

*Мерцалов Л.М.
Исследователь
Институт Ядерной физики
АНКаз ССР
Россия, Тамбов*

ЧТО НЕ ТАК С ПРОБЛЕМОЙ ВРЕМЕНИ? МОЖНО ЛИ ЕЁ РЕШИТЬ?

***Аннотация:** Рассмотрены основы проблемы времени, содержащиеся в монографии Л.М.Мерцалова «Природа и свойства физического времени». Показано, что описанный в книге способ решения этой проблемы позволяет ответить на все вопросы, связанные с происхождением, вычислением и объяснением свойств времени. В ней подробно исследованы, как свойства собственно времени, так и многочисленные следствия этих свойств.*

***Ключевые слова:** время, абсолютное время, относительное время, физическое время, природа времени, свойства времени.*

***Annotation:** There were considered the fundamentals of the problem of time contained in L.M.Mertsalov's monograph "The nature and properties of physical time". It is shown that the method of solving this problem described in the book allows us to answer all questions related to the origin, calculation and explanation of the properties of time. It examines in detail both the properties of time itself and the numerous consequences of these properties.*

***Key words:** time, absolute time, relative time, physical time, nature of time, properties of time.*

Введение

Несмотря на то, что нынешняя фундаментальная теоретическая физика находится в глубоком кризисе, успехи её по объяснению свойств

окружающего нас мира, тем не менее, велики. Очень многие проблемы разрешены, очень многие вопросы близки к разрешению. Но среди этих достижений есть одна проблема, которая такому разрешению не поддаётся уже 2500 лет. Речь идёт о проблеме времени. Над вопросом « что такое время?» бился ещё Аристотель, но однозначного решения не нашёл. К XXI веку накопились тысячи статей, монографий, популярных книг и видеороликов, в которых рассматривается тот же вопрос. Казалось бы, при таком обилии материала, когда тщательно и под лупой многократно рассмотрены даже мелкие детали этой загадки, должен быть получен однозначный, точный и исчерпывающий ответ на поставленный ещё две с половиной тысячи лет назад вопрос. Увы! Вместо этого исследователи лишь жалуются на «таинственность», «сложность и противоречивость» проблемы, «загадочность» и «непознаваемость» явления. Масса теорий, масса гипотез и предположений, но строгой научной концепции до сих пор не существует.

Тут вы можете возразить, что, напротив, таких концепций предложено уже множество. Тот же Аристотель высказал весьма сжатую формулировку: «...время есть количество, потому что движение есть количество...» или, по-другому: «...время определяет движение, будучи его числом...» [1]. Ньютон, тот и вовсе коротко и ёмко в одной фразе описал основные свойства времени: «Абсолютное, истинное время само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью» [2]. Энгельс тоже представил своё определение – «Ибо основные формы всякого бытия суть пространство и время; бытие вне времени есть такая же величайшая бессмыслица, как бытие вне пространства» [3]. Да и впоследствии исследователи много чего предложили – «Время - объективная реальность», «Время - лишь удобный способ описания движения тел», ну и так далее. Однако когда речь заходит о том, чтобы на основании этих определений объяснить его свойства, вот тут и начинается – «сложное», «таинственное», «загадочное и непознаваемое».

В самом деле. Возьмём формулировку Энгельса: «время есть форма бытия». Это означает, что время есть, то есть существует. Ну и что можно извлечь из этого объяснения? Никто не спорит, время действительно существует, но что это означает?! Кстати - менее грамотные последователи Энгельса, поняв, что это определение ничего, по сути, не объясняет, внесли в него небольшое, едва заметное уточнение. Не «бытия», а «материи». То есть время – форма материи. И сразу получили определение, которое позволяет объяснить что угодно, ведь про материю они насочиняли уже достаточно. И эта формулировка настолько прижилась, что стала считаться уже формулировкой Энгельса.

Примерно то же самое происходит с другими попытками. Например, про реляционную концепцию - есть и такая - говорится, что прежде чем использовать определение времени, в ней заключённое, необходимо сначала обозначить более общее понятие, а именно, что такое процесс? А это уже для нынешних учёных невероятно сложно. И исследователи от безысходности, в конце концов, обращают своё внимание на способы определения времени. То есть начинают исследовать то, что находится на поверхности проблемы и доступно непосредственному обзору – рассматривают свойства механизмов для измерения времени – часов. Например, формулировка Ньютона, лучшая, пожалуй, и наиболее используемая, описывает просто ход часов, и ничего больше.

