

Борис Ротгауз.

brotgauz@mail.ru

Аксиоматическая парадигма естествознания.

*Наш разум не выводит свои законы из
Природы, а накладывает их на Природу.*

Эммануил Кант

I

Проще всего уяснить суть аксиоматической парадигмы естествознания можно на примере физики, являющейся одной из наиболее развитых наук естествознания. Поэтому ниже наиболее важные положения аксиоматической парадигмы будут иллюстрироваться на примере физики. Более того, сама правомерность существования аксиоматической парадигмы естествознания во многом подкреплена возможностью аксиоматического построения физики, считающейся большинством до сих пор сугубо эмпирической наукой и не способной быть построенной полностью аксиоматически. Под физикой ниже понимается наука, изучающая физические объекты, их называют еще материальные объекты или материальные тела, в отличие от других наук естествознания, например, математики, химии, биологии, социологии и т.п., изучающих свои соответствующие объекты, определения которым должны быть формализованы при построении соответствующих наук. Многие положения предлагаемого варианта аксиоматического построения физики ранее опубликованы в Интернет и традиционным способом на бумажных носителях (см. <http://www.rotgauz.narod.ru/>), но для удобства чтения данной работы некоторые из этих положений ниже повторены.

Можно считать общепризнанным, что все физические объекты и любые изменения их структурированы согласно соответствующим законам. Эти законы называют фундаментальными исходя из того, что они лежат в основе возможности восприятия и осмысливания объектов, и это позволяет надеяться на то, что сама эта структурированность – фундаментальные законы естествознания – может быть познана в объемах, необходимых для дальнейшего сосуществования субъектов и объектов и, следовательно, всей Природы в целом. После опубликования Ньютоном своей механики (ныне называемой классической) эти законы стали называть законами фундаментальных взаимодействий. Такое название обусловлено тем, что Ньютон (являвшийся, как известно, приверженцем божественного начала) предложил считать, что любые два физических объекта должны каким-то

образом влиять друг на друга – оказывать определенные так называемые действия. Гносеология и механизмы реализации этих влияний были для Ньютона и остаются до сих пор непознанными, как и все связанное с религией. Проявлением влияний объектов друг на друга – взаимодействий – должны быть определенные изменения положений этих объектов в так называемом «*универсальном абсолютном пространстве*», не имеющем ни начала и ни конца, и всегда и всюду одинаковом и абсолютно неподвижном. А также, изменения в «*абсолютном, истинном математическом времени само по себе и по своей сущности, безотносительно к чему-либо внешнему, протекающему равномерно и иначе называемому длительностью*», см. [1].

Германом Минковским (1864-1909) было предложено и широко поддержано Эйнштейном и другими, объединить понятия «*пространство*» и «*длительность*» и использовать единое понятие – «**пространственно-временной континуум**». Учитывая серьезную критику, связанную с тем, что понятие «континуум» не является физическим – является понятием математическим – вместо термина «пространственно-временной континуум» в последнее время принято использовать термин «*пространство-время*». Следует сказать, что представления Ньютона об объективном существовании «действий» сразу вызвали почти единодушное неприятие всей существовавшей тогда и в дальнейшем научной общественностью (Х. Гюйгенс, Г. Лейбниц, И. Бернулли, Я. Бернулли, М. Фарадей, Д. Максвелл, В. Томсон, Э. Мах и др.), о чем еще будет сказано ниже. Эти представления Ньютона остаются и до сих пор спорными – не имеющими однозначного экспериментального подтверждения. Пока не удастся достоверно установить существование выше указанного действия материальных объектов друг на друга. Это связано, во-первых, с тем, что фактически всегда имеют место наблюдения не за вышеуказанными «*изменениями...*» отдельно каждого объекта, а за изменениями положений материальных объектов только относительно ни менее двух других материальных объектов. Такие изменения называются относительными движениями объектов и фиксируются без использования математического (виртуального) но не физического понятия «пространственно-временной континуум». Об этом подробнее говорится ниже и указывается, что объекты могут совершать относительное движение естественным образом – без того чтобы выявлялось какое-нибудь объективное влияние на него других объектов. Такое естественное движение наблюдается довольно часто и для него используется специальный термин: «**движение по инерции**». Естественным можно считать и относительные перемещения настолько удаленных друг от друга космических тел или их систем, что вряд ли они способны хоть как-то влиять друг на друга. В обоих приведенных примерах даже не ставится вопрос о существовании каких-то объектов, реально оказывающих действие на наблюдаемые объекты, по крайней мере, в том смысле, который вкладывают в это понятие многочисленные исследователи, пытающиеся определить механизмы реализации действий. Во-вторых, наблюдаемые относительные

движения объектов могут быть осмыслены вообще без использования предложенного Ньютоном понятия «действие» объектов друг на друга. В частности, как показано ниже, относительное движение физических объектов это естественное состояние их, в котором объекты только и могут существовать – их можно наблюдать. Физики предпочитают использовать, вместо термина «наблюдать», термин «**идентифицировать**» – качественно и количественно определять характеристики, лишь с использованием которых описываются изменения наблюдаемой системы объектов. Как ниже станет понятным после формализации понятия физические объекты наблюдать относительное движение их можно только в рамках системы ни менее трех объектов, и при этом ни менее двух пар этих объектов всегда изменяют свое положение относительно друг друга.

Очевидно, что при этом не надо выяснять, почему имеют место такие естественные движения. Выяснять нужно только почему возникают искусственные состояния, при которых относительные движения не имеют место. Таким образом, отпадает необходимость искусственного введения такого виртуального посредника как «[пространственно-временной континуум](#)», относительно которого надо всегда знать (определять) положения каждого объекта (определять координаты его), для того чтобы по изменению этих положений фиксировать существование или отсутствие [действия](#) объектов друг на друга. Дискуссии между сторонниками и критиками Ньютона ведутся также вокруг вопросов о том, что собой представляет такое действие, каковы механизмы реализации этих действий, в частности – являются ли эти механизмы близкодействующими или далекодействующими, как объекты «узнают» о существовании, о количестве и о степени удаленности других объектов, оказывающих соответствующее действие? Исходя из каких «знаний», почему и как объекты и субъекты по-разному реагируют друг на друга? И многие другие вопросы, на которые не было удовлетворительных ответов ни у Ньютона, и до сих пор нет у многочисленных сторонников объективного существования действий.

II

В отличие от выше указанного всеобщего единства по вопросу существования структурированности объектов, до сих пор отсутствует общее мнение о том, какими должны быть такие единые законы, или хотя бы о том, какими должны быть пути поиска единства их. Действительно, в настоящее время существует часть людей считающих, что фундаментальные законы естествознания должны быть абсолютно объективными – априори существующими и, следовательно, независимыми от субъектов. Эти люди считают, что стремиться к окончательному познанию таких законов можно и нужно только путем анализа каких-либо случайно наблюдаемых явлений или специальных (и, как правило, нетривиальных) экспериментов

осуществляемых субъектами. Такую парадигму будем называть **эмпирической** (соответствующей *эмпиризму* – философскому учению, признающему чувственные восприятия человека единственным источником познания), в отличие от *рационализма* – философского учения, признающего решающим или единственным источником познания разум. Помимо сторонников эмпирической парадигмы существует немалое число людей, приверженцев религиозно-философских учений *теизм* и *деизм*, рассматривающих природу как реализацию промысла Бога и исходящих из признания Бога как чего-то абсолютного, стоящего над Природой и людьми. Заметим, что различие между этими двумя религиозными учениями в том, что деизм, возникший гораздо позже теизма – только в 17-18 веках, допускает существование Бога лишь как первопричины сотворения Природы, но отрицает участие и вмешательство Бога в законы и в жизнь Природы и общества, как это допускает теизм. Согласно этим двум религиозным учениям Природа и исходные законы структурированности являются такими реализациями Бога, которые не способны быть доступными для восприятия и осмысливания вне связи с Богом. По аналогии с тем, как это принято в эмпиризме, такие реализации считаются тоже абсолютно объективными – априори существующими и никоим образом не зависящими от субъектов. Людей придерживающихся таких религиозных взглядов часто называют теистами, поэтому парадигму естествознания, основанную на этих взглядах, будем называть **теистической парадигмой**. Сторонников вышеупомянутой эмпирической парадигмы (альтернативной теистической парадигме), называют атеистами, и соответственно эмпирическую парадигму можно называть еще и **атеистической**.

Ниже показано, что в естествознании имеет право на существование еще одна парадигма, отличающаяся от трех выше указанных парадигм. Эту парадигму можно назвать аксиоматической, исходя из того, что в ней использован метод аксиоматического построения, примененный древнегреческим ученым Эвклидом (около 300 г. до н.э.) при создании своей геометрии. Известно, что этот метод сразу же распространился на всю математику (можно сказать – способствовал ее становлению как науки) и многие другие разделы естествознания. В соответствии с **аксиоматической парадигмой** любые наблюдаемые явления и законы Природы могут/должны быть осмыслены и объяснены только как следствия (как теоремы) небольшого числа априори принятых утверждений, называемых аксиомами или постулатами. При этом, аксиомами должны быть наиболее простые и очевидные для большинства людей утверждения, принимаемые не как теоремы, а как исходные естественные утверждения – не использующие какие-либо другие утверждения и рассуждения. Например – часть всегда меньше целого, а целое больше любой своей части. Степень простоты и очевидности любого утверждения должна определяться количеством людей, однозначно признающим это утверждение простым и очевидным. В случае

существования хотя бы одного экспериментально полученного или логически выведенного результата противоречащего какой-нибудь аксиоме, и признания этого выявленного факта большинством людей, соответствующее утверждение не должно приниматься в качестве аксиомы. Для повышения уверенности в том, что какое-либо утверждение может восприниматься большинством однозначно, желательно, чтобы в формулировке его имелось не только это утверждение, но и отрицание противоположного или любого другого утверждения. Именно так ниже даны определения и сформулированы положения аксиоматической парадигмы естествознания и, в частности, дано определение понятию причинно-следственной связи в естествознании. Учитывая, что критерием правильности любой аксиомы принят арифметический способ – определение большинства (числа) людей придерживающихся единой точки зрения, то можно считать, что достоверность аксиоматической парадигмы совпадает с достоверностью арифметики, признанной всеми максимально строгой наукой.

Укажем также, что в эмпирической и в аксиоматической парадигмах наблюдения за явлениями Природы и анализ таких наблюдений применяются для принципиально различных целей. В эмпирической парадигме они служат для поиска каких-либо новых закономерностей или даже аксиом, а в аксиоматической парадигме они могут использоваться лишь для дополнительной проверки справедливости уже принятых аксиом и правильности рассуждений, приводящих к принятым исходя из этих аксиом закономерностям (теоремам). Следует сказать, что поиск новых фундаментальных законов существенно усложняется тем, что как правило, заранее неизвестно какие эксперименты следует при этом проводить, и какую информацию должен дать анализ их результатов. Это можно сравнить с занятиями средневековых алхимиков, искавших «философский камень» не имея ни теории и ни стратегии таких поисков, и даже не имея представления о том, что должен представлять собой такой «камень». В свете сказанного понятно, что аксиоматическая парадигма является более предпочтительной по сравнению с эмпирической парадигмой. Как заметил известный специалист XX века в области философии естествознания Карл Поппер (1902 – 1994), аксиоматически построенные науки позволяют описывать природные явления и делать предсказания, которые в принципе не могут быть экспериментально опровергнуты. Естественно, что это будет иметь место до тех пор, пока по каким-то причинам не будут изменены или законы логики или принятые аксиомы. Законы логики являются априори правильными и по определению не могут быть подвергнуты сомнению, т.к. **выяснение истинности чего-либо, включая и законы логики, должно, и может, осуществляться с использованием тех же самых законов логики.** Это утверждение можно считать исходным и глобальным постулатом всех аксиоматически построенных наук, в отличие от других, например, теологических, изотерических и других учений или наук (если их можно

назвать таковыми), основанных не на логике, а на вере. Таким образом, поскольку используемые законы логики, а также принимаемые аксиомы в силу своего определения не вызывают сомнения (являются единственно возможными а, следовательно, и правильными), то и аксиоматическое построение науки тоже являются абсолютно правильными. Понятно, что в рамках аксиоматической парадигмы для предсказания, объяснения и описания любых явлений Природы и для формулировки исходных фундаментальных законов (уже принятых или те, которые могут быть выявлены и приняты в дальнейшем), достаточно применять к ранее принятым аксиомам только законы логики. Поэтому любые изменения фундаментальных законов а, следовательно, любые изменения естествознания должны реализовываться лишь путем изменения аксиом. Следует подчеркнуть, что сами аксиомы не обязаны быть непосредственно связаны с принимаемыми с их помощью закономерностями и даже не обязаны использовать понятия и терминологию, применяемые в этих закономерностях.

III

Как показывает история естествознания и всего человечества, принятие решений исходя из мнения большинства (так называемый демократический выбор), как это имеет место с аксиомами, появился на самых ранних этапах возникновения сообществ людей. Это же положение имеет место и у всех других живых организмов живущих стадом и вынужденных подчиняться стадным законам. Такой способ принятия решений продолжает оставаться наиболее распространенным и максимально прогрессивным у любых достаточно долго существующих таких сообществ. При этом нет более совершенного способа признания чего-либо «правильным», «оптимальным», «красивым», «прогрессивным» и т.п., чем исходя из мнения разделяемого большинством. Аналогично поступают и при выяснении того, какой ученый, политик, писатель, актер и др. лучше других, или кто из подозреваемых людей (зверей, объектов, явлений) причастен или не причастен к чему-либо. Несогласие отдельных личностей с большинством до поры игнорируется, хотя именно такие личности могут в дальнейшем признаваться правыми и даже являться двигателями прогресса, если им удастся убедить такое большинство (иногда и после своей смерти как, например, в случае с Джордано Бруно) в своей правоте. Понятно, что при демократическом выборе крайне желательно учитывать как можно большее число мнений, для чего наука (также как и искусство, политика и т.п.) не должна быть элитарной – доступной пониманию узкой группы специалистов, иначе это чревато негативными последствиями, что неоднократно подтверждено всей историей развития человечества. Формулировать аксиомы нужно как можно более корректно. Последнее предполагает, не просто учет как можно большего числа мнений, но и то, что аксиомы должны быть основаны на

наиболее длительных наблюдениях за как можно большим числом явлений, но при этом они должны включать в себя как можно меньше индивидуальных особенностей этих явлений – должны быть наиболее общими. В свете сказанного, одно из основных достоинств аксиоматической парадигмы естествознания это простота восприятия ее большинством людей, благодаря чему она сможет познаваться уже в школах и гимназиях, как это имеет место с эвклидовой геометрией, а не в высших учебных заведениях. Поскольку оценить преимущества и недостатки аксиоматической парадигмы можно путем сравнения и противопоставления с другими вышеуказанными парадигмами, то ниже в необходимых случаях будут проводиться параллели между этими в определенном смысле альтернативными парадигмами. Принципиальное отличие аксиоматической парадигмы от обеих выше названных парадигм состоит в том, что в ней фундаментальные законы взаимодействия объектов и субъектов не обязаны быть абсолютно объективными – никоим образом не связанными с субъектами. Говоря образно, аксиоматическая парадигма исходит из того, что субъекты являются не только читателями уже написанных неизвестно кем и когда книг под названием «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» или «ЗАКОНЫ БОГА», а являются еще и коллективным соавтором таких книг, будучи неотъемлемой частью Природы. Человечество является не просто частью Природы, а является такой частью, без которой невозможно и бессмысленно познания Природы. Как ясно будет из ниже изложенного, признание (существование) еще одной парадигмы естествознания – аксиоматической – имеет не только философское, но и глубоко практическое значение, которое не может не оказать существенное влияние на повседневную жизнь.

IV

Построение любой науки, а тем более аксиоматическое построение, должно начинаться с дефиниций используемых понятий и объектов, с тем, чтобы исключить неоднозначность восприятия их. Именно так поступил Эвклид, дав в первой из тринадцати книг своего знаменитого труда «Начала» 23 определения таких понятий как точка, линия, прямая, окружность и др. см. [2]. При аксиоматическом построении физики будем придерживаться следующей **догмы** – утверждения принимаемого некритически и признаваемого неизменным, несмотря на изменения объективных условий развития. Эта догма формулируется так: **понятие «физические объекты» является одним из простейших и исходных, т.е. таких, которые не могут быть определены с помощью более простых и исходных понятий в виду отсутствия таковых по определению.** Как указывал еще Аристотель (384 д.н.э.), простейшие понятия должны существовать, т.к. в противном случае полное определение любых других понятий было бы бесконечным занятием и, следовательно, оно не имело бы смысла. Это не относится к бесконечному стремлению субъектов, как можно глубже познать Природу, что является основным стимулом и смыслом существования человечества. Существование

простейших понятий и формулировок имеет место и для всех других априори принимаемых постулатов и аксиом. Примером еще одного простейшего понятия физики является изменение физических объектов. Это понятие будет ниже определено после формализации понятия самих физических объектов, и в соответствии с формулировкой третьего постулата аксиоматической физики.

