильным, что не выпускает даже свет, из черной дыры не может вообще ничто выходить. В нее можно только упасть под действием огромных сил тяготения, но выхода оттуда нет.

С какой силой притягивает центральная масса какое-либо тело, находящееся на ее поверхности? Если радиус массы велик, то ответ совпадал с классическим законом Ньютона. Но когда принималось, что та же масса сжата до все меньшего и меньшего радиуса, постепенно проявлялись отклонения от закона Ньютона - сила притяжения получалась пусть незначительно, но несколько большей. При совершенно фантастических же сжатиях отклонения были заметнее. Но самое интересное, что для каждой массы существует свой определенный радиус, при сжатии до которого сила тяготения стремилась к бесконечности! Такой радиус в теории был назван гравитационным радиусом. Гравитационный радиус тем больше, чем больше масса тела. Но даже для астрономических масс он очень мал: для массы Земли это всего один сантиметр. В 1939 году американские физики Р.Оппенгеймер и Х. Снайдер точное математическое описание того, что будет происходить с массой, сжимающейся под действием собственного тяготения до все меньших размеров. Если сферическая масса, уменьшаясь, сожмется до размеров, равных или меньших, чем гравитационный радиус, то потом никакое внутреннее давление вещества, никакие внешние силы не смогут остановить дальнейшее сжатие. Действительно, ведь если бы при размерах, равных гравитационному радиусу, сжатие остановилось бы, то силы тяготения на поверхности массы были бы бесконечно велики и ничто с ними не могло бы бороться, они тут же заставят массу сжиматься дальше. Но при стремительном сжатии - падении вещества к центру - силы тяготения не чувствуются.

 Всем известно, что при свободном падении наступает состояние невесомости и любое тело, не встречая опоры, теряет вес. То же происходит и со сжимающейся массой: на ее поверхности сила тяготения - вес - не ощущается. После достижения размеров гравитационного радиуса остановить сжатие массы нельзя. Она неудержимо стремится к центру. Такой процесс физики называют гравитационным коллапсом, а результатом является возникновение черной дыры. Именно внутри сферы с радиусом, равным гравитационному, тяготение столь велико, что не выпускает даже свет. Эту область Дж.Уиллер назвал в 1968 году черной дырой.

Название оказалось крайне удачным и было моментально подхвачено всеми специалистами. Границу черной дыры называют горизонтом событий. Название это понятно, ибо из-под этой границы не выходят к внешнему наблюдателю никакие сигналы, которые могли бы сообщить сведения о происходящих внутри событиях. О том, что происходит внутри черной дыры, внешний наблюдатель никогда ничего не узнает. Итак, вблизи черной дыры необычно велики силы тяготения, но это еще не все. В сильном поле тяготения меняются геометрические свойства пространства и замедляется течение времени. Около горизонта событий кривизна пространства становится очень сильной. Чтобы представить себе характер этого искривления, поступим следующим образом. Заменим в наших рассуждениях трехмерное пространство двумерной плоскостью (третье измерение уберем) - нам будет легче изобразить ее искривление. Пустое пространство изображается плоскостью. Если мы теперь поместим в это пространство тяготеющий шар, то вокруг него пространство слегка искривится - прогнется. Представим себе, что шар сжимается и его поле тяготения увеличивается. Перпендикулярно пространству отложена координата времени, как его измеряет наблюдатель на поверхности шара. С ростом тяготения увеличивается искривление пространства. Наконец, возникает черная дыра, когда поверхность шара сожмется до размеров, меньше горизонта событий, и "прогиб" пространства сделает стенки в прогибе вертикальными. Ясно, что вблизи черной дыры на столь искривленной поверхности геометрия будет совсем не похожа на евклидову геометрию на плоскости. С точки зрения геометрии пространства черная дыра действительно напоминает дыру в пространстве. Обратимся теперь к темпу течения времени. Чем ближе к горизонту событий, тем медленнее течет время с точки зрения внешнего наблюдателя. На границе черной дыры его бег и вовсе замирает. Такую ситуацию можно сравнить с течением воды у берега реки, где ток воды замирает. Это образное сравнение принадлежит немецкому профессору Д.Либшеру.