Но если проблема не решается, значит, исследователи идут куда-то в другую сторону от истинного способа объяснения проблемы. Значит, нужно поворачивать в противоположном направлении.

С другой стороны, понятие времени широко и постоянно используется как в повседневной жизни, так и во всех без исключения способах научного объяснения мира. А куда деваться, обстоятельства требуют!

Получается парадоксальная ситуация. Мы никак не можем понять, что же это такое, но всюду пользуемся временем как параметром и в физике, и в

астрономии, и в медицине, и в сельском хозяйстве. Налицо явный пробел в нашем представлении об окружающем мире, который, впрочем, вовсе не мешает нам использовать нам это понятие в своей обыденной жизни.

Но вернёмся к науке. Более всего нуждается в способе объяснения сути времени, конечно, физика, так как физическое время мы чаще всего используем в обыденной жизни. Если, например, время протекания химических реакций редко интересует обычного человека, то скорость движения автобуса или поезда, напротив, интересует его довольно часто. Что уж говорить про учёных физиков. В их деятельности проблема времени заявляет о себе сто раз на дню. Сотни и тысячи самых различных формул. И во многих из них в качестве аргумента стоит обозначение времени.

А нужно вспомнить, что формулы в физике служат не только для вычисления каких-либо параметров, но и для объяснения явлений. Например, Шредингер, чтобы объяснить поведение квантов, написал уравнение. Дирак открыл антимирры, написав уравнение. Да что тут рассуждать, сам Макс Планк, анализируя уравнение Рэля – Джинса, открыл те самые знаменитые кванты. То есть физические формулы используются не только для расчётов чего-нибудь определённого, давно известного, но также и для объяснения непознанного и открытия нового.

Тем более странно и непонятно, что, исследуя проблему времени, учёные пускаются в длиннейшие философские экскурсы, выстраивают сложнейшие цепочки рассуждений, иногда весьма далёкие от самой проблемы. Пытаются привлечь для её решения явления, весьма отдалённые от её сути. Например, явление возникновения жизни. Но позволительно спросить, чем закон Ома хуже формулы Рэля – Джинса? Или почему то же соотношение неопределённостей не может быть использовано для выяснения природы времени? Ведь любая, тщательно изученная, подвергнутая многократной экспериментальной проверке физическая формула содержит информацию об истинных свойствах материального мира, пусть и в

некоторых, ограниченных пределах. В противном случае, если вы отвергаете объективный характер этой информации, значит, вы вообще отвергаете всю современную науку как эффективный метод познания мира. Отсюда вывод: решить проблему времени можно, пользуясь уже известными законами физики, не привлекая чего – то необычного и неисследованного.

Но формул тысячи, разнообразие их удручает. Как бы не запутаться в обилии материала. Поэтому нужно выбрать что-то понадежнее. Попроще, но такое, что ни у кого не вызывало бы никаких сомнений. Что-то капитальное и незыблемое, как скала. А что в физике может быть проще и надежнее, чем законы Ньютона? Несмотря на то, что первый и третий совсем не содержат формул, сказать кое-что про время они всё же могут. Эти законы показывают, что время имеет протяжённость, а это уже нечто определённое, хотя и не очень существенное. А вот второй закон – это именно то, что нужно!

Часть первая. Временной интервал

Итак, решено. Мы используем второй закон Ньютона для определения природы и свойств времени. Вы спросите: «А где же в этом законе время?» Там есть сила, масса, ускорение, а времени вообще нет! И тем не менее, время в этом законе есть, только в неявном виде. Ускорение – это изменение скорости со временем. Наша задача заключается в том, чтобы высвободить время из-под знака дифференциала и представить в явном виде. Для этого достаточно элементарных знаний в области математики. Если вы хорошо учились в школе, вам не составит труда проинтегрировать второй закон Ньютона, чтобы в результате выразить время как функцию всех составляющих это уравнение величин. Для этого нужно всего лишь решить простую задачу о движении массы тела m под действием силы F . И вы получите уравнение:

$$T = \pm \sqrt{m \times x^2 / 0,5 E_{кин}} \quad [4]$$

Тут всё понятно. Есть и масса тела, и пройденное телом расстояние, и израсходованная для этого энергия. А время в этой формуле представляет