Пока отметим лишь то, что изменение является необходимым условием возможности наблюдения за объектами, можно сказать – существования их, и не будь изменений, не только нельзя было бы наблюдать за объектами – сравнивать и измерять их (и тем самым познавать Природу), но и не было бы в этом нужды. Как не было бы смысла следить, например, за объемом бензина в баке автомобиля или своим счетом в банке, если бы они никогда не могли бы меняться. Известно, что некоторые люди, животные и даже растения используют указанное необходимое условие возможности наблюдения, и временно не совершают никаких изменений ни в чем для того, чтобы убедить своих врагов в нецелесообразности наблюдений за собой, и тем самым сохраняют свою жизнь или облегчают себе возможность лишать ее других. Таким образом, **изменение физических объектов является естественным состоянием их и, следовательно, не нужно выяснять, почему оно имеет место – выяснять можно и нужно только почему и в каких случаях возникают искусственные состояния, при которых изменения отсутствуют.** Это утверждение противоположно привычному и широко распространенному взгляду на физику, в соответствии с которым безрезультативно пытаются найти логически обоснованную первопричину изменения объектов и тем самым вывести эмпирическую физику из концептуального тупика. В этом месте уместно привести цитату из книги «Квантовый вызов» авторитетных специалистов Дж. Гринштейн и А. Зайонц, см. [13]: *И здесь следует вспомнить одно мудрое высказывание Ричарда Фейнмана о том, что понимание это часто только привычка. В случае квантовой механики это высказывание следует отнести не к отдельным физикам, а целым поколениям физиков, у которых понимание, как привычка, формировалась, начиная со студенческих времен. Но если мы что-то выучили, это не значит, что мы это поняли. Привычка часто бывает только иллюзией понимания. По крайней мере, если понимание – это только привычка, то невозможно понять ничего принципиально нового, так как привычка, по своей сути это то, что отрицает все новое.*

С учетом выше принятой ДОГМЫ, нет другой возможности определять физические объекты кроме как с помощью их самих. Исходя из этого, **определим физические объекты как то, за изменением чего можно наблюдать только относительно и с использованием других физических объектов.** Это перекликается с известным изречением Джорджа Беркли (1685 – 1753): «Существовать – значит быть воспринимаемым». Для любого физического объекта всегда существуют такие другие объекты (ни менее двух), относительно которых возможны движения (изменения) этого объекта. Действительно, абсолютное отсутствие изменений объекта относительно каких-либо других объектов означает невозможность

наблюдения за ним, что эквивалентно отсутствию самого этого объекта. Приведенное выше определение физических объектов является явным или неявным образом общепризнанным, поскольку именно так реализуются любые восприятия и наблюдения за этими объектами не только в науке, но и в быту – в повсеместной жизни, и не только при визуальных, но и при любых других наблюдениях. Следует уже здесь сказать, что такое определение (понимание, восприятие, осмысление и т.п.) физических объектов влечет за собой возможность отказаться от традиционного подхода к построению физики и радикально изменить принятые большинством взгляды на физику, о чем подробнее говорится ниже. Действительно, исходя из выше сформулированного определения физических объектов, для идентификации и описания поведения их отпадает необходимость использовать математическое понятие пространственно-временной континуум, являющееся можно сказать исходным понятием при традиционном построении физики. В соответствии с принятым выше определением физических объектов, понятие «пространственно-временной континуум» таковым не является – не является физическим объектом. Из этого следует ненужность этого понятия для идентификации других физических объектов а, следовательно, и ненужность понятия действие объектов друг на друга (взаимодействия их), вызывающее движения объектов в пространственно-временном континууме.

Физические объекты, в силу принятого определения их, являются **счетными**, т.е. допускающими сопоставлять каждому объекту одно из натуральных чисел, и при этом для разных объектов эти числа должны быть разными. Попутно заметим, что счетными являются также и количество характеристик однозначно идентифицирующих каждый объект, и сами значения, которые могут принимать каждая из этих характеристик. Именно эти обстоятельства позволяют постулировать ниже сформулированные аксиомы порядка, только благодаря которым, и в соответствии с которыми можно идентифицировать физические объекты и строить аксиоматически все естествознание (а не только геометрию, как это сделал Эвклид). Здесь следует сказать, что само понятие натуральных чисел, являющееся фундаментальным понятием математики и общего естествознания, возникло и осмысливается исходя из возможности идентифицировать физические объекты, каждый из которых может восприниматься как нечто единое целое, отличающееся качественно и количественно от другого единого целого. Укажем также, что однозначно отождествлять или различать между собой (измерять друг относительно друга) возможно, только то, что допустимо осмысливать как ограниченное целое (имеющее свою границу), или как ограниченный набор таких целых.

В свете сказанного понятно, что физические объекты могут существовать и, следовательно, осмысливаться только в количестве не менее трех: два из них являются идентифицируемыми друг относительно друга, а остальные – это объекты, с использованием которых идентифицируются оба

этих объекта. Нет никаких противопоказаний тому, чтобы сформулированное утверждение распространить не только во «вне», но и во «внутри». Т.е. можно считать все физические объекты составными системами, состоящими из своих не менее трех физических объектов, хотя не для всех материальных объектов это пока удалось подтвердить опытным путем. Но поскольку в течение всего времени существования естествознания отсутствуют какие-либо противопоказания этому (кроме гносеологического высказывания Аристотеля, связанного с бессмысленностью бесконечного определения простого через еще более простейшее), а также учитывая априори присущее субъектам восприятия (ощущения) симметрии, то можно принять следующий постулат аксиоматической физики. Назовем этот **постулат первым** и сформулируем его так: **физические объекты существуют в количестве не менее трех и каждый из них состоит из не менее трех физических объектов**. Именно в силу того, что каждый физический объект составной, он имеет более чем одну характеристику. Как минимум, такой объект имеет кроме качества еще и количество соответствующего качества. Для определения всех характеристик физического объекта необходимо наблюдать такую систему объектов, одним из которых является он сам, или такую систему составляющих его частей, которая позволяет выявлять все имеющиеся характеристики этого объекта. В этой системе число различных пар объектов должно совпадать с числом самих этих объектов (по аналогии с тем как для однозначного определения всех неизвестных какой-нибудь системы уравнений необходимо, чтобы число неизвестных совпадало с числом уравнений). При этом соответствующие характеристики каждой пары этих объектов однозначно определяют искомые характеристики каждого объекта пары и тем самым всего физического объекта, который эти пары составляют. Не трудно убедиться, что такой особенностью обладает лишь система трех объектов, характеризующаяся состояниями трех пар объектов. Действительно – система двух объектов имеют одну пару, система четырех объектов – 6 пар, система пяти объектов – 10 пар и т.д. Учитывая, что любую систему трех и более числа объектов можно, в соответствии с **первым постулатом**, рассматривать как единый физический объект, то минимальное число однозначно идентифицирующих такой объект характеристик должно совпадать с минимальным числом пар объектов составляющих его, т.е. должно равняться трем. **Такие три характеристики** связаны друг с другом, т.к. определяются в результате рассмотрения общей системы таких частей. Эти характеристики отличаются (качественно и количественно) одна от другой, хотя и должны определяться одним и тем же нижеуказанным способом наблюдения за поведением каждой из трех этих пар объектов. Название и физический смысл каждой из этих характеристик станет более ясным, благодаря использованию при определении их понятий трех **удаленностей** общедоступных даже на примитивном бытовом уровне, о чем говорится ниже.

Суммируя сказанное можно принять следующий **второй постулат** аксиоматической физики: **не существуют унитарные (несоставные) физические объекты, которые бы автономно обладали свойствами, ответственными за относительные поведения объектов.** Какое-либо наблюдаемое поведение объектов, может реализовываться, как указано выше, только в рамках системы не менее трех объектов, и только при этом можно говорить о проявлении соответствующих свойств объектов. Понятно, что второй постулат идет в разрез с разделяемым не малым числом физиков, следующим экспериментально не обоснованным положением традиционной эмпирической физики. В соответствии с этим неаргументированным положением, восходящим к Ньютону, считается, что все существующие объекты оказывают действие на другие объекты или говоря иначе, все объекты обладают собственными автономными свойствами, обуславливающими то или иное поведение их относительно других объектов. В частности, всем материальным объектам приписывают свойство автономно притягивать другие материальные объекты – обладать так называемыми гравитационными свойствами. Другим объектам, которые называют электрические заряды, приписывают свойства автономно притягивать заряды противоположного знака и отталкивать одноименные заряды. Считается, что существуют еще и другие объекты, называемые элементарными или фундаментальными частицами, обладающие еще более экзотическими автономными свойствами – свойствами так называемых «сильных и слабых» взаимодействий. Фактически, во всех упомянутых случаях проявления якобы автономных свойств объектов имеют место всего лишь изменения взаимных удаленностей объектов, что можно наблюдать только при рассмотрении системы не менее трех объектов. Упомянутое положение традиционной эмпирической физики, безосновательно утверждающее возможность существования выше указанных унитарных объектов, используется не только в относительно безобидных теоретических разработках физики, но служит еще и оправданием для достаточно дорогостоящих и безуспешных попыток экспериментальным путем идентифицировать подобные унитарные объекты. Наиболее известным примером таких попыток (помимо бесчисленных попыток обнаружить гравитоны) является почти детективная история попыток обнаружения так называемого «бозона Хиггса» с помощью электрон-позитронного коллайдера (LEP – Large Electron Positron Collider), который в течение 11 лет (с 13-ого ноября 1989 г. по 2-е ноября 2000 г.) функционировал в Европейской лаборатории физики элементарных частиц – CERNe – крупнейшем в Европе и одном из самых крупных международных центров по изучению физики микромира. Несмотря на эту неудачу, попытки открыть упомянутый бозон продолжают, для чего и был построен уже Большой андронный коллайдер – LHC, эффективность эксплуатации которого в последние несколько лет вызывали, и продолжает вызывать серьезные дискуссии.

У

Сформулированные выше положения аксиоматической парадигмы естествознания и, в частности, определение физических объектов, неявным образом предполагают существование еще и **субъектов** – тех, кто только и может идентифицировать объекты а, следовательно, создавать и воспринимать естествознание. Связь между объектами и субъектами лежит в русле так называемого **антропного принципа**. В соответствии с этим принципом, понятия объект и субъект (наблюдатель) далее рассматриваются как единая дуалистическая пара двух различных понятий, используемых при идентификации и описания с их помощью различных явлений Природы. Эти два понятия не могут быть осмысленными одно без другого. Говоря иначе, предполагается, что субъект и объект – Человек и Природа два связанные между собой понятия, т.к. первое из них мыслится лишь как часть второго, а часть не может осмысливаться в полном объеме без целого, как и целое немислимо без всех своих частей. Тот факт, что разные субъекты способны качественно и количественно воспринимать одинаковыми характеристики одного и того же объекта, а также принятие выше сформулированной ДОГМЫ о существовании простейших понятий, свидетельствует о том, все субъекты обладают на фундаментальном уровне одинаковыми возможностями для такого восприятия. Образно говоря, все субъекты имеют возможность использовать нижеуказанный одинаковый фундаментальный механизм «излучение-поглощение» для восприятия любых изменений физических объектов, что в каком-то смысле эквивалентно использованию эмпирической физикой единой «абсолютной системы отсчета». С учетом этого, попутно заметим, что дискутируемый иногда вопрос о том, допустимо ли признавать существования чего-то независимо от возможности наблюдения его, является в практическом плане (в рамках естествознания) схоластическим – бесплодным и лишенным смысла. Любой ответ на этот вопрос положительный или отрицательный нельзя экспериментально ни подтвердить, ни опровергнуть.

Субъекты могут идентифицировать объекты благодаря следующим ниже принимаемым аксиомам, аналогичным принятым в геометрии Эвклида аксиомам порядка для математических точек расположенных на прямой. Принятые ниже аксиомы, называемые тоже **аксиомы порядка**, заключаются в том, что для каждой характеристики физических объектов могут быть установлены с помощью любых трех ее значений два противоположных **«направления предшествования»**, которые условно можно назвать «положительное» и «отрицательное». По отношению к каждому из таких направлений любые два объекта (два произвольных значения каждой характеристики этих объектов) можно упорядочить друг относительно друга в соответствии с общепринятым представлением о понятии **предшествование** их по принципу **больше** или **меньше**, обозначаемому соответствующими знаками « > » или « < ». Можно даже говорить, что сами

понятия «больше» и «меньше» во многом эквивалентны понятию «предшествования». Возможность предшествования друг другу объектов и значений характеристик их обусловлена тем, или сама обуславливает то, что как количество объектов, так и количество значений каждой из характеристик объектов, являются счетным – допускающими сопоставлять им целые числа, существование которых в определенной мере само обусловлено понятием предшествование. С учетом выше изложенного, предшествование может быть осмыслено как понятие имеющие счетное число **порядков (степеней, уровней, шагов и т.п.) предшествования, соответствующих значениям целых чисел $n = 0; 1; 2; 3; \dots$** . Очередной порядок предшествования является предшествованием его предыдущего порядка. Понятие «предшествование различных порядков» физических объектов пока не является широко распространенным и общепринятым в физике, поэтому попытаемся раскрыть более подробно его содержание. Смысл таких порядков станет ниже более ясным после того, как само понятие предшествование физических объектов будет соотнесено с тремя взаимосвязанными друг с другом и априори присущими каждому субъекту ощущениями этих объектов – восприятиями их характеристик. Различные порядки, определяющие степень отличия объектов друг от друга, могут иметь и другие используемые в естествознании понятия, в частности, понятие производных математических функций. Производная функции следующего более высокого порядка, является производной этой функции предыдущего порядка. Полезность использования предшествований более высоких порядков обусловлена тем, что они содержат больше информации о взаимосвязях и возможностях относительных изменениях объектов по сравнению с информацией, имеющейся в предшествованиях более низких порядков. Заметим, что идентифицировать объекты и осмыслить понятие предшествование возможно только в соответствии с понятием изменение, о чем говорилось выше. Если бы объекты не могли изменяться, то вообще нельзя было бы ввести и осмыслить понятие предшествование их. Возможны такие относительные изменения двух объектов, после которых нельзя будет установить предшествования объектов друг другу. Эти объекты (значения их характеристик) называют **бесконечными или неизмеримыми** друг относительно друга или соответствующими **статическому** (неизменяемому) относительно состоянию их. Характеристики и объекты, для которых можно установить какое-либо предшествование называют **конечными или измеримыми** друг относительно друга. Конечное значение какой-либо характеристики, предшествующее всем другим качественно одинаковым значениям её ниже называется **минимально малым**, а конечное значение, которому предшествуют все другие значения, называется **максимально большим**. Оба таких значения иначе называют **экстремальными** и приписывают им соответственно знаки/значения **0** и **∞** . Каждая характеристика может иметь не более двух экстремальных значений, в отличие от всех других (измеримых) значений, число которых в общем

случае не лимитировано. В аксиомах порядка имеет место, следующее **правило упорядочения предшествований**: объект (значение его характеристики) предшествующий объекту, который в свою очередь предшествует в том же «направлении» какому-либо третьему объекту, предшествует каждому из них. При таком упорядочении будем говорить о **направленно ориентированном состоянии** этих объектов (их характеристик) в отношении каждого из качественно одинаковых свойств. Если изменить «направление предшествования» на противоположное, то относительное состояние должно тоже измениться соответственно. Поскольку необходимым условием идентификации объектов является изменение их, то для неизменяемых друг относительно друга объектов нельзя установить предшествование их в том понимании как это возможно для изменяемых объектов, что соответствует нулевому порядку $n = 0$ предшествования.

В соответствии с принятым выше антропным принципом, изменения физических объектов должны восприниматься и осмысливаться «наблюдателем» (субъектом) в рамках следующих трех априори присущих ему и взаимосвязанных друг с другом **ощущений**: протяженности, длительности и материальности, обозначаемых ниже буквами **L**, **T** и **M**. Эти три ощущения можно воспринять и осмыслить, наблюдая только за не менее чем тремя объектами, что соответствует первому постулату, согласно которому физические объекты существуют в количестве не менее трех. С учетом этого, три связанные друг с другом ранее упомянутые характеристики, однозначно идентифицирующие какой-нибудь физический объект **F**, будем обозначать, и называть **L_F** – **пространственная**, **T_F** – **временная** и **M_F** – **материальная**. Смысл этих трех характеристик объекта заключается в том, что они позволяют отвечать на следующие три вопроса, без которых не возможно наблюдение/идентификация физических объектов друг относительно друга: «как далеки они в пространственном ощущении», «как быстры во временном ощущении» и «как много или сколько их в материальном ощущении». Ни одна из этих характеристик не может быть воспринята и осмыслена без восприятия и осмысливания двух других, и должна рассматриваться как компонент единой (трехкомпонентной) системы. Можно проследить, что все другие используемые в эмпирической физике характеристики физических объектов и/или их систем, например, температура, спин, энергия, энтропия, электрические и магнитные заряды и др., могут быть осмыслены только исходя, и с использованием этих трех характеристик, что позволяет считать их **основополагающими**. Есть все основания считать, что тройственность ощущений это фундаментальная особенность человеческого организма. Еще одним проявлением этой особенности может служить существование у человека 3-х родов приемников света, различающихся своей спектральной чувствительностью и, соответственно, 3-х независимых процессов, дающих начало 3-м параллельным сигналам, которые по волокнам зрительного нерва

передаются в мозг. Здесь ощущение перерабатывается в единое слитное восприятие цвета и осознается. Любой цвет это сумма трех монохроматических цветов (красный, зеленый и синий) различной интенсивности.