 Но совсем иная картина представляется наблюдателю, который в космическом корабле отправляется в черную дыру. Огромное поле тяготения на ее границе разгоняет падающий корабль до скорости, равной скорости света. И тем не менее далекому наблюдателю кажется, что падение корабля затормаживается и полностью замирает на границе черной дыры. Ведь здесь, с его точки зрения, замирает само время. С приближением скорости падения к скорости света время на корабле также замедляет свой бег, как и на любом быстро летящем теле. И вот это замедление побуждает замирание падения корабля. Растягивающаяся до бесконечности картина приближения корабля к границе черной дыры из-за все большего и большего растягивания секунд на падающем корабле измеряется конечным числом этих все удлиняющихся (с точки зрения внешнего наблюдателя) секунд. По часам падающего наблюдателя или по его пульсу до пересечения границы черной дыры протекло вполне конечное число секунд. Бесконечно долгое падение корабля по часам далекого наблюдателя уместилось в очень короткое время падающего наблюдателя. Бесконечное для одного стало конечным для другого. Вот уж поистине фантастическое изменение представлений о течении времени. То, что мы говорили о наблюдателе на космическом корабле, относится и к воображаемому наблюдателю на поверхности сжимающего шара, когда образуется черная дыра. Наблюдатель, упавший в черную дыру, никогда не сможет оттуда выбраться, как бы ни были мощны двигатели его корабля. Он не сможет послать оттуда и никаких сигналов, никаких сообщений. Ведь даже свет - самый быстрый вестник в природе - оттуда не выходит. Для внешнего наблюдателя само падение корабля растягивается по его часам до бесконечности. Значит, то, что будет происходить с падающим наблюдателем и его кораблем внутри черной дыры, протекает уже вне времени внешнего наблюдателя (после его бесконечности по времени). В этом смысле черные дыры представляют собой "дыры во времени Вселенной". Конечно, сразу оговоримся, что это вовсе не означает, что внутри черной дыры время не течет. Там время течет, но это другое время, текущее иначе, чем время внешнего наблюдателя.

 Что же произойдет с наблюдателем, если он отважится отправиться в черную дыру на космическом корабле? Силы тяготения будут увлекать его в область, где эти силы все сильнее и сильнее. Если в начале падения в корабле наблюдатель находился в невесомости и ничего неприятного не испытывал, то в ходе падения ситуация изменится. Чтобы понять, что произойдет, вспомним про приливные силы тяготения. Их действие связано с тем, что точки тела, находящиеся ближе к центру тяготения, притягиваются сильнее чем расположенные дальше. В результате притягиваемое тело растягивается.

В начале падения наблюдателя в черную дыру приливное растяжение может быть ничтожным. Но оно неизбежно нарастает в ходе падения. Как показывает теория, любое падающее в черную дыру тело попадает в область, где приливные силы становятся бесконечными. Это так называемая сингулярность внутри черной дыры. Здесь любое тело или частица будут разорваны приливными силами и перестанут существовать. Пройти сквозь сингулярность и не разрушиться не может ничто. Но если такой исход совершенно неизбежен для любых тел внутри черной дыры, то это означает, что в сингулярности перестает существовать и время. Свойства времени зависят от протекающих процессов. Теория утверждает, что в сингулярности свойства времени изменяются настолько сильно, что его непрерывный поток обрывается, оно распадается на кванты. Здесь надо еще раз вспомнить, что теория относительности показала необходимость рассматривать время и пространство совместно, как единое многообразие. Поэтому правильнее говорить о распаде в сингулярности на кванты единого пространства-времени.

 Современная наука раскрыла связь времени с физическими процессами, позвонило "прощупать" первые звенья цепи времени в прошлом и проследить за ее свойствами в далеком будущем.

# ТИПЫ ЧЕРНЫХ ДЫР.

До сих пор мы говорили о возникновении во Вселенной черных дыр звездного происхождения. Астрономы имеют все основания предполагать, что, помимо звездных черных дыр, есть еще другие дыры, имеющие совсем иную историю.