временной интервал, за который тело пройдёт это расстояние. Непонятно одно. Решили мы какую-то частную задачу, получили при этом выражение для времени в этом частном случае, ну и что? Какое отношение имеет эта задача к времени вообще? Но давайте решим другую задачу о движении. Например, о колебаниях точки массой m возле положения равновесия под действием квазиупругой силы. Получим уравнение:

$$T = \pm \sqrt{m \times x^2 / 0,5 E_{\text{пот}}} . [4]$$

И тут всё понятно. Только энергия потенциальная. Странное совпадение, не правда ли? А давайте решим ещё одну задачку на движение. Рассмотрим движение физического маятника, колеблющегося вокруг оси. Вот будет забавно, если мы получим то же выражение. И в самом деле, эта задача даст уравнение:

$$T = \pm \sqrt{m \times x^2 / 0,5 E_{\text{пот}}} . [4]$$

Что же это получается? Берём любую задачу динамики и получаем для времени одно и то же выражение. Но это динамика. А давайте возьмём задачу из электричества. Например, закон электромагнитной индукции. Получим:

$$T = \pm \sqrt{L \times q^2 / 0,5 E} . [4]$$

А вот это уже совсем интересно. Правда здесь стоит не масса, а индуктивность и не проходимость длина, а заряд. Ну, так ведь это же электричество. А формула точь-в-точь, как в динамике. То есть мы рассмотрели уже два раздела современной физики, а формулы-то весьма и весьма похожи. У нас есть еще раздел волновой физики – уравнения Максвелла. Посмотрим, что они нам дадут:

$$\begin{aligned} T &= M_m \times x^2 / \xi_{\text{эл}}, \\ T &= M_{\text{эл}} \times x^2 / \xi_m. \end{aligned} [4]$$

Тут ситуация посложнее, но основные элементы формулы те же, только соответствуют волновому движению. И, наконец, посмотрим, что получится,

если мы возьмём для исследования квантовый мир, а именно, соотношение неопределённостей:

$$\langle (\Delta t) \rangle \sim \pm \sqrt{m \times \langle (\Delta x)^2 \rangle / \varepsilon}, \quad [4]$$

Опять получаем то же выражение, что и в динамике. И масса есть и расстояние и энергия. То есть, мы проверили все основные разделы современной физики и получили похожие результаты. Выясняется, что время во всех разделах этой науки выражается через одинаковые или похожие выражения. А в результате этих изысканий получается то, что мы и хотели найти: обобщённая формула, которая выражает время через однозначные и понятные величины и которая позволяет сказать кое-что новое и неизвестное о том времени, которое мы исследовали, и не только:

$$T = \pm \sqrt{\hat{J} / E}, \quad [4]$$

здесь T – временной интервал,

\hat{J} – обобщённый момент инерции,

E – сторонняя энергия.

Не будем сейчас вникать в тонкости вывода представленного тут выражения. Тот, кто хочет узнать обо всём этом поподробнее, может найти всё необходимое в книге Л.М.Мерцалова «Природа и свойства физического времени» [4], которая есть в Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке, Крымской республиканской универсальной научной библиотеке, Государственной публичной научно-технической библиотеке России, электронной библиотеке eLIBRARY, ЛитРес:Библиотеке.

Теперь можно разобраться, чем мы занимались и что у нас, в конце концов, получилось. Мы решали обыкновенные физические задачи, ничем не отличающиеся от тех, которые решают школьники старших классов, в крайнем случае, студенты первых курсов физических факультетов. Решали обычными, проверенными бесчисленное число раз приёмами. В условия задач

не вводили никаких «калибровок» или ограничений. Точно так же в них не было введено никаких дополнительных условий или предположений, Словом, работа была проделана на «пятёрку» для любого вузовского преподавателя. В результате мы получили выражение, в котором время (временной интервал) выражалось через формулу, а в этой формуле присутствовали однозначные и хорошо известные параметры, физический смысл которых невозможно было истолковать как-то превратно. Причём, заметьте, **формулу эту ранее никто не получал**. Все только сетовали на «загадочность» и «непознаваемость» проблемы времени.