Согласно принятым [аксиомам порядка](#), любые два объекта могут быть упорядочены в соответствии с каждым из трех вышеуказанных ощущений протяженности, длительности и материальности. Разности значений качественно одинаковых основополагающих характеристик двух объектов Q и N находящихся в [статическом](#) относительном состоянии друг к другу, будем для краткости называть и обозначать соответственно: **пространственная** $d^0L_{Q,N} \equiv L_{Q,N} = L_Q - L_N$, **временная** $d^0T_{Q,N} \equiv T_{Q,N} = T_Q - T_N$ и **материальная** $d^0M_{Q,N} \equiv M_{Q,N} = M_Q - M_N$ удаленности этих объектов друг от друга. Значение верхнего индекса у таких удаленностей будет указывать на их порядок. Нулевое значение верхнего индекса указывает на то, что речь идет о статически удаленных друг от друга объектах, иначе называемых удаленностями нулевого порядка с учетом того, что далее для объектов, которые не являются статически удаленными друг от друга, будут введены понятия удаленностей более высоких порядков. Подчеркнем, что понятия удаленностей являются, как и любые другие понятия, субъективными – введенными и определяемыми наблюдающими субъектами. А то, что удаленности любых двух объектов могут восприниматься всеми субъектами одинаковыми, свидетельствует скорее не о полной объективности этих понятий (абсолютной независимости от наблюдаемых субъектов), а об абсолютно одинаковой субъективности – о том, что фундаментальные механизмы восприятия ощущений у разных субъектов одинаковы. Об этом уже говорилось ранее при упоминании об [антропном](#) принципе. Пространственную удаленность нулевого порядка двух объектов Q и N называют **расстоянием** между этими объектами. Понятие расстояние играет кардинальную роль в естествознании наряду с понятиями [масса](#) и [время](#), строгое определение которым приведено ниже. Для количественного определения каждой из трех выше указанных удаленностей любых двух объектов необходимо наблюдать за ни менее чем тремя объектами. И лишь с использованием соответствующих основополагающих характеристик одного из них, принимаемого в качестве **масштаба**, только и можно определять искомые удаленности двух других объектов и сравнивать их с удаленностями любых других пар объектов. Это аналогично тому, как для определения расстояния между двумя точками прямой и сравнения его с расстояниями между двумя любыми другими точками необходимо знать расстояние каждой из этих точек до какой-нибудь одной и той же точки этой прямой. Эта точка называется началом или точкой отсчета. Учитывая объективно существующую связь ощущений протяженности, длительности и материальности объектов, три основополагающие характеристики каждого объекта, являющегося элементом системы не менее трех объектов, тоже взаимозависимы. Таковыми являются и три соответствующие удаленности

любых двух объектов. Это означает, что при изменении какой-либо удаленности между двумя физическими объектами меняются удаленности и между всеми другими измеримыми с ними объектами, чем и определяется связь объектов друг с другом. Простейшим и наиболее известным проявлением связи между собой объектов является так называемое реактивное движение, при котором, изменение, например, материальной характеристики какого-нибудь объекта – изменение массы его, вызывает изменение пространственной и временной характеристик (пространственного и временного восприятия удаленности) его относительно всех других объектов.

VI

Поскольку три выше указанных ощущения связаны друг с другом, то в качестве ощущения, позволяющего установить «направление» предшествования объектов можно принимать любое из них. Таковым принимают, следуя традиции, ощущение длительности, а непосредственно связанную с таким ощущением временную удаленность принимают независимой. Если использовать имеющееся в математике понятие и обозначение функциональной зависимости, то пространственная и материальная удаленности двух объектов будут функциями временной удаленности их, которую будем называть **время** и обозначать $t \equiv d^0 T_{Q,N}$. Чтобы не усложнять вид формул использующий это обозначение допускается опускать нижние индексы, указывающие на два объекта, если такие индексы показаны в других удаленностях фигурирующих вместе с временной удаленностью в соответствующей формуле. Повторим, что удаленность это характеристика лишь двух наблюдаемых объектов и что удаленности между любыми двумя различными из обязательно существующих трех или более объектов могут быть упорядочены с использованием правила упорядочения предшествований путем последовательного определения предшествования во времени каких-то двух из них. На величину t можно смотреть как на математический параметр являющийся аргументом функций, который позволяет устанавливать предшествование разных значений качественно одинаковых характеристик двух объектов. То, что значения аргумента обязательно счетные, т.е. всегда имеются $t_{n-1} < t_n < t_{n+1}$, позволяет ввести понятия удаленностей первого и последующих порядков, по аналогии с введенными выше понятиями удаленностей нулевого порядка. Т.к. временная удаленность – время – принята индикатором предшествования друг другу значений характеристик (индикатором того какое из двух значений принимать предшествующим другому значению), то естественно принимать что удаленности всех последующих порядков двух объектов представляют собой разности двух предшествующих значений удаленностей предыдущего порядка:

$$dL_{Q,N}(t) = L_{Q,N}(t_{n+1}) - L_{Q,N}(t_n);$$

$$\begin{aligned} dM_{Q,N}(t) &= M_{Q,N}(t_{n+1}) - M_{Q,N}(t_n); \\ dT_{Q,N}(t) &= T_{Q,N}(t_{n+1}) - T_{Q,N}(t_n). \end{aligned}$$

Удаленности нулевого порядка будем называть статическими или математическими удаленностями, а удаленности более высоких порядков будем называть динамическими или физическими. Как видно из изложенного, все три связанных друг с другом субъективных ощущения и соответствующие им основополагающие характеристики физических объектов приняты полностью равноправными друг другу. Тем самым не нужно выделять одно из этих ощущений, в частности – ощущение длительности – как такое, которое чем-то принципиально отличается от двух других. Изменение [расстояния](#) между двумя или более объектами называют **относительным движением** их в **пространстве**. Выбор временной удаленности в качестве аргумента позволяет говорить, что движение физических объектов и любые другие изменения их приняты обязательно происходящими во времени (с затратой времени), что эквивалентно тому, что все характеристики физических объектов являются функциями времени. Отношение пространственной удаленности первого порядка двух объектов друг от друга к соответствующей временной удаленности их первого порядка характеризует быстроту относительного движения двух физических объектов и называется **скоростью** относительного движения этих объектов или **кинематическим параметром** первого порядка.

$$\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t) = \frac{dL_{Q,N}(t_{n+1})}{dT_{Q,N}(t_n)} \quad (1)$$

Поскольку мы приняли, что все характеристики физических объектов при их относительных движениях зависят от временной удаленности их, т.е. эта удаленность является аргументом, который всегда предшествует функции, то величина, стоящая в знаменателе (1), предшествует величине стоящей в числителе, что отражено в обозначениях аргументов этих величин. Такое определение скорости соответствует **математической процедуре**, применяемой в математике при вычислении производной функции (дифференцировании ее), и не использующей физические понятия протяженности, длительности и материальности. Эта процедура состоит в вычислении дроби, в знаменателе которой стоит разность двух предшествующих друг к другу значений аргумента, а в числителе – разность двух значений функции соответствующих этим значениям аргумента. При практической реализации этой процедуры – для вычисления предела этой дроби при стремлении двух значений аргумента друг к другу – знание самого аргумента (знаменателя) должно предшествовать знанию функции (числителя).

Представляется целесообразным помимо введения кинематических параметров первого порядка, ввести аналогичным образом и **кинематические параметры более высоких порядков** $\mathcal{K}_{Q,N}^n(t)$, каждый из

которых характеризует быстроту или скорость изменения во времени кинематического параметра предыдущего порядка. При этом будут иметь место следующие рекуррентные соотношения, в которых уже не показывается, в отличие от (1), предшествования знаменателей числителям, как это не показывается и в математике при записи производных:

$$\mathcal{K}_{Q,N}^{(n+1)}(t) = \frac{d\mathcal{K}_{Q,N}^{(n)}(t)}{dT_{Q,N}(t)} \quad (2)$$

Как уже говорилось, различные порядки кинематических параметров (являющихся субъективными понятиями) могут быть установлены и использованы субъектом в зависимости от необходимости и наличия у него практической возможности это реализовать. В частности – в зависимости от уровня развития технологий, позволяющего опытным путем устанавливать многократные предшествования предшествованиям. Во времена Аристотеля довольствовались представлениями о том, что объекты влияют друг на друга таким образом, что вызывают лишь изменение пространственной удаленности их – порождают кинематический параметр только первого порядка. После несложных экспериментов Галилея с земными материальными телами, скатывающимися по наклонным плоскостям, и анализа Ньютоном данных астрономических наблюдений выяснилось, что влияние объектов друг на друга приводит не просто к изменению относительной пространственной удаленности их, а вызывают изменение скорости такого изменения – порождает кинематический параметр второго порядка. Это влияние называют силовым. Физику, учитывающую это уточнение, будем называть физикой Галилея-Ньютона. Переход от физики Аристотеля к физике Галилея-Ньютона, явился настолько прогрессивным событием во всем естествознании, что переоценить его практически невозможно. Но это был лишь первый шаг (самый трудный), на котором физика пока остановилась, и до сих пор в практике эмпирической физики востребованы кинематические параметры только первого и второго порядков, имеющие следующие специальные названия и чаще всего обозначения: **скоростью** $V_{Q,N}(t) \equiv \mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)$ и **ускорение** $W_{Q,N}(t) \equiv \mathcal{K}_{Q,N}^{(2)}(t)$ относительного движения двух объектов. Строго говоря, можно считать, что еще используется и кинематический параметр нулевого порядка соответствующий статическому (начальному, исходному) относительному состоянию объектов, от которого отсчитываются удаленности и определяются кинематические параметры других порядков.

Не существуют никаких объективных противопоказаний тому, чтобы сделать следующие шаги при построении физики – использовать кинематические параметры выше второго порядка. Аналогично тому, как функция однозначно определяется в полном объеме своими производными всех порядков (своим многочленом Тейлора), относительное движение должно, строго говоря, характеризоваться всеми кинематическими

параметрами, позволяющими исчерпать возможности субъекта в познании степени (глубины, полноты и т.п.) того, насколько взаимно зависимы пространственная и временная удаленности объектов. Не вдаваясь в философские дебри по поводу возможностей субъекта полностью (? , !) познать внешний мир, заметим, что нет никаких оснований считать эти возможности неизменными и априори ограниченными лишь вторым порядком. Скорее всего, как это и имело место в прошлом, такие возможности будут расширяться, и для чего понадобится использование кинематических параметров более чем второго порядка. В математике понятиям кинематических параметров первого, второго и более высоких порядков $n = 1, 2, 3, \dots$ соответствуют понятия производных (первой, второй и т.д.) функционально зависящих величин. Такое определение и использование кинематических параметров снимает дискуссионность в вопросе «может и должна ли физика быть полностью аксиоматической?», и дает однозначный положительный ответ, о чем подробнее говорится ниже.

Объекты, имеющие конечные или измеримые кинематические параметры второго и более высоких порядков называют испытывающими и оказывающими «действие» друг на друга или взаимодействующими, зависимыми, изолированными. Объекты, у которых измеримы кинематические параметры не выше первого порядка, называют невзаимодействующими, независимыми или изолированными между собой. Гносеология этих терминов обусловлена объективно существующей связью между представлением (ощущением, восприятием и т.п.) о взаимном влиянии объектов друг на друга, как оно понимается субъектами, и их практической возможностью измерять кинематические параметры различных порядков относительных движений объектов. В частности, исходят из того, при взаимодействии объектов (при измеримости кинематических параметров второго и более высокого порядка) имеют место качественно другие восприятия, по сравнению с восприятиями, имеющими место при отсутствии взаимодействия (при статических состояниях объектов или при изменениях кинематического параметра первого порядка). Аналогичная ситуация имеет место не только по отношению к материальным объектам, но и в отношениях между субъектами друг с другом. Действительно, в зависимости от неизменности или от быстроты изменения каких-либо отношений между двумя субъектами меняется и восприятие их друг другом. Именно этим оправдывается существование таких понятий как «родной», «знакомый», «приятель», «товарищ», «друг», «посторонний» и др., указывающих уровень доверительности отношения между субъектами или степень близости их друг другу. Понятно, что поскольку изолированные друг от друга объекты и субъекты не испытывают и не оказывают «действия» друг на друга, то они сохраняют в неизменном виде свое относительное состояние (покоя или движения с постоянной скоростью в одном и том же направлении), называемое состояние **инерции**. Таким образом, изолированные объекты могут быть взаимно неподвижными или могут совершать относительные

движения, но лишь с постоянной скоростью не меняя направление в пространстве. С учетом того, что измеримыми могут быть не менее трех объектов, то и двигаться относительно друг друга (наблюдать такое движение) могут тоже только не менее трех физических объектов, о чем подробнее еще будет сказано ниже. Взаимодействие двух объектов называют **взаимно притягивающим**, если относительная скорость их увеличивается по мере уменьшения пространственной удаленности объектов и уменьшаются по мере увеличения удаленности. Если имеет место прямо противоположные соотношения – если такая скорость уменьшается по мере уменьшения расстояния между объектами и увеличивается по мере удаления объектов друг от друга, то такое взаимодействие называют **взаимно отталкивающим**.

УП

Учитывая все выше изложенное, **элементарными изменениями** любой системы объектов (любого объекта, являющегося в соответствии с первым постулатом тоже системой не менее трех объектов) могут быть следующие два противоположных друг другу простейших события или акта, при которых происходит увеличение или уменьшение числа наблюдаемых объектов этой системы на единицу. В физике эти события называют соответственно **поглощение и излучение** объекта другим объектом или возникновение и исчезновение объекта (рождение и смерть его), и эти события, как показывают многочисленные наблюдения, являются доступными для восприятия не только человеку самого малого возраста, но и любому представителю животного мира. Понятно, что именно эти простейшие события обеспечивают то, что количество значений любой характеристики физических объектов, количество характеристик каждого объекта и количество самих объектов являются счетными. В силу того, что излучение и поглощение являются простейшими наблюдаемыми событиями, однозначно определить механизмы реализации их с использованием более простых событий нельзя, как и нельзя определить простейшие понятия физические объекты с помощью более простых понятий. Говоря другими словами, эти механизмы являются таинственными (сакральными) и поэтому непредсказуемыми. Из этого следует, что результаты наблюдений при использовании даже одних и тех же приборов и технологий и выполняемых даже одним и тем же наблюдателем могут быть различными. Такие результаты называют **недетерминированными или вероятностными**. Диапазон разброса этих значений (степень стохастичности их) тем больше, чем ближе они к своему экстремальному значению, и вдали от экстремального значения результаты наблюдений могут считаться полностью детерминированными, о чем еще будет идти речь ниже.

Поскольку процедуры излучения и поглощения являются необходимыми для возможности наблюдения/существования объектов, то можно сказать, что сами эти процедуры и их чередование и есть суть жизни

физических объектов или систем их, как это имеет место и для сообществ рождающихся и умирающих субъектов. Заметим, что для математических объектов, в силу того что они несоставные, не существуют события излучения и поглощения их, и поэтому математические объекты не могут обладать всеми характеристиками физических объектов. Как показывает многовековой опыт наблюдения за физическими объектами, события излучения и поглощения являются не только простейшими и доступными для восприятия их любым субъектом, но и универсальными – лежат в основе любых изменений этих объектов, которые может воспринять субъект. Иначе говоря, Природе достаточен один указанный способ изменения систем физических объектов, чтобы реализовывались любые наблюдаемые физические явления.

Таким образом, в качестве **третьего постулата аксиоматической физики** можно принять следующее утверждение: **любые изменения объектов являются результатом последовательно реализуемых элементарных изменений**. В соответствии с этим постулатом, поскольку непосредственно при **актах излучения** и поглощения одних объектов другими объектами, удаленности их друг от друга становятся **минимально малыми** – предшествующими всем другим **конечным или измеримым** удаленностям, то характеристики объектов могут меняться на значения, ни меньшие чем **кванты** – самые малые доступные измерению значения характеристик физических объектов. Это экспериментально подтверждается известным законом Планка, в котором дается количественная оценка таким дискретным изменениям. Два элементарных изменения называются **смежными** друг к другу, если одно из них предшествует второму изменению, и не существует третьего изменения, предшествующего какому-нибудь из них и которому предшествует другое изменение. Если такое третье изменение имеет место, то оно является смежным к таким двум другим изменениям. То, что согласно определению физических объектов, они могут быть идентифицированы лишь относительно и с помощью других объектов, означает, что это возможно в результате наблюдения за ни менее чем тремя объектами ***N, Q*** и ***μ*** при двух элементарных изменениях. При этом, какой-нибудь из этих объектов, например, объект ***μ***, далее называемый **сигналом**, должен излучаться и поглощаться двумя другими объектами пары ***[N, Q]***. Естественно, что излучения и поглощения сигнала одним из объектов этой пары должны предшествовать соответственно поглощению и излучению сигнала другим объектом этой же пары, в соответствии с принятым выше положением о существовании предшествования любых двух событий и объектов (характеристик, состояний, явлений и т.п.). Можно даже сказать, что существование таких предшествований эквивалентно самому существованию физических объектов – возможности наблюдения за ними или, говоря иначе, эквивалентно тому, что характеристики их имеют **конечные или измеримые значения**.