Из теории звездной эволюции известно, что черные дыры могут возникать на заключительных стадиях жизни звезды, когда она теряет устойчивость и испытывает неограниченное сжатие под действием сил тяготения. При этом масса звезды должна быть достаточно велика, иначе эволюция звезды может закончиться образованием либо белого карлика, либо нейтронной звезды.

Кроме черных дыр (***обычных***), возникающих в конце звездной эволюции и имеющих такие же массы, как звезды, могут существовать и более массивные черные дыры, образующиеся, например, в результате сжатия больших масс газа в центре шаровых звездных скоплений, в ядрах галактик или в квазарах.

А могут ли существовать во Вселенной черные дыры, масса которых во много раз меньше массы обычных звезд?

Согласно современным космологическим представлениям Вселенная расширяется от сверхсжатого сингулярного состояния. Можно предполагать, что вещество во Вселенной в ходе ее расширения прошло все стадии от плотностей ~ 1093г/см³ до сегодняшней средней плотности, не превосходящей 10 –29г/см³. Значит, в далеком прошлом Вселенной, когда плотность вещества была чудовещно велика, имелись предпосылки для возникновения черных дыр сколь угодно малых масс. На возможность их возникновения впервые указали Я.Б. Зельдович и И.Д. Новиков еще в шестидесятых годах. Найти столь малые образования в огромных просторах космоса чрезвычайно трудно, и поэтому они еще не обнаружены. Сегодня разные способы поисков таких черных дыр, получивших название ***первичных***,- предмет многочисленных исследований и дискуссий.

В начале 60-х годов нашего века были открыты необыкновенные небесные тела – квазары.

В течении прошедших десятилетий выяснилось, что квазары – это необычно активные излучающие ядра больших галактик. Часто в них наблюдаются мощные движения газов. Сами звезды галактики вокруг таких ядер обычно не видны из-за огромного расстояния и сравнительно слабого их свечения по сравнению со свечением квазара. Выяснилось так же, что ядра многих галактик напоминают своего рода маленькие квазарчики и проявляют иногда бурную активность – выброс газа, изменение яркости и т.д., - хотя и не такую мощную, как настоящие квазары. Даже в ядрах совсем обычных галактик, включая нашу собственную, наблюдаются процессы, свидетельствующие о том, что и здесь “работает” маленькое подобие квазара.

То, что в центре галактики может возникнуть гигантская черная дыра, теперь кажется естественным. В самом деле, газ, находящийся в галактиках между звездами, постепенно под действием тяготения должен оседать к центру, формируя огромное газовое облако. Сжатие этого облака или его части должно привести к возникновению черной дыры. Кроме того, в центральных частях галактик находятся компактные звездные скопления, содержащие миллионы звезд. Звезды здесь могут разрушаться приливными силами при близких прхождениях около уже возникшей черной дыры, а газ этих разрушенных звезд, двигаясь около черной дыры, затем попадает в нее.

Падение газа в сверхмассивную черную дыру должно сопровождаться явлениями, подобными тем, о которых мы говорили в случае звездных черных дыр. Только здесь должно происходить ускорение заряженных частиц в переменных магнитных полях, которые приносятся к черной дыре вместе с падающим газом.

Все это вместе и приводит к явлению квазара и к активности галактических ядер.

Заключение.

Время делят на годы, месяцы, недели, сутки, часы, секунды. Историки отсчитывают время столетиями, геологи - миллионами лет. Но лишь три единицы времени связаны с небесными явлениями, это - год, месяц, сутки. Для живых существ, обитающих на Земле, особенно важна смена дня и ночи. Уже пещерный человек знал, что от восхода до захода Солнца либо между двумя моментами стояния Солнца в зените проходит примерно одинаковое время, и называли его «сутками». Еще в древности наши предки заметили, что Луна не каждую ночь выглядит одинаково и что она время от времени вовсе исчезает с неба. Иногда она превращается в тонкий серп, а потом снова становится круглой, Между двумя такими полнолуниями проходит около 30 дней. Это обстоятельство также было известно в течение многих тысячелетий и послужило основой для введения еще одной важной, связанной с природными явлениями единицы времени - месяца. Очень скоро люди поняли, что примерно через каждые 365 дней повторяются жизненно важные явления природы, такие, как таяние снегов на севере или разлив Нила в Египте, и что эти процессы связаны с регулярным самым низким или самым высоким стоянием Солнца. Всегда одинаковое время - год - проходило от начала одной весны до начала другой. Однако еще многие тысячелетия люди еще плохо представляли себе, что действительно происходит на небе каждый год, месяц или каждый день.