Часть вторая. Результаты анализа

Ну, хорошо. Формулу мы получили. Но узнаем ли мы из неё что-то новое, ещё неизвестное о времени, если будем её анализировать? А что? Планку можно, Шредингеру можно, Дираку можно, а нам нельзя? Вот и попробуем это выяснить.

Первое, на что нужно обратить внимание – теперь мы знает, как образуется время! И в самом деле, возьмите любой процесс, даже то же движение тела под действием силы. Например, тяжело нагруженную тележку, стоящую на рельсах, нужно привести в движение. Быстро ли вы сможете разогнать её до заметной скорости? Вряд ли. Скорее всего, вы долго будете пыхтеть, пытаясь сдвинуть её с места, и лишь после значительных и долгих усилий сможете добиться, чтобы она покатила. Сначала медленно, а потом всё быстрее и быстрее. Заметьте, в этом событии появилось время, которого изначально не существовало. Процесс шёл от полной неподвижности тележки до заметной её скорости, и этот переход потребовал определённого времени. А почему оно появилось? Потому что тележка обладает инерцией – сопротивлением изменению её состояния. У неё есть масса, а, как известно из повседневной жизни, стронуть большую массу с места очень тяжело. А почему тележка вообще начинает двигаться? Потому что вы вкладываете в неё

энергию. То есть вы действуете силой, тележка проходит расстояние, а сила, помноженная на расстояние, – это работа, которая эквивалентна вложенной энергии. В конечном счёте, противоборство энергии и инерции даёт некоторое время. Кончается энергия, прекращается генерация времени. И так будет не только с тележкой. То же самое произойдёт, если вы рассмотрите любой процесс. Что бы вы ни взяли – вскипание воды или взрыв сверхновой – везде существует инерция процесса. Она «закопана» в строении и взаимодействии входящих в этот процесс элементарных его составляющих. Эта инерция есть обязательная и необходимая для существования Вселенной сторона процесса. Если бы её не было, то все процессы во Вселенной закончились бы одновременно и мгновенно, и Вселенная перестала бы существовать в привычном для нас виде.

Кстати, заодно хотелось бы пояснить ту загадку, с которой никак не могут справиться наши физики. Что же такое процесс? А без этого, с их точки зрения, всё, что написано по поводу времени, не имеет силы. Так вот. Процесс есть изменение. Там, где есть изменение, есть процесс, там, где есть процесс, есть изменение. А изменение протекает во времени! Вот так оно и образуется. Вселенная имеет неотъемлемое свойство изменяться. Это свойство реализуется в процессах. Процессы происходят в материи, а материя имеет свойство сопротивляться изменениям. Чтобы изменения произошли, нужно вложение энергии. При вложении энергии сопротивление изменениям преодолевается и следствием этого является время. Но тут появляется не менее интригующая загадка. Откуда берётся эта энергия, как вкладывается и куда потом расходуется – загадка не меньшая. Но она находится за пределами проблемы времени, поэтому мы её здесь рассматривать не будем.

Хочется только дополнить сказанное тем, что разнообразие процессов во Вселенной невероятно велико. Физика проделала большую работу, чтобы их классифицировать и упорядочить. И каждый класс процессов имеет свой вид инерции. Это мы уже заметили, когда рассматривали формулы для

временного интервала. Но при этом вид формулы, её смысл остаётся одним и тем же для любого явления, а, значит, мы получили не просто формулу, а **фундаментальный закон**, который описывает не частную закономерность, а всеобщее и обязательное явление.

Во многих современных теориях объявляется, что время – это самостоятельная, материальная, осязаемая и наблюдаемая субстанция. Правда, материя здесь другая, по сравнению с материей нашего мира, но всё равно это материя. Например, у Козырева время имеет вполне осязаемые физические свойства – способно оказывать силовое давление, насыщать энергией, обтекать и отражаться от материальных тел [5].

Рассмотрим с этой точки зрения нашу закономерность. Есть в ней описание материи или нет? В числителе формулы стоит инерция. Инерция – это свойство материи. В знаменателе стоит энергия. Что бы Эйнштейн ни насочинял, энергия – это тоже свойство материи. Отношение двух свойств материи даёт третье свойство материи. Таким образом, время – это тоже **свойство материи**, а вовсе не сама материя, какого сорта – нашего или не нашего – она ни была бы.