Под **элементарным этапом наблюдения** за физическими объектами будем понимать этап, включающий два **смежных** элементарных изменения – излучение и поглощение сигнала. Фиксировать эти события субъект может или непосредственно (с помощью своих органов чувств: зрения, слуха, осязания, обоняния и т.п. – некоторые люди утверждают, что они обладают нечувственным восприятием), или опосредствовано – с помощью, например, приборов или других субъектов. При применении любых этих способов результаты неоднократно проводимых наблюдений за одними и теми же объектами в одних и тех же условиях, вообще говоря, не должны слишком отличаться друг от друга, что может служить критерием одинаковости условий наблюдения и объективности восприятия результатов наблюдения. Но каждый раз абсолютно одинаковыми условия наблюдения, да и сами объекты даже теоретически быть не могут, и не только в силу того, что в результате излучения и поглощения сигнала, все участвующие в наблюдениях объекты (их характеристики), строго говоря, изменяются. Но даже если принимать сигнал таковым, чтобы можно было бы пренебречь такими изменениями, т.е. считать их **минимально малыми**, то все равно нельзя утверждать, что на разных этапах наблюдения могут быть созданы абсолютно одинаковые условия даже за одним и тем же объектом. Это связано с тем, что в соответствии с принятыми выше положениями, уже сами субъекты по определению не могут быть полностью определяемыми – детерминированными – из-за того, что идентификация осуществляется субъектами, которые не могут сами себя достаточно полно идентифицировать. К субъектам нельзя применять классическую процедуру полной идентификации – «расчленение» на самостоятельные и независимые составные части, анализ их, и последующее «сочленение» этих частей для более глубокого и детального познания того, что идентифицируется. Субъект не может состоять из независимых друг от друга частей, иначе он перестает быть единым субъектом. Понятно что, будучи сам недетерминированным, субъект не может в полной мере идентифицировать и физические объекты, хотя степень (глубина, порядок, уровень и т.п.) идентификации их может быть в некоторых случаях более высокой, чем для субъектов. Т.е. характеристики объектов могут определяться в ограниченном диапазоне с гораздо большей степенью достоверности, чем характеристики субъектов, поскольку к физическим объектам применима выше упомянутая процедура «расчленения» и «сочленения» их. Для того чтобы подчеркнуть различие в этом плане между объектами и субъектами, иногда говорят, что объекты принципиально способны познаваться субъектами сколь угодно полно, или – потенциально детерминированы, а субъекты – не способны даже в принципе быть познанными достаточно полно, или актуально недетерминированы (стохастичны). Степень стохастичности объектов и субъектов связана с тем, насколько близки характеристики их к одному из двух своих **экстремальных** значений, которые выше определены как такие, за пределами которых вообще невозможно установить предшествование, т.е. определить значения

этих характеристик. Вдали от своих экстремальных значений субъекты и объекты могут считаться практически достоверно определяемыми, что находит отражение в том, что в макро физике, изучающей только конечные объекты, все законы приняты детерминированными, а в микро физике, изучающей объекты, характеристики которых близки к экстремальным значениям, законы являются вероятностными. Последнее не мешает микрофизике (квантовой механике) или мегафизике (космологии) быть науками столь же объективными, достоверными и практически полезными, как и макро физика.

Элементарный этап наблюдения, является **физическим процессом** – таковым, в котором участвуют не менее трех физических объектов N, Q и μ , и, следовательно, можно наблюдать за изменением (существованием) пространственной и временной удаленностям их друг от друга. Это позволяет говорить, если использовать терминологию эмпирической физики, что физический процесс обязательно происходит в **пространстве и во времени**. Акты излучения и поглощения, хотя в результате их и осуществляются элементарные изменения физических объектов, являются математическими процедурами, реализуемыми вне пространства и времени. Это потому, что в этих актах участвуют, лишь два объекта – излучающий объект и объект излучаемый (или поглощающий и поглощаемый), – что исключает возможность наблюдения за изменением (существованием) пространственной и временной удаленностей этих двух объектов при таких двух актах. Необходимым условием объективности наблюдения является использование только **универсальных сигналов**. Такие сигналы должны одинаково влиять на наблюдения за различными объектами. Идеальный вариант был бы, если бы сигналы вообще не влияли на наблюдения, но этот гипотетический случай возможен, только если бы сигналы не были бы физическими объектами. Кроме этого универсальные сигналы должны позволять определять значения удаленностей любых пар объектов, имеющих какие угодно значения характеристик – от минимально малых, до максимально больших значений. Ниже будут сформулированы требования к универсальным сигналам, существование которых ниже всегда предполагается, и указан реальный физический объект – фотон, который в настоящее время принят в большинстве случаев в качестве сигнала при идентификации других физических объектов. Тем самым, обеспечивается однозначность определения характеристик физических объектов, необходимая для корректного аксиоматического построения физики.

Существование предшествования проявляется в имеющемся в естествознании понятии **причинно-следственная связь**. Под **причиной** понимают такое состояние или процесс, изменение которого предшествует определенному изменению другого состояния или процесса, называемого **следствием**, и при этом нет необходимости/возможности (скорее всего пока) определять иное предшествующее этому следствию состояние или процесс, изменение которого предшествует такому же изменению следствия. В случае

появления у субъекта необходимости/возможности определить такое состояние или процесс, то последние и будут причиной. Понятно, что при изменении направления предшествования причина становится следствием, а следствие причиной. Следовательно, между понятиями причина и следствие имеется взаимно однозначное соответствие – одинаковым причинам соответствуют одинаковые следствия и одинаковым следствиям соответствуют одинаковые причины – и этим обусловлена однозначность законов логики. Можно сказать и наоборот: взаимно однозначное соответствие само обусловлено законами логики. Процессы и состояния, не имеющие причины, по-видимому, из-за того, что отсутствует необходимость или возможность ее определять (скорее всего, пока), т.е. объекты, которые нельзя изменить, называется соответственно **фундаментальными процессами и состояниями Природы**. Это означает, что фундаментальные состояния и процессы не являются следствиями существования чего-либо другого и не могут быть причинами существования других фундаментальных состояний и процессов. В этом смысле фундаментальные процессы абсолютны и автономны – не зависят ни от кого-либо, ни от чего-либо. На разных этапах развития цивилизации фундаментальными считались различные процессы и состояния, и не исключено, что и в дальнейшем такие изменения будут иметь место. В математике понятию причинно-следственной связи соответствует понятие **функциональной зависимости** и при этом причина соответствует аргументу, а следствие – функции. Можно говорить, что аргумент предшествует функции, т.к. знание и изменение аргумента всегда предшествует знанию и изменению функции, и они могут «меняться местами» (по аналогии с причиной и следствием) в зависимости от потребности или удобства для субъектов анализировать функциональные зависимости. С учетом этого, для обозначения причинно следственной связи каких-то двух физических величин φ и τ будем использовать обозначения $\varphi \leftrightarrow \tau$.

Поскольку при реализациях наблюдений за объектами фиксируются только акты излучения и поглощение сигнала, но не существование его вне связи с этими актами, о чем подробнее говорится ниже, то для наибольшей объективности и надежности наблюдения необходимо использовать только один и тот же универсальный сигнал. Такой сигнал должен отражаться от каждого из наблюдаемых объектов – излучаться этими объектами сразу после поглощения его этими объектами. Или, говоря иначе, на каждом элементарном этапе наблюдения между излучением и поглощением сигнала должна быть причинно-следственная связь, т.е. излучения и поглощения сигнала должны быть причинами и следствиями друг друга. Т.к. после начала и до окончания каждого этапа наблюдения за объектами сигнал не фиксируется, а, следовательно, и сами объекты не наблюдаются, то естественно принимать, что в процессе элементарного этапа наблюдения они не меняются, т.е. характеристики объектов сохраняют свои значения. На это указывал, в частности, еще Г. Лейбниц (1646 – 1716): «*Движение имеется*

лишь там, где происходит доступное наблюдению изменение; там же, где изменение нельзя установить путем наблюдения, там нет и никакого изменения», см. [3]. Поэтому любые наблюдаемые изменения физических объектов (изменения их характеристик), которые могут быть зафиксированы только по завершении соответствующих этапов, возможны на не менее чем самые малые значения выше названные квантами, а количественное значение f какой-либо характеристики такого объекта можно определять счетным числом ее квантовых изменений (квантов), составляющих ее. Отношение значения величины f к своему кванту, обозначаемому $df > 0$, будем называть разрешающей способностью этой величины или **мерой разрешения** ее, и обозначать $\mathfrak{R}\{f\} = \frac{f}{df}$. Можно, говорить, что мера указывает во сколько раз величина больше своего кванта. Поскольку $0 < df \leq f$, то для численных значений меры имеют место следующие ограничения $1 \leq \mathfrak{R}\{f\} < \infty$. Не трудно убедиться, что сопоставлять друг с другом разные значения одной и той же характеристики, и даже значения качественно разных характеристик более целесообразно путем сопоставления их мер, поскольку такое сопоставление имеет больший физический смысл, и более информативно, чем традиционное сопоставление абсолютных значений характеристик. В частности, если меры разрешения двух величин прямо пропорциональны друг другу, то это эквивалентно степенной связи этих величин, а коэффициент пропорциональности мер равен степени такой связи. Если коэффициентом пропорциональности двух мер является не константа, как в выше приведенном примере, а одна из этих величин, то это эквивалентно экспоненциальной связи этих двух величин, а степень связи равна соответствующей величине. Если меры разрешения двух величин обратно пропорциональны одной из этих величин, то это эквивалентно тому, что эта величина является натуральным логарифмом другой величины. Соответствующие соотношения между мерами разрешения двух величин и функциональными зависимостями их друг от друга имеют место и для других зависимостей, например, тригонометрических. Если две величины функционально связаны между собой, то исходя из соотношения между мерами разрешения этих величин, выражения для их производных (а также интегралов) могут быть получены с помощью элементарных арифметических операций без использования достаточно сложных для осмысливания математических понятий «бесконечно малые переменные величины» и «пределы функций». Подробнее об этом см. [4].

Три основополагающие характеристики физического объекта можно представлять координатами его в трехмерном «характеристическом пространстве». Это пространство является логически мыслимым («пространством представлений» по терминологии А. Пуанкаре) и, следовательно, оно никак объективно не влияет на физические объекты и не испытывает никакого влияния их. Отличается оно от пространств Евклида и Минковского тем, что все три координаты имеют различный физический смысл (характеризуют

качественно различные свойства объектов) и не могут быть независимыми друг от друга. **Точкой** такого трехмерного характеристического пространства будем называть объект, тремя координатами которого в этом пространстве являются три связанных между собой вещественных числа $\{L, T, M\}$ являющихся основополагающими характеристиками какого-то физического объекта. В соответствии с этим термины «точка» и «объект» далее могут рассматриваться как эквивалентные, если иное специально не оговорено. С учетом всего выше изложенного, и применяя идеологию и даже терминологию евклидовой геометрии, удастся построить физику аксиоматически, и при этом использовать только ранее принятые понятия физических объектов, и не использовать математическое понятие «[пространственно-временной континуум](#)», лежащее в основе современной эмпирической физики.

Дадим определения еще и понятиям прямая, треугольник и окружность, неоднократно используемым в дальнейшем. Заметим, что в математике эти понятия являются частным случаем понятия «**линия**», формулировка которого является довольно не простым делом, на что обращается внимание даже в таком авторитетном и высокопрофессиональном источнике как «Математическая энциклопедия», см. [5], т.3 стр.382: «*Линия – геометрическое понятие, точное и в то же время достаточно общее определение, которого представляет значительные трудности и осуществляется в разных разделах геометрии различно*». Будем говорить, что две точки однозначно определяют единственную прямую, а три точки однозначно определяют окружность, на которых, естественно, могут лежать и большее число точек. Допустимо говорить, что все такие точки лежат соответственно на прямой и окружности, или говорить, что прямая и окружность проходят через эти точки. Три точки лежат на одной **прямой**, если [расстояние](#) между какой-нибудь парой этих точек равняется сумме расстояний между двумя другими парами точек. Часть прямой лежащей между двумя точками **M** и **Q** будем называть **отрезком**, а расстояние между этими точками будем называть длиной такого отрезка. Любые три точки **N, M, Q** не лежащие на одной прямой идентифицируют **плоскость** и расположенные в ней окружность и **треугольник ΔNMQ** , представляющий собой систему трех отрезков определяемых тремя парами этих точек. Каждая две пары этих точек имеют одну общую точку, называемую вершиной треугольника. Понятно, что в треугольнике имеются три вершины и при них три внутренних **угла** обозначаемых $\alpha_N ; \alpha_M ; \alpha_Q$ величины, которых однозначно связаны с длинами трех отрезков (сторон) его ниже приведенными соотношениями (3). Углы определяют так называемое **пространственное положение** друг относительно друга двух прямых лежащих в одной плоскости или относительные расположения двух плоскостей, если два треугольника, имеющих общую сторону, лежат в разных плоскостях. Три точки лежат на одной **окружности**, если квадрат длины отрезка называемого **диаметром окружности** соединяющего две

наиболее пространственно удаленные пары этих точек, равен сумме квадратов длин двух других отрезков называемых хордами соединяющих две другие пары точек. Уточним, что это условие является лишь достаточным и не является необходимым для принадлежности трех точек одной окружности. Расстояния между объектами, являющимися составными частями одного и того же объекта, называются **размерами** его. Таким образом, используя понятие пространственной удаленности нулевого порядка, можно однозначно осмыслить и определить количественно и качественно такие понятия как прямая, отрезок, плоскость, треугольник, окружность, углы, относительные пространственные расположения прямых и плоскостей, а также следующие, связанные друг с другом понятия. Такими связанными между собой понятиями являются расположение точки, не лежащей на прямой по отношению ней; расположение точки вне плоскости по отношению к ней; упорядочение расположения трех точек плоскости, не принадлежащих одной прямой. Каждое из этих понятий имеет только две сигнатуры (два знака), которые будем обозначать « + » или « - » . Этим сигнатурам соответствуют связанные между собой понятия: «слева» или «справа» от прямой расположена точка; «над» или «под» плоскостью расположена точка; «по» или «против» часовой стрелке расположены (упорядочены) три точки плоскости. Связь этих понятий между собой проявляется в том, что при изменении знака одного понятия меняется знак другого понятия, как это показано ниже.