На основании приведенных выше теоретических соображений и всех экспериментальных данных можно сделать следующие общие выводы:

 1. Выведенные из трех основных аксиом причинности следствия о свойствах хода времени подтверждаются опытами. Поэтому можно считать, что эти аксиомы обоснованы опытом В частности, подтверждена аксиома II о пространственном не наложении причин и следствий. Поэтому передающие воздействия силовые поля следует рассматривать как систему дискретных неналагающихся друг на друга точек. Этот вывод связан с общим философским принципом возможности познания Мира.

Для возможности хотя бы предельного познания совокупность) всех материальных объектов должна быть исчислимым множеством, т. е. представлять собой дискретность, накладывающуюся на континуум пространства.

Что касается конкретных результатов, полученных при опытном обосновании аксиом причинности, то из них важнейшими являются заключения о конечности хода времени, возможности частичного обращения причинных связей и возможности получения работы за счет хода времени.

2. Опыты доказывают существование воздействий через время одной материальной системы на другую. Это воздействие не передает импульса, значит, не распространяется, а появляется мгновенно в другой материальной системе. Таким образом, в принципе оказывается возможной мгновенная связь и мгновенная передача информации. Время осуществляет связь между всеми явлениями Природы и в них активно участвует.

3. Время обладает разнообразными свойствами, которые можно изучить опытами. Время несет в себе целый мир еще неизведанных явлений. Физические опыты, изучающие эти явления, должны постепенно привести к познанию того, что собой представляет Время. Знание же должно показать нам, как проникнуть в мир времени и научить нас воздействовать на него.

Список используемой литературы.

1. Fraser J. T. The Genesis and Evolution of Time. Brighton, 1982.
2. Пригожин И. , Стенгерс И . Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой . - М. : Прогресс, 1986.
3. . Мандельштам О . Разговор о Данте . М. , 1967. С. 57
4. Аркадьев М. А. Временные структуры новоевропейской музыки. Опыт феноменологического исследования. - М . : Библос, 1992.
5. Ингарден Р. Исследования по эстетике . М. , 1962. С. 468-521
6. М. Г. Харлапа следует признать фактическим создателем основ исторической теории ритма. Кроме того, в его работах поставлена проблема письма как фундаментального феномена, плохо осознанного в европейской ментальной традиции.
7. Харлап М. Г . Ритмика Бетховена. В кн. :Бетховен. Сб. ст. М. : Музыка, 1971. С. 370-421; его же: Народно-русская музыкальная система и проблема происхождения музыки. В кн. : Ранние формы искусства. - М. : Искусство, 1972. С. 221-273; его же: Ритм и метр в музыке устной традиции. М. : Музыка, 1986.
8. Шпенглер О . Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории. 1. Гештальт и действительность(Пер. с нем. К. А. Свасьяна. М. : Мысль, 1993. С. 388-431.
9. Derrida J. De la grammatologie . Paris: Minuit, 1967, p. 82-83
10. Асафьев Б . Музыкальная форма как процесс . Л. , 1963. Кн. 1 и 2
11. Известен эпизод, когда друзья после очередного триумфального концерта спросили Рахманинова, чем он, собственно, не доволен. Музыкант мрачно ответил : "Точки не было". Имелась ввиду, очевидно, точка апогея в концерте, когда происходит осознание факта трансцендирования.
12. Heidegger M . Was ist Metaphysik? Frankfurt A. M. : V. Klostermann, 1969. S. 27.
13. Sartre J. -P. L' Etre et le Neant. Paris: Gallimard, 1943. p. 616-635.
14. Аркадьев М. Креативное время, "археписьмо" и опыт Ничто.