Таким образом, **второе** заключение о свойствах времени, полученное из рассмотрения нашей формулы, говорит о том, что **время ни в коем случае не является самостоятельной материальной сущностью**. Время, используемое в физических зависимостях, есть число и вне процесса не существует.

И тут мы переходим к **третьему** свойству нашего времени, которое ясно себя обозначает, если мы рассмотрим весь наш материальный мир в совокупности. Время, которое мы рассматриваем, есть следствие процесса, и имеет чётко обозначенные причины внутри этого процесса. Но поскольку всё сущее, от Вселенной до человека состоит из процессов, то это означает, что время во Вселенной есть везде, но **оно существует не само по себе, а является следствием отдельных процессов**, которые составляют эту

Вселенную. Время всегда конкретно, то есть **всегда принадлежит конкретному процессу**. И отсюда вытекает следующий вывод: единое, всеобщее, независимое, текущее в одну сторону и пронизывающее всю материю время – это отражение в сознании человека результата сложения длительностей бесчисленного количества отдельных процессов в единое существование Вселенной, Земли и человечества. «Река времени» как поэтический образ **существует только в нашем сознании** и лишь отражает в нём совместное существование бесчисленного числа отдельных процессов. Уже совсем неплохо для сравнительно простой формулы!

Но и это ещё не всё! В рассматриваемой нами формуле присутствует корень квадратный и плюс - минус перед ним. Двойной знак перед формулой получился не просто так. Время во второй закон Ньютона входит в состав второй производной, а это, заметьте, закон, в соответствии которого явлениям природы никто не сомневается. Из-за этого в формуле появляются корень квадратный и двойной знак. То есть двойной знак появляется из-за того, что во втором законе Ньютона присутствует ускорение, а не скорость. Поэтому проигнорировать существование минуса не получится. А отсюда следует совсем уж сногшибательный **четвёртый вывод! В нашей Вселенной существуют два равноправных, но встречнонаправленных способа возрастания энтропии**. В переводе на обычный язык это означает, что Вселенная состоит из двух изолированных друг от друга половинок, в одной из которых направление «течения» времени обычное, как мы привыкли, - из прошлого в будущее, а в другой оно направлено навстречу нашему – из нашего будущего в наше прошлое. Именно об этом писал эстонский учёный Наан [6]. Вот такая простенькая формула!

Но и на этом чудеса не кончаются. Из той же формулы следует ещё несколько не менее замечательных результатов, например о невозможности путешествии в прошлое или способах управления временем, но нам достаточно того, о чём уже было рассказано. Если вы хотите узнать о

свойствах времени ещё больше, то всё это вы найдёте в той же книге Л.М.Мерцалова «Природа и свойства физического времени», о которой уже говорилось.

Часть третья. Физический смысл времени

Осталось только подытожить результаты нашей работы, строго определив, что такое время. Но прежде этого ещё раз напомним, что вывод формулы для временного интервала не сопровождался никакими, даже малейшими, предварительными условиями. Не вводилось никаких дополнительных предположений, не ставилось никаких предварительных ограничений. То есть принцип Оккама – не умножай сущностей – выполнен здесь в полном объёме. Кроме того, одинаковое выражение получилось для четырёх основных разделов физической теории – механики, электричества, волновой физики и квантовой механики. Поэтому можно считать, что формула верна для любого раздела физической теории и выражает **фундаментальный закон**, определяющий свойства физического времени.

Но, кроме этого, важно также представить физический смысл времени как такового, определённый на основе той же формулы. Нужно только учитывать, что существует несколько уровней этого смысла, в зависимости от степени обобщения формулировки.

В общефилософском смысле **время есть свойство движения, и представляет собой способность материи к изменению своего состояния, к развитию**. На следующем уровне, в конкретно-физическом смысле, **время есть мера продолжительности**, как это сказано у Ньютона в формулировке относительного времени. И, наконец, физический смысл меры продолжительности, то есть физический смысл реального времени как такового можно выразить следующим однозначным образом:

«Реальное физическое время есть измеренная продолжительность единичного процесса, определяемая как отношение величины

внутренней инерции процесса к величине побуждающей его сторонней энергии».