Для любого треугольника имеют место экспериментально подтверждаемые соотношения (3) между размерами трех его сторон $L_{Q,N}(t), L_{Q,M}(t), L_{M,N}(t)$ и его внутренними углами. Эти соотношения состоят в том, что размер каждой из сторон треугольника равен сумме размеров двух других сторон его, нормированных коэффициентами называемыми косинусами углов между этой стороной и соответствующими сторонами и обозначаемые $\cos(\alpha_N), \cos(\alpha_M),$ и $\cos(\alpha_Q)$. В обозначениях этих коэффициентов не показана имеющая место зависимость их от времени с тем, чтобы не загромождать вид формул. Численные значения любого из трех этих коэффициентов не превосходят по модулю единицы, и они являются математическими функциями, описываемыми так называемые периодические процедуры, при которых происходит чередование увеличения и уменьшения в ограниченном диапазоне количественных значений функций при монотонных изменениях их аргументов. Упомянутые **соотношения** имеют вид:

$$\begin{aligned} L_{Q,M}(t) &= L_{M,N}(t) \cdot \cos(\alpha_M) + L_{Q,N}(t) \cdot \cos(\alpha_Q) \\ L_{M,N}(t) &= L_{Q,M}(t) \cdot \cos(\alpha_M) + L_{Q,N}(t) \cdot \cos(\alpha_N) \\ L_{Q,N}(t) &= L_{Q,M}(t) \cdot \cos(\alpha_Q) + L_{M,N}(t) \cdot \cos(\alpha_N) \end{aligned} \quad (3)$$

Физический смысл этих соотношений можно интерпретировать как выражение непрерывности «характеристического пространства», в котором возможно существование как единых объектов прямых линий, отрезков, плоскостей, углов, треугольников, окружностей и других фигур. А также возможно существование понятий относительные пространственные расположения прямых, плоскостей и фигур, т.е. возможна процедура идентификации их. Если один из коэффициентов равен нулю, например $\cos(\alpha_N)$, то сумма квадратов двух других коэффициентов равна единице. Угол, соответствующий такому нулевому коэффициенту равен $\alpha_N = 90^\circ$ или $\alpha_N = \frac{\pi}{2}$ и называется прямым, а треугольник, имеющий такой угол, называется прямоугольным. Все три точки **N**, **M**, **Q** такого треугольника, являющиеся вершинами его, лежат на одной окружности. Отрезок **MQ** является диаметром этой окружности – наибольшим отрезком, соединяющим две точки окружности. Если один из коэффициентов равен минус единице (угол соответствующий ему равен 180° или π), то два других коэффициента равны единице (соответствующие им углы равны нулю). Это соответствует выше указанному случаю, когда треугольник вырождается в [прямую](#). В прямоугольном треугольнике квадрат размера стороны, лежащей против прямого угла и называемый гипотенузой, равен сумме квадратов размеров двух других сторон треугольника называемых катетами, и такое соотношение является теоремой Пифагора. Следует отметить, что это отношение было известно как эмпирический факт и применялось на практике в Индии уже около 18 века до н. э., т.е. задолго до Пифагора (570 – 490 до н.э.), но лишь после построения Эвклидом своей геометрии стало понятно, что это соотношение является теоремой. Аналогичная ситуация имеет место и с другими фактами, считающимися до сих пор вне рамок аксиоматической физики эмпирическими постулатами, и превращающимися в следствия при аксиоматическом построении физики. Речь идет, например, о существовании [квантов](#), о постоянстве скорости движения [универсального сигнала](#) относительно любых физических объектов, о независимости такой скорости от движения каких-либо объектов, о влиянии количества и взаиморасположения внутренних частей объектов на относительные движения самих этих объектов относительно иных внешних объектов и о других фактах. В рамках аксиоматической физики становятся следствиями законы классической механики и их обобщения для [кинематических параметров](#) выше второго порядка. Следствиями становятся и [закон сохранения энергии](#), а также электромагнитные, релятивистские и другие явления, о чем еще будет сказано ниже. Справедливость теоремы Пифагора легко может быть прослежена исходя из равенств (3). Действительно, подставляя в правую часть первого из этих равенств значения для размеров сторон из второго и третьего равенств (с учетом $\cos(\alpha_N) = 0$), получим первое из выше указанных соотношений для квадратов косинусов углов. Умножая второе равенство на $L_{M,N}(t)$, а третье равенство на $L_{Q,N}(t)$ и складывая эти произведения, получим (с учетом первого равенства) теорему

Пифагора. Произведение стороны треугольника (её длины) на косинус внутреннего угла между ней и другой стороной называется проекцией этой стороны на другую сторону. С учетом этой терминологии, можно говорить, что сторона треугольника равна сумме проекций на нее двух других сторон.

Можно сказать, что соотношения (3) являются фундаментальным законом, и мы в дальнейшем будем неоднократно его использовать. Объекты, которые можно считать состоящими только из трех материальных объектов, которые возможно идентифицировать относительно и с использованием друг друга, будем называть **простейшими материальными объектами (простейшими системами их)**. Согласно (3) изменение пространственной удаленности одной пары объектов составляющих простейший объект может повлечь за собой изменение удаленности и двух других его пар. В этом случае простейший материальный объект будем называть **деформируемым или упругим** – способным изменять свои размеры. Если в простейшем объекте изменения взаимной удаленности двух составляющих его объектов не вызывают изменение удаленности каждого из них до третьего объекта (например, это может иметь место, если два объекта всегда расположены на окружности с центром в третьем объекте), то такой простейший объект будем называть **недеформируемым или абсолютно твердым**. Пространственная удаленность друг от друга таких недеформируемых объектов определяется удаленностью их центров, а для упругих объектов необходимо знать удаленности всех составляющих их объектов. Физические объекты, у которых любые три пары составляющих их объектов являются твердыми объектами, называют **твердыми телами**. Теоретически никакой физический объект не является твердым – является **упругим**, т.к. необходимым условием идентификации его является изменение удаленностей этого объекта от других объектов системы, одним из которых он обязательно является, а это возможно при изменении характеристик его (изменении взаимной удаленностей внутренних объектов). Практически твердыми называют объекты, для которых нет необходимости или возможности установить упругость их. Идеально твердыми телами можно считать лишь все составные части простейших физических объектов. Два объекта называются **соседними** между собой, если удаленность их друг от друга меньше или равна удаленности каждого из них до любого другого объекта из всегда существующих по определению. Все объекты, составляющие какой-либо объект, могут быть соседними между собой только в простейшем материальном объекте. Объекты являющиеся соседними только между собой, и не являющиеся соседними с другими объектами составляющими какой-нибудь объект, называются **граничными** – лежащими на **границе** объекта – а все другие его объекты называются **внутренними**.

Далее более подробно обсуждается лишь вопрос об относительном движении объектов, т.к. изучение такого движения представляется ключевой проблемой физики и естествознания в целом. Сказанное соответствует разделяемому большинством ученых мнению о единстве естествознания, как в прикладном, так и философском (мировоззренческом) смысле, на всех уровнях, включая и исходный фундаментальный уровень. Это мнение соответствует третьему постулату аксиоматической физики и исходит из того, что в основе всех физических явлений лежат относительные движения каких-то физических объектов или, говоря другими словами, относительные движения являются не только первопричиной, но и следствием любых физических явлений. Ясно, что в силу функций выполняемых сигналом, нельзя фиксировать относительное движение двух объектов, одним из которых является сигнал. Это связано с тем, что определять изменение расстояния между объектами (наблюдать относительное движение их), можно лишь с помощью сигнала и, следовательно, только для пар объектов, ни один из которых сигналом не является. Поскольку фиксировать можно лишь излучение и поглощение сигнала, но не сам сигнал вне связи с этими событиями, то понятие движения сигнала μ , может быть введено только относительно двух других объектов Q и N , один из которых излучает, а другой поглощает сигнал. Формально можно считать, что при излучении и при поглощении сигнала удаленности его соответственно от объекта поглощения и от объекта излучения равны расстоянию между этими двумя объектами. Это расстояние не состоит из нескольких частей, определяемых в результате последовательных этапов наблюдения, а определяются одним простейшим этапом наблюдения, в котором имеют место два элементарных изменения – простейших событий (актов) – излучение и поглощение сигнала. Эти события являются смежными друг с другом и поэтому на каждом таком этапе наблюдения за двумя объектами не существуют никакие другие удаленности этих объектов друг относительно друга, которые можно было бы наблюдать. Это позволяет говорить, что указанная удаленность является квантом самой себя – совпадает с актуальной удаленностью объектов Q и N друг от друга. Таким образом, при излучении сигнала, например, объектом N и поглощении сигнала объектом Q имеют место соответствующие соотношения: $L_{\mu,N}(t_{n+1}) = L_{\mu,Q}(t_n) \equiv L_{Q,N}(t)$, в которых предшествующие друг другу аргументы у удаленностей сигнала от N и от Q указывают на то, что излучения и поглощения его этими объектами всегда предшествуют друг другу. Следовательно, скорость движения сигнала относительно излучающего его объекта, определяемая как частное от деления пространственной удаленности между этими двумя объектами на временную удаленность их, всегда совпадает со скоростью движения сигнала относительно поглощающего сигнал объекта. Поэтому скорость движения сигнала – ее обозначают буквой c – можно не привязывать к какому-то объекту, а считать абсолютной, но не относительной, как это имеет место для всех других объектов, не являющихся сигналами. Напомним, что с учетом

ранее указанного требования максимальной объективности наблюдения, сам сигнал должен быть универсальным. Скорость такого сигнала должна быть конечной или измеримой и наибольшей из возможных относительных скоростей движения любых наблюдаемых объектов, иначе с помощью сигнала нельзя будет наблюдать объекты, относительная скорость которых больше его скорости, и такой сигнал нельзя будет считать универсальным. Следовательно, скорость универсального сигнала постоянна и абсолютна (не зависит, относительно какого объекта она определяется), и поэтому она является фундаментальной константой, численное значение которой, как будет указано ниже, совпадает со скоростью света. Исходя из этого, формально можно считать, что в промежутке между излучением и поглощением сигнала он находится на прямой проходящей через эти два объекта, и пространственно всегда предшествует лишь одному из них. Этот вывод соответствует принятому в специальной теории относительности Эйнштейна постулату о том, что «Скорость света в вакууме одинакова во всех системах координат, движущихся прямолинейно и равномерно друг относительно друга» см. [6] стр.147. Понятно, что это соответствие имеет место, если в качестве универсального сигнала приняты **фотоны** – элементарные частицы, кванты электромагнитного излучения, экспериментально определяемая скорость движения, которых относительно любых материальных объектов максимальна и, следовательно, постоянна. Согласно выше изложенного, пространственная удаленность друг от друга двух объектов Q и N , ни один из которых не является сигналом, пропорциональна временной удаленности между этими объектами:

$$dL_{Q,N}(t) = c \cdot dT_{Q,N}(t) \quad (4)$$

Если объекты Q и N изолированы от всех других объектов, но взаимодействуют друг с другом, то кинематические параметры их могут изменяться на каждом элементарных этапах наблюдения на одинаковые постоянные величины $d\mathcal{K}_{N,Q}^{(n)}(t) = g_{N,Q}^{(n)} \equiv \text{const}$ разные для разных порядков этих параметров. Такой характер изменения вытекает из выше приведенных рассуждений и является единственно возможным, т.к. нет никаких оснований допускать возможность существования иного характера изменений кинематических параметров этих изолированных объектов. Исходя из (2) и с учетом (4) это позволяет установить, что значения любого кинематического параметра обратно пропорциональны расстоянию между объектами в степени, совпадающей с порядком соответствующего кинематического параметра. Действительно, это легко просматривается из следующих очевидных соотношений:

$$\mathcal{K}_{N,Q}^{(n)}(t) = \frac{d\mathcal{K}_{N,Q}^{(n-1)}(t)}{dT_{Q,N}(t)} = \frac{d\mathcal{K}_{N,Q}^{(n-2)}(t)}{(dT_{Q,N}(t))^2} = \dots = \frac{d\mathcal{K}_{N,Q}^1(t)}{(dT_{Q,N}(t))^n} = \frac{c^n \cdot g_{N,Q}^{(1)}}{(L_{Q,N}(t))^n} \equiv \frac{G_{N,Q}^{(n)}}{(L_{Q,N}(t))^n} \quad (5)$$

Для $n = 2$ эта зависимость впервые экспериментально была получена Галилеем в результате опытов с земными телами, и в дальнейшем подтверждена Ньютоном, исходя из анализа поведения планет, о чем

говорилось выше. В справедливости (5) при $n = 1$ можно легко убедиться, наблюдая за любым объектом, движущимся по инерции. Эквивалентом такого движения в земных условиях может быть, например, движение автомобиля по прямолинейной трассе при постоянном режиме работы двигателя, благодаря чему компенсируются потери на диссипацию. Соответствующее наблюдение, можно осуществлять или с использованием приборов, способных определять пространственные и временные удаленности между объектом и наблюдателем на каждом этапе наблюдения, или непосредственно, используя свои ощущения и восприятия без применения каких-либо приборов. Наблюдаемая скорость движущегося объекта увеличивается по мере приближения его к наблюдателю и уменьшается по мере удаления от него. Экспериментально легко подтверждаемая (по крайней мере, для $n = 1$ и $n = 2$) зависимость (5) может быть формально объяснена следующим образом. В качестве масштабов, используемых для сравнения удаленностей объектов на разных этапах, наблюдатель принимает удаленности между этими же объектами, определенные на предшествующем этапе. Такой выбор масштабов представляется наиболее оптимальным, а часто и единственно возможным. Иной выбор дополнительно потребует использования других объектов помимо двух наблюдаемых объектов и движущегося между ними сигнала, наблюдения за которыми, как правило, затруднено или даже не возможно из-за их большой удаленности, например, случае наблюдения за двумя объектами, находящимися в открытом море или в космосе. Но даже при наличии этих дополнительных возможностей указанный выбор масштабов остается наиболее приемлемым, т.к. при использовании каких-то других объектов необходимо учитывать движение их относительно друг друга и относительно каждого из двух рассматриваемых объектов, что может принципиально усложнить определение искомой относительной скорости наблюдаемых объектов. Подчеркнем еще раз, что выводы о постоянстве и максимальной величине скорости движения сигнала, а также о независимости этой скорости от движений излучающего и поглощающего сигнал объектов, получены как следствия логически обоснованных рассуждений, а не постулированы, на основании результатов экспериментальных наблюдений. Аналогичным образом получены и зависимости (5), которые можно считать обобщением законов классической механики для кинематических параметров более чем второго порядка. Обратная пропорциональная зависимость скорости относительного движения двух объектов изолированных всех от других объектов от расстояния между ними проявляется в известном эффекте Доплера, согласно которому изменение расстояния между приемником и источником колебаний приводит к изменению скорости распространения звука (скорости волны, или частоты колебаний его), излучаемого источником и принимаемого приемником.

При наблюдениях за изменениями относительных пространственных и временных удаленностей объектов друг относительно друга представляется оправданным не учитывать возможные изменения между внутренними частями этих объектов – считать такие изменения минимально малыми по сравнению с изменениями между внешними объектами, поскольку такие изменения практически не влияют на результаты наблюдения за самими объектами. При этом, отличие значений кинематических параметров разных пар объектов находящихся в одинаковых внешних условиях, если такое отличие имеет место, может быть объяснено только различием, лишь количества внутренних составных частей этих объектов. Следовательно, как самим объектам, так и системам их, а также любым частям объектов, вплоть до квантов, можно сопоставлять параметр, определяемый только различием количества внутренних составляющих частей наблюдаемых объектов, и способный влиять при прочих равных условиях на величину взаимодействия объектов. Повторим, что введение этого параметра оправдано только в случае, рассмотрения объектов не как элементов системы их, а как унитарных (несоставных) автономных объектов. Поскольку принято, что изменения пространственных и временных удаленностей друг от друга внутренних частей этих объектов в рассматриваемых случаях отсутствуют (что означает постоянство пространственных и временных характеристик самих объектов), то упомянутый параметр, влияющий на различие относительных движений разных пар наблюдаемых объектов, должен быть связан с различием только материальных характеристик этих объектов. Этот параметр, обозначаемый ниже той же буквой что и объект, называется **массой** объекта, и он характеризует только степень того, насколько объект является составным, т.е. определяется лишь числом частей (в конечном счете – числом квантов материи), из которых состоит объект. Тем самым физический смысл этого понятия совпадает со смыслом, который вкладывается в понятие количество материи (вещества, субстанции и т.п.), но не в понятие качество ее. Следовательно, нет необходимости предполагать, что масса может создавать гравитационные поля, обладать инерцией и т.п., как это делает традиционная эмпирическая физика.

В случае если два наблюдаемых объекта Q и N изолированы от всех других объектов, но не изолированы друг от друга, то в соответствии с вышеуказанным свойством таких объектов сохранять свои характеристики, масса такого бинарного (тоже изолированного) объекта равная $Q + N$ остается постоянной. В этом случае, постоянные величины $G_{N,Q}^{(n)}$ в (5) количественно определяющие взаимодействие таких двух объектов при постоянных внешних условиях должны быть пропорциональны лишь массе бинарного объекта, равной сумме масс двух взаимодействующих объектов, т.е. должны быть:

$$G_{N,Q}^{(n)} = G^{(n)} \cdot (N + Q) \quad (6)$$

Здесь $G^{(n)}$ – коэффициенты, которые являются коэффициентами автономного действия простейшего унитарного объекта единичной массы, т.е. такого действия, которое не зависит от взаимодействий любых других объектов между собой и даже от существования таких других объектов. Численное значение $G^{(2)}$ было определено английским физиком Кавендишем (1731 – 1810) – имеются в виду так называемые опыты «по взвешиванию» Земли. Формально можно говорить, что автономное действие объекта это «взаимодействие» его с «виртуальным объектом», масса у которого отсутствует – равна нулю. В рассматриваемом случае кинематические параметры относительного движения двух объектов определяемые (5) можно записать в виде суммы двух слагаемых, соответствующих **автономным движениям** одного объекта относительно другого и этого другого объекта относительно первого:

$$\mathcal{K}_{N,Q}^{(n)}(t) = \frac{G_{N,Q}^{(n)}}{(dL_{N,Q}(t))^n} = \frac{G^{(n) \cdot (N+Q)}}{(dL_{N,Q}(t))^n} = \frac{G^{(n) \cdot N}}{(dL_{N,Q}(t))^n} + \frac{G^{(n) \cdot Q}}{(dL_{N,Q}(t))^n} \equiv \mathcal{K}_{N,0}^{(n)}(t) + \mathcal{K}_{0,Q}^{(n)}(t) \quad (7)$$

Такая интерпретация не просто соответствует принятому эмпирической физикой положению о возможности автономных движений изолированных материальных тел относительно инерциальной системы отсчета – движений по инерции (что является первым законом Ньютона), но и обобщает это положение на кинематические параметры любого порядка. Нетрудно заметить, что из (7) может быть получено соотношение $Q \cdot \mathcal{K}_{N,0}^{(n)}(t) = N \cdot \mathcal{K}_{0,Q}^{(n)}(t)$ эквивалентное для случая $n = 2$ третьему закону Ньютона о равенстве автономных действий и противодействий двух объектов.

Относительное движение двух объектов Q и N , изолированных от всех других объектов но, не изолированных друг от друга, называют **гравитационным взаимодействием** этих объектов. Как видно из (5) это взаимодействие является притягивающим, поскольку знаменателями дробей представляющих собой кинематические параметры являются пространственные удаленность объектов. Это обусловлено прямо пропорциональной зависимостью между пространственной и временной удаленностями двух объектов, имеющей место благодаря понятию скорости движения универсального сигнала. Эта скорость, является максимально возможной и, следовательно, постоянной величиной. При гравитационном взаимодействии могут существовать два вида движения объектов, отличающиеся противоположной пространственной направленностью движения каждого из участвующих в них объектов: «друг к другу» и «друг от друга», т.е. взаимным сближением и удалением объектов. Оба эти движения является монотонными и сохраняющими свое направление, что обусловлено невозможностью всех других объектов, в силу изолированности их, влиять на поведение рассматриваемых двух объектов. Каждое из этих движений заканчивается тем, что кинематические параметры их становятся бесконечными или неизмеримыми еще и друг относительно друга (становятся или минимально малыми или максимально большими) –

становятся абсолютно изолированными. Это позволяет говорить о том, что **гравитационное взаимодействие является проявлением стремления объектов восстановить абсолютную изолированность их, нарушение которой и является причиной возникновения гравитационного взаимодействия.** Другими словами, два пространственно противоположных вида относительных движений при гравитационном взаимодействии объектов могут лишь чередоваться и перемежаться состоянием абсолютной изолированности каждого из объектов, и каждое из этих трех состояний может считаться причиной или следствием других этих состояний. С учетом того, что гравитационное взаимодействие двух объектов является физическим процессом, т.е. происходит в пространстве и с затратой времени, допустимо говорить, что этот пространственно обратимый процесс является качественно периодическим и что для него время обратимо. Что касается количественной обратимости таких процессов, то она имеет место, как указывалось выше, только в рамках второго (четного) приближения – приближения Галилея. Качественное изменение взаимодействия таких двух объектов, т.е. переход гравитационного взаимодействия этих объектов в иное взаимодействие может произойти, только если пространственная удаленность между каким-нибудь третьим объектом и каждым из рассматриваемых объектов станет конечной. Это возможно, поскольку другие объекты (согласно определению, физические объекты существуют в количестве не меньше трех) тоже могут двигаться друг относительно друга, и могут приблизиться к рассматриваемым двум объектам на конечные расстояния. Понятно, что при качественном изменении гравитационного взаимодействия двух объектов (при этом они перестанут быть изолированными от всех других объектов) изменится аналитический вид кинематических параметров таких объектов до этого определявшийся (7). Такое изменение кинематических параметров должно осуществляться в соответствии с соотношениями (3), определяющими значения удаленности между тремя не изолированными друг от друга объектами.

Основываясь на этих рассуждениях можно прийти к выводу, что в случаях любого счетного числа неизолированных друг от друга объектов существование взаимодействия их (каждой пары объектов) являются тоже следствием нарушения абсолютной изолированности объектов, а сами процессы относительных движений – это стремление восстановить ее. Понятно, что наблюдать и осмысливать поведение всех существующих в Природе пар объектов, в таком же объеме как это допустимо для двух объектов, практически не возможно, и единственный выход – это воспользоваться имеющейся у субъектов возможностью наблюдать за ансамблями объектов, используя методы стохастических процессов. Именно этим и занимается получившая в последнее время развитие так называемая «Теория хаоса». Согласно этой теории, см. например, [12], и для ансамблей может иметь место указанное выше чередование состояний изолированности и взаимодействия их между собой. Подтверждением этого является

возникновение так называемых «химических часов», реализуемых, например, в реакции Белоусова-Жаботинского, в которой наблюдаются периодические сближения и удаления миллиардов молекул участвующих в этой реакции веществ. По мере увеличения числа наблюдаемых взаимодействующих объектов, уменьшается вероятность возникновения состояний их абсолютной изолированности (возможности фиксации субъектом таких состояний), сокращается продолжительность пребывания в таком состоянии, если оно наступает, и увеличивается длительность процесса взаимодействия. Причины существования и механизмы реализации таких свойств, по-видимому, непознаваемы, как и непознаваемы до конца в силу своей абсолютной простоты, выше указанные понятия «физические объекты», «излучение», «поглощение» и другие понятия. Исходя из изложенного, можно с большой степенью уверенности предположить (экспериментально подтвердить или опровергнуть это по понятным причинам невозможно), что поведение системы всех материальных объектов вселенной будет происходить в качественном отношении в соответствии со сценарием гравитационного взаимодействия двух объектов. Имеется в виду, что допустимо пребывание всех объектов вселенной в двух глобальных (фундаментальных) состояниях абсолютной их изолированности, при которых они расположены наиболее и наименее компактным образом. Эти два состояния, при которых все объекты удалены друг от друга соответственно на минимально малые и максимально большие расстояния, можно называть **состояниями тепловой смерти вселенной**, и они должны чередоваться с промежуточным для них состоянием, при котором объекты взаимно удалены на конечные расстояния. Последнее состояние, в котором находится вселенная сейчас, можно назвать **состоянием жизни**. До тех пор, пока не будет установлена причина существования такого чередования, т.е. пока не будет достоверно установлена хотя бы возможность существования еще каких-то других «метафизических состояний», отличающегося от состояний смерти и жизни, прогнозируемый периодический процесс поведения всех объектов вселенной может считаться естественным (фундаментальным законом). Учитывая все выше изложенное, обнаружить такие «метафизические состояния» ни практической, ни даже теоретической надежды не существует, и это означает, что относительное движение объектов это естественное состояние их. В настоящее время некоторые экспериментальные данные космологии позволяют предполагать, что вселенная находится в таком «состоянии жизни», когда все объекты ее, стремясь достичь абсолютной изолированности, удаляются друг от друга. Изложенные рассуждения укладываются в рамки положений, на которых основана теория так называемого Большого Взрыва. Согласно этой теории современному состоянию вселенной предшествовало состояние, при котором все физические объекты (вся материя) были расположены наиболее компактным образом – были минимально удалены друг от друга. Исходя из этого, характеристики всей системы объектов можно отсчитывать от такого

эксклюзивного состояния называемого «начальным». Формально можно считать, что в этом состоянии существовал лишь единственный материальный объект, из которого впоследствии возникли все другие материальные объекты. Геологи могут пытаться связывать такой единственный объект с понятием Бог-Творец, часть которого имеется в каждом объекте и субъекте. Заметим, что теория Большого взрыва вызывает чувство неудовлетворенности, поскольку не рассматривает вопрос о том, что предшествовало этому Взрыву, и чему предшествует он сам.

X

Изложенное еще раз подтверждает, что существование экспериментально наблюдаемых на микро и на макро уровнях дискретных изменений объектов лишает возможности логически аргументировать выбор математического понятия континуальность и связанного с ним понятия пространственно-временной континуум в качестве исходного понятия физики. Представляется, что здесь уместно напомнить, что уже в середине 30-х годов XX столетия А.Эйнштейн – наиболее последовательный приверженец использования в теории относительности предложенного Германом Минковским понятия пространственно-временной континуум – понимал недостаточную обоснованность использования этого понятия в качестве исходного понятия физики и не отрицал возможность отказа в будущем от этого понятия: *«Необходимо отметить, конечно, что введение пространственно-временного континуума может считаться противоестественным, если иметь в виду молекулярную структуру всего происходящего в микромире. Утверждают, что успех метода Гейзенберга может быть приведен к чисто алгебраическому методу описания природы, т.е. исключению из физики непрерывных функций. Но тогда нужно будет в принципе отказаться от пространственно-временного континуума. Можно думать, что человеческая изобретательность, в конце концов, найдет методы, которые позволят следовать этому пути. Но в настоящее время такая программа смахивает на попытку дышать в безвоздушном пространстве»*, [7] стр. 56.

Выбор понятия пространственно-временной континуум в качестве исходного понятия физики был сделан на ранних этапах развития естествознания, когда существовавшие тогда технические возможности не позволяли обнаруживать дискретный характер всех физических явлений на микро и макро уровнях, и этот выбор имел цель соблюсти единообразие построения математики и физики. Это было обусловлено не только субъективными обстоятельствами, связанными с тем, что обе эти науки создавались, можно сказать, одновременно и параллельно одними и теми же учеными, но и объективными причинами. Действительно, принятые положения позволяли достаточно корректно описывать поведения физических объектов на макро уровне, единственно доступным с

использованием существовавших в те времена технологий. Восходящие к атомизму Демокрита (около 470 до н.э.) и Лукреция (1 в. до н.э.), предположения, о том, что мир состоит из находящихся в пустоте атомов и их комбинаций долгое время оставались гениальными догадками. В дальнейшем, когда дискретность явлений стала достоверно подтверждаемой, эмпирическая физика, пытаясь хоть как-то сохранить понятие континуальность, вынуждена была постулировать существование двух можно сказать качественно различных физик: макро и микро физики, для которых имеют место качественно различные закономерности. В макро физике исходят из существования непрерывных изменений объектов в пространственно-временном континууме – существование непрерывных изменений пространственных, временных и материальных характеристик объектов. Можно сказать, что тем самым постулируется существование и непрерывность действий объектов друг на друга или непосредственно с помощью «сил», как в классической механике, или посредством «искривления» пространства, как в общей теории относительности Эйнштейна. Что касается микрофизики, то в ней тоже сохраняются представления о пространственно-временном континууме и о действиях объектов друг на друга, появлением чего считаются изменения объектов в этом континууме. А для того, чтобы привести в соответствие такие представления с экспериментально наблюдаемой на микро уровне дискретностью явлений, предполагают существование каких-то материальных (физических) носителей этих взаимных действий, которыми обмениваются объекты. И это, не смотря на то, что такие носители для наиболее давно известного и всесторонне изучаемого гравитационного взаимодействия, так называемые «гравитоны», непосредственно и достоверно обнаружить или опровергнуть существование их, не удастся. Представление о существовании объективного (не зависящего от субъектов) взаимовлияния физических объектов друг на друга было принято путем неаргументированного перенесения на них, реально наблюдаемой возможности некоторых субъектов изменять поведения других субъектов – влиять на поведения их. Указанное разбиение на две физики логически не аргументировано и вызвано лишь неспособностью разработать единый подход к описанию поведения макро и микрообъектов в рамках принятого в физике со времен Ньютона (являвшегося, как уже говорилось, приверженцем божественного начала) непознаваемого понятия «действия» объектов друг на друга (взаимодействия их) и математического понятия пространственно-временной континуум. После введения этих понятий в эмпирической физике не прекращаются безуспешные попытки определить с использованием таких понятий внешние причины и объяснить механизмы изменений/движений физических объектов.

Следует отметить, что с момента своего появления теория гравитации Ньютона вызвала резкое неприятие ее, и суровое осуждение со стороны фактически всех ученых конца XVII – начала XVIII века. Х. Гюйгенс (1629 –

1695) находил Ньютонов «принцип тяготения» нелепым и выражал свое удивление тем, как Ньютон мог потратить столько сил на трудные вычисления, основанные на таком принципе. Г. Лейбниц выражал уверенность в том, что нельзя удовлетвориться *«притягательным свойством, как это видимо, делает Г-н Ньютон»*. Лейбниц считал: *«Тело естественным образом не может быть приведено в движение иначе, чем посредством другого тела, прикасающегося к нему и таким образом вынуждающего его к движению, и после этого оно продолжает свое движение до тех пор, пока соприкосновение с другим телом не воспрепятствует этому. Всякое другое воздействие на тело должно быть рассматриваемо как чудо или чистое воображение»*. К этим мнениям присоединились братья и И. Бернулли и Я. Бернулли (1667 – 1748; 1654 – 1705 гг.). Такое единодушное осуждение теории Ньютона объясняется, по видимому, тем, что ранее аналогичные попытки уже были осуждены, и к тому времени господствовали совершенно другие взгляды. Во всяком случае, можно констатировать, что после опубликования Ньютоном этих своих работ началась и до сих пор с той или иной активностью продолжается многовековая дискуссия о том, передаются ли взаимодействия между телами на расстоянии без посредства чего-нибудь (такое взаимодействие называют дальнодействующим), или для передачи взаимодействия необходим какой-нибудь посредник. В частности, – необходима среда, с помощью которой взаимодействие передается последовательно от объекта к одной точке среды, от нее к соседней точке и т.д. и, наконец, от среды к другому объекту (близкодействию). Интересно, что самого Ньютона трудно отнести к сторонникам одной из этих противоположных точек зрения, учитывая, что ему принадлежит следующее высказывание, содержащееся в его третьем письме к Бентли: *«Нельзя представить себе, каким образом грубое неодушевленное вещество могло бы без посредства чего-либо постороннего, которое не материально, действовать на другое вещество иначе как при взаимном соприкосновении. А так должно было быть, если бы тяготение было, в смысле Эпикура, присуще материи. Вот почему я желал бы, чтобы вы не приписывали мне учение о тяжести, прирожденной материи»*.

Предлагаемый аксиоматический подход не предполагает существование в качестве объективных понятий принципиально отличающихся друг от друга макро и микро физик, и не использует понятие *«пространственно-временной континуум»* и понятие *«действие»* физических объектов, вызывающее изменения их в этом континууме. В рамках предлагаемого подхода эти понятия считаются не просто субъективными (искусственно введенными субъектами), но и усложняющими физику. Таким образом, при аксиоматическом подходе, вообще отпадает необходимость предполагать существование каких-либо специальных внешних причин изменений/движений объектов. Как уже говорилось, достаточно считать, что **изменения объектов происходят всегда только друг относительно друга и являются естественным состоянием их, которое лишь наблюдается**

субъектами вышеуказанным простейшим способом – фиксированием излучения и поглощения объектов (фиксированием изменений числа наблюдаемых объектов на единицу). В определенном смысле такой подход это проявление вышеуказанного (при определении [антропного принципа](#)) восприятия понятий объект и субъект как дуалистической пары двух различных понятий, используемых при идентификации и описания с их помощью различных явлений Природы. Поскольку наблюдения любого объекта реализуются только относительно и с помощью других объектов, то это, строго говоря, вообще не позволяет говорить о самостоятельных изменениях отдельных объектов – можно говорить лишь об изменениях систем объектов. Более того, поскольку все наблюдения за изменениями осуществляются субъектами, то нельзя исключать и того, что на такие изменения косвенно может неосознанно влиять даже субъект (наблюдатель), например, выбором способа наблюдения или каким-то другим образом. По поводу такого влияния ведутся продолжительные дискуссии в естествознании вообще, и в квантовой механике, в частности, хотя полностью познать такое влияние субъекта (даже если допустить возможность существования этого) все равно не удастся, т.к. субъект, как указывалось выше, актуально [недетерминирован](#). Если, несмотря на все выше сказанное, все же не считать, что изменения объектов это естественное состояние их, а пытаться, следуя традиции, исходить из того, что обязательно должны быть причины изменений объектов, то эти причины могут быть только в самих этих объектах, а не вне них. Поэтому не следует надеяться, что эти причины можно будет установить с помощью искусственного введения каких-то понятий, например, «[действий](#)». В рамках предлагаемого аксиоматического подхода можно и нужно выяснять не причины существования изменений, а прямо противоположное – в каких случаях и почему изменения объектов не имеют место. Понятно, что при этом не требуется введение и использование виртуального понятия «пространственно-временной континуум», о чем уже говорилось ранее. Здесь уместно напомнить авторитетное мнение о понятии «пространство» геометра – гениального Н. И. Лобачевского, одного из создателей неэвклидовой геометрии, существенно изменившей наши взгляды на естествознание: *«В природе мы познаем собственно только движение, без которого чувственное впечатление невозможно. Все прочие понятия, например геометрические, произведены нашим умом искусственно, будучи взяты в свойствах движений, а потому пространство само собой отдельно для нас не существует»*, см. [10] стр. 158. Заметим, что Эвклид при построении своей геометрии понятия «пространство» и «континуальность» тоже не использовал. Эти понятия используется лишь при конкретных реализациях геометрии, например, при декартовой реализации.

Как известно, в Природе можно наблюдать относительные поведения объектов соответствующие не только гравитационным, но и другим качественно отличающимся друг от друга «взаимодействиям».

Существенной особенностью всех таких поведений является то, что они проявляются только в случае учета влияния на процесс наблюдении за двумя объектами еще и других материальных объектов. В частности, возникновение ситуации при которой какой-либо третий объект M перестает быть изолированным от двух гравитационно взаимодействующих объектов Q и N , может привести к изменению такого взаимодействия между ними не только количественно, но и качественно. И даже может привести к прекращению взаимодействия между этими двумя объектами, т.е. может привести к тому, что два объекта станут изолированными друг от друга. Например, в зависимости от изменения пространственного расположения объекта M относительно Q и N , гравитационное взаимодействие этих объектов может трансформироваться в электростатическое или в электромагнитное взаимодействие. Для иллюстрации этого, и в первую очередь, для определения последних взаимодействий, необходимо предварительно формализовать определение кругового и прямолинейного относительных движений объектов.