То есть никакого всеобщего, неизменяемого, независимого времени, «текущего равномерно» и одинакового в любой точке Вселенной не существует. То, что мы принимаем за абсолютное время, есть **иллюзия, существующая только в нашем сознании.**

Заключение

Теперь, после завершения нашего исследования, пришла пора подвести окончательные итоги. А они тоже не простые. Первоначальное предположение, что для разгадки тайны времени нет необходимости открывать что-нибудь необыкновенное и неизведанное, что всё нужное для достижения этой цели уже есть в существующей системе знаний, блестяще подтвердилось. Решая обычные задачи о движении, мы получили в итоге универсальное уравнение, с помощью которого смогли определить происхождение времени и его основные свойства. Оказалось, что время текущего процесса и есть то время, о котором шла речь вначале, а всеобщее, неизменяемое, независимое абсолютное время – всего лишь присущая человеку иллюзия.

Самое главное, что мы получили в результате своих изысканий, – время не содержит в себе ничего таинственного и загадочного. Оно имеет чётко выраженный физический смысл, его можно без особых трудностей вычислить, и формулировка выражения для времени легко объяснима для любого уровня физической теории. **Природа физического времени для любого реального процесса одинакова и заключается в противоборстве сил сопротивления изменениям в процессе и вложенной в процесс энергии.**

А это означает, что давнишняя загадка, наконец, разрешена, и вопрос – что такое время? – имеет предельно ясный и однозначный ответ.

Вариант книги, где всё это было впервые изложено, зарегистрирован в Библиотеке Конгресса США (в Бюро регистрации авторских прав) 12 июля 2013 года под регистрационным номером ТХи 1-866-080.

Попутно были получены и другие новые результаты, вытекающие из проблемы времени:

Время представляет собой свойство движения материи, а не её форму.

«Ход» времени - это не внепространственное перемещение, это изменение в процессах.

Временной интервал принципиально зависит от вида протекающего процесса, формы и количества вложенной энергии, а поэтому не имеет никаких независимых от процесса ограничений по длительности и по форме проявления.

Вселенная, по теории Наана, подтверждённой нашим исследованием, имеет две отдельные части – Вселенная и Антивселенная, время в которых направлено навстречу друг другу.

Встречное время есть неизбежное следствие фундаментальных свойств пространства, выраженных вторым законом Ньютона и зависимостью для временного интервала.

Перемещаться в прошлое для любой временной ветви принципиально невозможно, поскольку такое перемещение противоречит всеобщей энергетической направленности процессов в потоке.

Исследование Специальной Теории Относительности Эйнштейна, предпринятое в Приложении №1, показало, что в реальности изменение свойств пространства и времени при равномерном и прямолинейном движении отсутствует, поэтому отпала необходимость исследовать релятивистские свойства времени.

Получив такие результаты, можно надеяться, что в долгих спорах о природе времени раз и навсегда будет поставлена точка, которая окажется

отправным пунктом новых исследований, ведущим к новым неожиданным и многообещающим открытиям.

Список литературы

1. Аристотель. Сочинения: в 4 т. – М.: Мысль, 1976.
2. Ньютон, И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989.
3. Энгельс, Ф. Анти – Дюринг / К. Маркс, Ф. Энгельс // Соч. т.20. – М.: Государственное издательство политической литературы, 1961.
4. Мерцалов Л. Природа и свойства физического времени / Мерцалов Л.М. – Москва: Литрес, 2024. – 349 с.
5. Козырев, Н.А. Время как физическое явление / Н.А.Козырев // Моделирование и прогнозирование в биоэкологии: сб. науч. тр. – Рига, 1982.
6. Наан, Г.И. Симметричная Вселенная // Публикация Тартусской астрономической обсерватории. – 1964 – XXXIV. – №2– С.421– 444.
7. Шноль, С.Э. Космофизические факторы в случайных процессах. – Стокгольм: SVENSKA FYSIKARKIVET, 2009.
8. Гоббс, Т. Левиафан или материя, форма и власть государства церковного и гражданского / Т.Гоббс//Избр. Произведения: в 2 т. – М.: Мысль, 1964.