Для трех и более объектов (а как указывалось выше, лишь в таком количестве объекты существуют в Природе) относительное движение двух из них, может иметь место только при относительном движении, как минимум, еще другой пары объектов, одним из которых должен быть хотя бы один объект исходной пары. Другими словами, невозможно движение только одной какой-нибудь пары объектов, без того, чтобы при этом не реализовывалось относительное движение еще и другой смежной пары объектов, одним из которых был бы какой-нибудь объект первой пары, или – без того, чтобы не быть результатом движения другой такой смежной пары. При этом каждое из относительных движений этих смежных пар может рассматриваться или как причина, или как следствие друг друга, осуществляемые в рамках одной математической процедуры, а не представляться двумя различными физическими процессами предшествующими друг другу. Невозможность относительного движения только одной пары объектов обусловлена фундаментальными соотношениями (3) (или сама обуславливает их), связывающими три удаленности между тремя не изолированными друг от друга объектами. Таким образом, принятое эмпирической физикой положение о том, что физические объекты автономно обладают или электростатическими, или электромагнитными, или даже гравитационными свойствами, т.е. такие свойства существуют в объектах самостоятельно и вне связи с существованием как минимум двух других объектов, можно считать не имеющим под собой экспериментального обоснования. Такие свойства «в чистом виде» (только для двух объектов) зафиксировать принципиально нельзя – они проявляются только в виде относительных движений как минимум трех объектов. Как показывают многочисленные эксперименты, ни электрические, ни магнитные заряды, ни даже гравитационные массы самостоятельно (в единственном числе) не существуют как физические

объекты . Невозможно наблюдать ни появление, ни исчезновение, ни существование только одного из этих объектов без соответственно появления, исчезновения, существования другого физического объекта – не существуют ни гравитационные, ни электрические, ни магнитные монополи. Последним обстоятельством объясняется, в частности, то, что при возникновении электростатического или магнитного заряда одного знака возникает заряд противоположного знака.

XI

Два объекта могут совершать следующие два качественно отличающиеся друг от друга относительные движения в зависимости от того, как меняется расстояние между этими объектами по сравнению с изменениями расстояний их до других не изолированных от них объектов. Будем говорить, что каждый из двух объектов Q и P совершает **прямолинейное движение** относительно другого объект — двигается по прямой на которой эти объекты лежат, если изменение (увеличение или уменьшение) расстояния между ними на каждом этапе наблюдения является наибольшим по сравнению с изменениями расстояний этих объектов до любого другого объекта, не лежащего на одной прямой с указанными объектами. Будем говорить, что каждый из двух объектов M и N совершает **круговое движение** относительно другого объекта – каждый из них двигается по окружности центром которой является другой объект, если имеет место прямо противоположное предыдущему. Т.е. если изменение расстояния между этими двум объектами меньше изменений расстояний между каждым из них и любым другим объектом. Это возможно только, если на всех этапах наблюдения расстояние между объектами M и N остается постоянным. Говорят, что при прямолинейном относительном движении объектов остается постоянным направление движения их, но максимально меняется взаимная удаленность объектов, а при круговом движении сохраняется взаимная удаленность объектов, но максимально меняется направление движения их. Если объект какой-нибудь пары объектов совершает прямолинейное/круговое движение относительно другого объекта этой пары объектов и соответственно совершает круговое/прямолинейное движение относительно какого-нибудь объекта другой смежной пары, одним из объектов которой является объект предыдущей пары, то говорят, что направления прямолинейного и кругового движений объектов этих пар **взаимно перпендикулярны** друг другу. А если объект какой-нибудь пары объектов совершает прямолинейное/круговое движение относительно другого объекта этой пары объектов и соответственно совершает прямолинейное/круговое движение относительно какого-нибудь объекта другой смежной пары, одним из объектов которой является объект предыдущей пары, то говорят, что направления прямолинейного и кругового движений объектов этих пар **взаимно параллельны** друг другу. При этом прямолинейные и круговые движения объектов этих пар асимметричны друг

по отношению к другу. Это означает, что, например, прямолинейное движение объектов какой-нибудь из выше указанных пар является круговым движением объектов смежной пары объектов, и наоборот. Скорости и другие кинематические параметры прямолинейных и круговых движений объектов, будут иметь направления движений соответствующих пар объектов и количественно определяться производными по времени от расстояний между этими объектами.

Убедимся, что описываемое эмпирической физикой поведение электрического заряда в магнитном поле, качественно совпадает с поведением обычного материального объекта M , совершающего прямолинейное или круговое движение относительно двух других материальных объектов N и Q , расположенных на взаимно перпендикулярных прямых NM и MQ проходящих через эти объекты. С использованием более привычной терминологии такие движения объекта M представляют собой движения его по направлениям катетов прямоугольного треугольника, образованного этими тремя объектами. При этом прямолинейное движение объекта соответствует электрическому взаимодействию его, а круговое движение – магнитному. Аналогично указанной выше асимметричности прямолинейного и кругового движений, имеет место и асимметричность электромагнитных взаимодействий. В физике говорят, что электрическое взаимодействие вызывает магнитное взаимодействие и наоборот, или иначе – оба взаимодействия не могут существовать друг без друга. В соответствии с имеющими место фундаментальными соотношениями (3) кинематические параметры прямолинейного и кругового движений связаны между собой. Такая связь легко может быть установлена путем дифференцирования по времени соотношения, определяемого теоремой Пифагора, между катетами $L_{M,N}(t)$, $L_{Q,M}(t)$, и гипотенузой $L_{N,Q}(t)$ прямоугольного треугольника $\Delta M, N, Q$. Как известно из кинематики указанное дифференцирование показывает, что ускорение прямолинейного движения объекта пропорционально квадрату круговой (касательной) скорости его и обратно пропорционально радиусу кривизны траектории. При изменении направленности кругового движения (его знака) будет меняться направленность (знак) прямолинейного движения и наоборот. Аналогичная зависимость, как показали эксперименты голландского физика Х. К. Эрстеда (1777 – 1830) и американского физика Г. О. Роуланда (1848 – 1901), имеет место и для заряда, движущегося в магнитном поле (сила Лоренца), или для двух параллельных проводников тока, создающих магнитные поля и взаимодействующих друг с другом. Сила, действующая между двумя параллельными проводниками (относительное ускорение их), прямо пропорциональна произведению сил токов в проводниках и обратно пропорциональна расстоянию между ними. Если учесть, что под током понимается движение зарядов вдоль проводника, а сила тока пропорциональна скорости такого движения, то аналитическое описание взаимодействия зарядов аналогично известной из кинематики связи

прямолинейного (нормального) ускорения с круговой (касательной) скоростью.

Очевидно, что круговые движения двух объектов, изолированных от всех других объектов, могут быть только с постоянной касательной скоростью, поскольку изолированные объекты могут иметь только постоянные прямолинейные относительные скорости. Для приближения Галилея это соответствует второму закону Кеплера утверждающему, что в процессе движения таких объектов не меняется произведение расстояния между двумя объектами на круговую (касательную) скорость движения одного из них относительно третьего объекта. Как следует из выше изложенного, для трех объектов, удаленных друг от друга на конечные расстояния, круговое движение двух из них может быть связано с прямолинейными движениями двух других объектов. Последнее будет иметь место для объектов образующих прямоугольный треугольник, все три вершины которого расположены на окружности. При этом возможно что какие-нибудь два из этих трех объектов могут стать изолированными один от другого. Понятно, что такими двумя изолированными друг от друга объектами будут объекты, лежащие на концах гипотенузы (диаметре окружности). Прямолинейное и круговое движения могут иметь каждое по два взаимно противоположные направления, которым можно приписывать знаки «+» и «-», и называть соответственно «вперед» и «назад» друг к другу и «по часовой стрелке» и «против часовой стрелки». Прямолинейное относительное движение каждого из двух объектов будем называть «вперед» или «назад» друг к другу в зависимости от того, уменьшаются или увеличиваются расстояния между объектами. Круговое относительное движение каждого из двух объектов будем называть происходящим «по часовой стрелке» в зависимости от того, движется ли соответствующий объект этой пары «назад» или «вперед» к какому-нибудь другому объекту системы, расположенному соответственно «слева» или «справа» относительно прямой, проходящей через этот объект и другой объект пары. В противном случае, круговое движение происходит «против часовой стрелки». Таким образом, понятия «вперед и назад», понятия «слева и справа» и понятия «по и против часовой стрелке» связаны между собой.

Поскольку, как показано выше, кинематические параметры относительных движений двух физических объектов Q и N зависят от масс их и расстояния между объектами, то для многих целей целесообразно использовать величину, интегрально характеризующую эту зависимость. В качестве такой величины проще и удобнее всего взять сумму (интеграл) произведений этих величин определяемых при каждом элементарном этапе наблюдений автономных движений каждого из этих объектов (каждой части/массы их). Для приближения Галилея эта величина с учетом (6) и (7) имеет вид:

$$\int_{L_{Q,N}(t_n)}^{L_{Q,N}(t_{n+1})} [\mathcal{K}_{N,0}^{(2)}(t) + \mathcal{K}_{0,Q}^{(2)}(t)] dL_{Q,N}(t) = G^{(2)}(N + Q)e_{N,Q} =$$

$$= G^{(2)}(E_N + E_Q) = \int_{L_{Q,N}(t_n)}^{L_{Q,N}(t_{n+1})} \mathcal{K}_{N,Q}^{(2)}(t) dL_{Q,N}(t) = G^{(2)}E_{N,Q},$$

где

$$e_{N,Q} = \int_{L_{Q,N}(t_n)}^{L_{Q,N}(t_{n+1})} \frac{dL_{Q,N}(t)}{(L_{Q,N}(t))^2} = \frac{1}{L_{Q,N}(t_{n+1})} - \frac{1}{L_{Q,N}(t_n)} =$$

$$= \int_{L_{Q,N}(t_n)}^{L_{Q,N}(t_{n+1})} \mathcal{K}_{N,Q}^{(2)}(t) dL_{Q,N}(t) = \int_{L_{Q,N}(t_n)}^{L_{Q,N}(t_{n+1})} \frac{d\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)}{dT_{Q,N}(t)} dL_{Q,N}(t) =$$

$$= \int_{t_n}^{t_{n+1}} \frac{d\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)}{dT_{Q,N}(t)} \frac{dL_{Q,N}(t)}{dT_{Q,N}(t)} dT_{Q,N}(t) =$$

$$= \frac{1}{2} \left[(\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_{n+1}))^2 - (\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_n))^2 \right]$$

Величину $E_{N,Q}$ называют **энергией** системы двух объектов Q и N , приобретаемой (накапливаемой) в результате взаимодействия их друг с другом. Соответственно этому величины E_N и E_Q могут быть названы энергиями самих этих объектов, приобретаемыми ими за тот же интервал времени в результате взаимодействия между собой внутренних объектов составляющих их. Таким образом, энергия системы вычисляется путем суммирования энергий составляющих частей. Говорят, что энергия системы сосредоточена в объектах, составляющих систему, или распределена между ними. Понятно, что поскольку каждая система объектов может рассматриваться как самостоятельный единый объект, то введенное понятие энергии является фундаментальной интегральной характеристикой такого объекта (системы составляющих его объектов), в которой отражены все три основополагающие характеристики его. Если объект изолирован от всех других объектов, то значение энергии его не может измениться, т.к. кинематические параметры и масса изолированного объекта постоянны. Это положение подтверждается экспериментально и является содержанием **закона сохранения энергии**. Тем самым не нужно, как это делается сейчас в эмпирической физике, приписывать энергии различные формы – гравитационную, тепловую, электромагнитную, химическую и др. Или считать энергию субстанцией (?) и априори постулировать закон сохранения энергии, исходя из ограниченного (хотя и очень большого) числа экспериментальных результатов. Как уже отмечалось, этот закон, как и все другие законы эмпирической физики, являются теоремами – следствиями исходных положений принятых в аксиоматической физике.

По мере удаления объектов N и Q друг от друга и от других объектов $L_{Q,N}(t_{n+1}) > L_{Q,N}(t_n) \rightarrow \infty$, т.е. стремления каждого из них к абсолютной

изолированности, кинематические параметры их будут согласно (5) стремиться к минимально малым значениям. При этом энергия системы таких двух объектов и энергии каждого из этих объектов тоже будут стремиться к минимальным значениям – неположительным, если $\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_{n+1}) < \mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_n)$ или к неотрицательным, если $\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_{n+1}) > \mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_n)$. При сближении этих объектов $L_{Q,N}(t_n) < L_{Q,N}(t_{n+1}) \rightarrow 0$, вплоть до их объединения в единый составной объект $(N + Q)$ все эти энергии будут стремиться к максимально большим значениям – неположительным, если $\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_{n+1}) < \mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_n)$ или неотрицательным, если $\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_{n+1}) > \mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_n)$. Следовательно, объект или система объектов, которой всегда является любой объект, не может в результате излучения приобрести дополнительную энергию, а в результате поглощения объектов потерять часть своей энергии. Наибольшее значение кинематический параметр первого порядка (относительная скорость) приобретает при взаимном поглощении двух объектов, изолированных от всех других объектов, начавших взаимодействовать из состояния абсолютной изолированности их $L_{Q,N}(t_n) = \infty$. Другими словами – при максимально большой продолжительности «падения» объектов друг на друга из неподвижного относительного состояния, при котором $\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t_n) = 0$. Такое значение кинематического параметра совпадает с максимальной относительной скоростью c , которую могут иметь физические объекты. Величина энергии этих объектов в этом случае будет равна:

$$E_{N,Q}^{max} = E_N^{max} + E_Q^{max} = \frac{N+Q}{2} c^2 \quad (8)$$

Отношение энергии объекта к его массе будем называть **плотностью энергии**. Максимальные значения плотности энергии (допустимые Природой) и соответствующие им объекты/состояния будем называть **фундаментальными**. Как указано выше, каждый объект является составным и его можно считать состоящим из пар объектов и, следовательно, первоначально начинающимся из двух одинаковых квантов, имеющих равные массы. Поэтому максимальное значение энергии, которое может быть накоплено составным объектом массой m , определяется согласно (8) следующей формулой:

$$E_m^{max} = mc^2 \quad (9)$$

В этой формуле, совпадающей с известной формулой теории относительности Эйнштейна, учтено, что относительные скорости любых частей фундаментального объекта должны быть по определению одинаковыми и равными максимальной относительной скорости физических объектов, совпадающей со скоростью c универсального сигнала. Заметим, что в формуле (9), кроме всего прочего, нашло отражение еще и то, что согласно (5), максимальные относительные скорости объектов достигаются

при минимальных относительных расстояниях между ними. Следовательно, в фундаментальном объекте все расстояния между составляющими его частями, и размеры самого объекта имеют наименьшие конечные значения по сравнению с любыми не фундаментальными объектами такой же массы. Примером фундаментального объекта является нейтронная звезда, плотность (отношение массы к объему), и размеры которой равны $\mu = 2 \cdot 10^{17}$ кг/м³ и $R = 2 \cdot 10^4$ м. Понятно, что фундаментальными могут быть только объекты, любые составляющие части которых тоже фундаментальны. Все такие объекты имеют одинаковую плотность энергии равную c^2 , а скорость поглощения и излучения фундаментальным объектом любого другого объекта тоже будет одинакова и равна c . Отсюда следует, что скорости излучения и поглощения квантов материи всегда будут равны c , поскольку они являются фундаментальными материальными объектами.

Необходимо иметь в виду, что пространственная и временная удаленности объектов связаны между собой и в случае относительного движения объектов такая связь определенным образом может влиять на сами удаленности объектов. Учет этого влияния принципиален лишь в случаях, когда скорость относительного движения наблюдаемых объектов $\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)$ соизмерима со скоростью сигнала c , и поскольку этот эффект эквивалентен релятивистским эффектам эмпирической физики, то он может быть назван аналогично. Для пространственных удаленностей **релятивистский эффект** количественно определяется ниже приведенным выражением (10), в котором значения таких удаленностей на исходном и последующих этапах наблюдения обозначены соответственно $L_{Q,N}(t_0)$ и $L_{Q,N}(t)$. Понятно, что эти значения тождественны между собой при $\frac{\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)}{c} = 0$, т.е. при отсутствии движения объектов друг относительно друга, или (что тоже самое) в случае, если в качестве сигнала принимать объект, имеющий максимально большую скорость по сравнению с относительной скоростью наблюдаемых объектов:

$$\begin{aligned}
 L_{Q,N}(t) &= L_{Q,N}(t_0) \pm dL_{Q,N}(t) = L_{Q,N}(t_0) \pm \frac{dL_{Q,N}(t)}{dT_{Q,N}(t)} dT_{Q,N}(t) = \\
 &= L_{Q,N}(t_0) \pm \frac{\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)}{c} \left[L_{Q,N}(t_0) \pm \frac{\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)}{c} [L_{Q,N}(t_0) \pm \dots] \right] = \frac{L_{Q,N}(t_0)}{1 \pm \frac{\mathcal{K}_{Q,N}^{(1)}(t)}{c}} \quad (10)
 \end{aligned}$$

здесь знаки « + » или « - » должны приниматься в зависимости от того, движется ли сигнал между двумя объектами в направлении их относительного движения «друг к другу» или «друг от друга». Понятно, что пространственная взаимная удаленность двух объектов не должна зависеть от того, какой из этих объектов излучает сигнал, а какой объект поглощает. Для того чтобы исключить такую зависимость нужно брать половину суммы результатов наблюдений этих двух вариантов. К тому же, исходя из

возможности наблюдателя практически реализовать процесс наблюдения, сигнал всегда должен излучаться одним из наблюдаемых объектов и поглощаться им же после «отражения» (процедуры поглощение/излучение) от другого объекта, что как раз и соответствует реализации этих двух вариантов. При этом имеет место соотношение:

$$L_{Q,N}(t) = \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{L_{Q,N}(t_0)}{1 + \frac{\kappa_{Q,N}^{(1)}(t)}{c}} + \frac{L_{Q,N}(t_0)}{1 - \frac{\kappa_{Q,N}^{(1)}(t)}{c}} \right] = \frac{L_{Q,N}(t_0)}{1 - \left(\frac{\kappa_{Q,N}^{(1)}(t)}{c} \right)^2} \quad (11)$$

Как нетрудно заметить, эта формула отличается от известной формулы теории относительности для движущегося объекта отсутствием радикала в знаменателе, что сказывается на количественном различии получаемых с их использованием результатов, хотя в качественном отношении обе формулы приводят к одинаковым эффектам. Применение формулы (11) для решения известной проблемы перигелия Меркурия (см., например, [9]), во многом благодаря которой теория относительности получила признание научного сообщества, дает лучшие приближения к экспериментальным результатам, чем это имеет место при использовании зависимостей теории относительности.

Поскольку автономные движения любого объекта не зависят от существования других объектов и согласно (7) пропорциональны своей [массе](#), то кинематические параметры трех пар объектов M, N, Q изолированных от всех других объектов, и расстояния между ними $L_{Q,N}$, $L_{Q,M}$, $L_{M,N}$ связаны между собой следующими соотношениями (12). В этих соотношениях учитывается различие пространственных направлений прямолинейных относительных движений объектов по аналогии с тем, как это сделано в соотношениях (3):

$$\begin{aligned} \mathcal{K}_{N,M}^n(t) &= G^{(n)} \cdot \left[\frac{(N+M)}{(dL_{N,M}(t))^n} + \frac{Q}{(dL_{Q,M}(t))^n} \cos(\alpha_M) + \frac{Q}{(dL_{N,Q}(t))^n} \cos(\alpha_N) \right] \\ \mathcal{K}_{N,Q}^n(t) &= G^{(n)} \cdot \left[\frac{(N+Q)}{(dL_{N,Q}(t))^n} + \frac{M}{(dL_{M,Q}(t))^n} \cos(\alpha_Q) + \frac{M}{(dL_{N,M}(t))^n} \cos(\alpha_N) \right] \\ \mathcal{K}_{Q,M}^n(t) &= G^{(n)} \cdot \left[\frac{(M+Q)}{(dL_{Q,M}(t))^n} + \frac{N}{(dL_{N,M}(t))^n} \cos(\alpha_M) + \frac{N}{(dL_{N,Q}(t))^n} \cos(\alpha_Q) \right] \end{aligned} \quad (12)$$

Приведенные соотношения с учетом (3) представляют собой полную систему трех дифференциальных уравнений для определения трех искомым – расстояний $L_{Q,N}$, $L_{Q,M}$, $L_{M,N}$ между каждыми двумя из трех объектов. Несложный анализ этих соотношений показывает, что взаимодействие объектов одной из этих пар будет качественно асимметрично

взаимодействиям объектов двух других пар их. Т.е. если взаимодействия между каждыми двумя объектами в каких-нибудь двух парах их будут притягивающими, то взаимодействие между двумя объектами третьей пары этих объектов будет отталкивающим и наоборот. Наиболее очевидно это проявляется в случае взаимодействия трех объектов расположенных на одной прямой. Действительно, в этом случае, если объект N находится между объектами M и Q , то подставляя в первое соотношение (12) следующие равенства $\alpha_N = \pi$, $\alpha_M = 0$, $\alpha_Q = 0$ и $L_{Q,M} = L_{Q,N} + L_{N,M}$, получим:

$$\mathcal{K}_{N,M}^n(t) = G^{(n)} \frac{(N+M)}{(dL_{N,M}(t))^n} \left\{ 1 - \frac{Q}{N+M} \left[\left(\frac{dL_{N,M}(t)}{dL_{N,Q}(t)} \right)^n - \frac{1}{\left(1 + \frac{dL_{N,Q}(t)}{dL_{N,M}(t)} \right)^n} \right] \right\} \quad (13)$$

Понятно, что при отрицательном знаке выражения в фигурных скобках взаимодействие M и N будет отталкивающим, а при положительном знаке – притягивающим. Если еще и $\frac{dL_{N,M}(t)}{dL_{N,Q}(t)} = \text{const}$, то взаимодействие между объектами M и N будет обратно пропорциональным расстоянию между ними в соответствующей степени $n \geq 2$. Такое взаимодействие двух объектов можно называть электростатическим. В зависимости от значений $\frac{dL_{N,M}(t)}{dL_{N,Q}(t)}$, $\frac{Q}{N+M}$ и n это взаимодействие может количественно соотноситься с гравитационным взаимодействием, в том числе и превосходить его в довольно широком диапазоне, включая и диапазон 10^{42} , экспериментально наблюдаемый для элементарного заряда. В соответствии с ранее указанной аналогией в поведении зарядов в магнитном поле и обычных материальных объектов M, N, Q , на эти объекты можно смотреть, как на электрические заряды, которые могут одновременно появиться, или исчезнуть (как заряды, но не как физические объекты), т.е. перераспределиться. Объекты M и Q можно считать зарядами противоположных знаков, а объект N – зарядом, знак которого совпадает с зарядом M и противоположен заряду Q или наоборот, в зависимости от взаиморасположения объектов. Поскольку относительные скорости объектов не могут превышать скорость универсального сигнала, то и скорость движения зарядов, определяющая согласно представлениями эмпирической физики скорость протекания тока (да и скорость любых других процессов), тоже не может превышать скорость такого сигнала. Понятно, что перераспределение зарядов вызывает перераспределение энергии между объектами, т.е. то, что в эмпирической физике называют переносом её в пространстве. В объекте, все составляющие которого изолированы от всех других объектов, сумма зарядов одного знака равна суммарному заряду противоположного знака – объект электрически нейтрален и сохраняет свою энергию. Изменить энергию или «зарядиться» (приобрести заряд одного знака) объект может лишь при взаимодействии с другими объектами. В результате обязательно должен возникнуть заряд

противоположного знака. В силу того, что характеристики объектов имеют нижние пределы – кванты значений, то имеет нижний предел и величина заряда – элементарный заряд.

XII

Понятно, что для получения количественных значений характеристик элементарного заряда и адекватного объяснения наблюдаемых электромагнитных явлений необходимо в рамках приведенных качественных рассуждений построить, и сопоставить с соответствующими экспериментальным наблюдениям, модель физического объекта, внутренними составными частями которого являются системы указанных трех материальных объектов/зарядов. Хотя такая цель и не ставилась в рамках настоящей работы, но все же, здесь необходимо заметить следующее. Как видно из формулы (13), описывающей взаимодействия трех объектов, превышение электростатического взаимодействия двух объектов над гравитационным двух объектов тем больше, чем ближе друг к другу расположены эти объекты и чем больше суммарная их масса по сравнению с массой удаленного от них третьего объекта. Таким образом, даже в рамках простейшей модели из трех объектов возможно качественное представление ядра атома как скопление двух материальных объектов повышенной массы, а электрон, считающийся элементарным зарядом, можно представить как менее массивный и более удаленный от ядра объект. Совершенно очевидно, что рассмотрение систем большого числа объектов, с различными расположениями объектов друг относительно друга и с различными порядками взаимодействия n позволит описать количественно и качественно любые виды взаимодействий объектов, в том числе и так называемые сильные и слабые взаимодействия. При этом не нужно наделять объекты качественно различными свойствами. Например, не нужно считать, что одни объекты могут всегда только притягиваться друг к другу, т.е. обладать только гравитационными свойствами, а другие объекты могут, как отталкиваться, так и притягиваться, с гораздо большей интенсивностью – обладать электростатическими свойствами или свойствами сильного и слабого взаимодействий. В соответствии с этим не обязательно представлять электрический ток как прямолинейное движение элементарных зарядов («свободных электронов») вдоль проводника. Достаточно, по-видимому, ассоциировать протекание тока с эффектом домино, в котором роль последовательно опрокидывающихся элементов могут играть системы трех простейших (электрически нейтральных) материальных объектов расположенных в вершинах прямоугольных треугольников и совершающих круговые движения. Ниже эти системы трех объектов будем называть «триадами». Понятно, что каждая такая «триада» имеет возможность бесконечное число раз поворачиваться по или против часовой стрелке, и после каждого «опрокидывания/поворота» «триада» сохраняет возможность осуществлять это неоднократно. Этим можно объяснить возможность сколь

угодно долгого протекания тока в любых «направлениях» различных макрообъектов, имеющих какую угодно пространственную форму, без каких-либо структурных изменений в объектах. Естественно, что при этом не должна быть превышена критическая скорость протекания тока в объектах (сбой последовательности поворотов элементов) приводящая к повреждению самих объектов. При прочих равных условиях интенсивность протекания тока в физических объектах зависит только от степени пространственной структурированности «триад» в объектах, в частности от того, сколько «триад» лежит в плоскостях параллельных друг другу. В зависимости от степени структурированности «триад» физические объекты называются «изоляторами», «проводниками», «полупроводниками» и др.

Идеальным «проводником» теоретически был бы такой объект, в котором все «триады» были бы расположены на одной и той же плоскости, а идеальным изолятором был бы объект, в котором никакие две «триады» не располагались бы в одной плоскости. Последнее могло бы иметь место, если бы все «триады» располагались бы на одной и той же сфере. Таким образом, различие между проводником и диэлектриком связано не с различием химического состава этих объектов, а со степенью структурированности составных частей их и, следовательно, возможно превращение проводника в диэлектрик и обратно без изменения химического состава их. Обобщая сказанное, можно говорить, что химические объекты качественно отличаются друг от друга только степенью структурированности в них «триад». Разработка конкретных моделей поведения систем объектов, способных с тем или иным приближением количественно описывать различные наблюдаемые явления в реальных материальных объектах, выходит за рамки настоящей работы, и может быть выполнена усилиями достаточного числа специалистов, разделяющих выше изложенную парадигму полностью аксиоматического построения физики.

Необходимо отметить еще следующее положение: [кинематические параметры](#) материальных объектов, имеющих [конечные](#) размеры, могут принимать тоже только конечные значения. При этом [экстремальные](#) значения эти параметры могут достигать лишь в процессе взаимодействия двух объектов изолированных от всех других объектов, т.е. находящихся в состоянии [гравитационного](#) взаимодействия, поскольку в этом случае объекты всегда или только приближаются друг к другу или только удаляются один от другого, оставаясь [взаимно притягивающимися](#). Каждое из двух экстремальных значений кинематических параметров будет достигаться, если два объекта начнут взаимодействовать из исходного состояния абсолютной изолированности (изолированности даже друг от друга), которое соответствует одному из этих значений, и закончат когда они опять станут абсолютно изолированными. Например, если объекты начнут взаимодействовать из состояния максимально большой пространственной удаленности (бесконечно удалены) друг от друга, и закончат состоянием минимально малой пространственной удаленности – поглотятся друг другом,

или наоборот. Иногда такое взаимодействие называют «падением» объектов друг на друга. Таким образом, экстремальные значения кинематические параметры объектов принимают при излучении и поглощении объектов друг другом. Численные значения кинематических параметров первого и второго порядка для таких случаев – скорости и ускорения – могут быть получены пока лишь для приближения Галилея, для которого известно значение коэффициента автономного действия, называемого гравитационной постоянной $G^2 = 6,67390 \cdot 10^{-11}$ м³/(кг·сек²). Как показано в [8] максимальную относительную скорость материальный объект достигает при «падении» на фундаментальный объект, например, на нейтронную звезду, и эта скорость совпадает со скоростью света. Такое совпадение не случайно и не обусловлено (и это принципиально отметить) релятивистским эффектом, априори ограничивающим относительную скорость материальных тел скоростью света, поскольку получено без использования этого эффекта. Следовательно, фотоны (кванты электромагнитного излучения) являющиеся квантами света, могут быть приняты в качестве универсальных сигналов, что практически имеет место не только при астрономических и других научных наблюдениях, но и при визуальных наблюдениях любых бытовых объектов. Также в [8] показано, как связаны между собой скорость света, значения и размеры масс квантовых объектов и значения частоты колебания их. Таким образом, принятое в эмпирической физике неаргументированное положение о том, что электромагнитное взаимодействие никак не связано с гравитационным взаимодействием, а также положение о том, что электрические заряды качественно отличаются от материальных тел, не имеют место при аксиоматическом построении физики.

Резюмируя все вышеизложенное, следует еще раз особо подчеркнуть следующее. Аксиоматическая парадигма позволяет упростить естествознание, в частности, существенно продвинуться в решении основных проблем физики. Например, появляется возможность понять в чем суть различных видов взаимодействия объектов – гравитационных, электростатических, магнитных, сильных, слабых и др., а также появляется возможность описывать эти различные взаимодействия с единых позиций. Получают объяснение причина существования необратимости физических явлений – причина существования «Стрелы Времени», почему имеют место релятивистские эффекты и другие не вполне ясные при традиционном эмпирическом построении физики вопросы. То, что при аксиоматическом подходе различные фундаментальные взаимодействия, получаются в виде следствий априори сформулированных постулатов/аксиом, а не принимаются как непосредственный результат соответствующих экспериментов, как это имеет место при эмпирическом построении физики, приводит к необходимости принципиального пересмотра взгляда на физику и математику как соответственно чисто эмпирическую и аксиоматическую науки. Следует отметить, что в последнее время произошли такие

существенные подвижки во взглядах на естествознание вообще, и на математику и физику – в частности. Вот мнение авторитетнейшего российского математика В. И. Арнольда (1937 – 2010): «*Математика является экспериментальной наукой – частью теоретической физики и членом семейства естественных наук*», см. [10]. Можно даже сказать, что аксиоматическая парадигма позволяет пересмотреть привычный для многих взгляд на естествознание, как нечто абсолютно объективное, априори существующее и не зависящее от человека (субъекта), призванного лишь познавать то, что создано до него и существует вне связи с ним. Человек является не просто частью Природы, а является такой частью, без которой не возможно и бессмысленно познания самой Природы. Образно можно даже сказать, что создавая Природу, Создатель пришел к необходимости создания человека для того, чтобы кто-то мог познать и насладиться его гениальным творением. И, не создав человечества, вряд ли имело смысл, да и возможно было бы этим заниматься. Такой пересмотр взглядов на естествознание имеет не только философское (теоретическое), но и сугубо практическое значение, которое не может не оказать существенного влияния на повседневную жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаак Ньютон. Математические начала натуральной философии, <http://www.math.ru/lib/book/djvu/klassik/newton.djvu>
2. Начала Евклида, книги 1-V1, перевод. Д. Д. Мордухай-Болтовского, М.–Л., Гостехиздат, 1948.
3. Переписка Лейбница и Кларка. Пятое письмо Лейбница, §45.
4. Б. Ротгауз. Аксиоматическое построение физики – выход из концептуального кризиса, <http://www.sciteclibrary.ru/texsts/rus/stat/st2387.htm>
5. Математическая энциклопедия, М., 1977.
6. А. Эйнштейн, Л. Инфельд. Эволюция физики, М., 1965.
7. А. Эйнштейн. Физика и реальность. М.: Наука, 1965.
8. Б. Ротгауз. Физические начала математики и идеология нетрадиционного (аксиоматического) построения физики, <http://n-t.ru/tp/ns/fn.htm>
9. Н. Т. Роузвер. Перигелий Меркурия, от Лаверье до Эйнштейна, «Мир», М. 1985.
10. В.И. Арнольд. Математика и математическое образование в современном мире. <http://elementy.ru/lib/430178/430281>.
11. Лобачевский Н.И.. Полн. собр. Соч. т.2, М. – Л., 1949.

12. И. Пригожин, И. Стрэнгенрс. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени, «Эдиториал УРРС» М., 2001.; Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой, «Эдиториал УРРС» М., 2001.
13. Дж. Гринштейн и А. Зайонц Квантовый вызов. *Современные экспериментальные исследования основ квантовой механики* Издательский Дом «ИНТЕЛЛЕКТ» 2008.
http://www.chronos.msu.ru/discussions/kvantovyi_vyzov_vvedenie.pdf

31.10.2010, Дюссельдорф
brotgauz@mail.ru