

Потехин А. Ф.
**ОСНОВНОЕ ОТЛИЧИЕ КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ НЬЮТОНА-МАКСВЕЛЛА-
ЛОРЕНЦА ОТ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА**

Доклад,
представленный на Девятую международную конференцию
"ФИЗИКА В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ"
Санкт-Петербург, 4 – 8 июня 2007

ИСХОДНЫЕ ТЕЗИСЫ

Основное, главное, принципиальное отличие Классической физики Ньютона-Максвелла-Лоренца от Теории относительности Эйнштейна заключается в том, что Классическая физика базируется на признании выделенных в физическом (динамическом) отношении систем отсчёта, в то время как Теория относительности Эйнштейна целиком базируется на равноправии всех систем отсчёта как чисто геометрических (кинематических) конструкций.

В классической физике динамические инерциальные системы отсчёта (как физические конструкции) принципиально отличаются от кинематических (как геометрических конструкций) неускоренных систем отсчёта. В теории относительности Эйнштейна (СТО) такого различия нет. Как следствие, электродинамические уравнения Максвелла-Лоренца современная физика относит не только к динамическим, но и (ошибочно) к кинематическим неускоренным системам отсчёта. Отсюда ошибочно и возникло требование "Лоренц-инвариантности всех законов природы в неускоренных системах отсчёта" и "новый взгляд на пространство и время". Но поскольку инженерная и экспериментально-физическая практика имеет дело с динамическими системами отсчёта, в которых подтверждается электродинамика Максвелла-Лоренца, то отсюда и возникло ошибочное заключение о том, что эксперимент подтверждает СТО Эйнштейна.

В классической физике динамические неинерциальные системы отсчёта (как физические конструкции) принципиально отличаются от кинематических (как геометрических конструкций) ускоренных систем отсчёта. В теории относительности Эйнштейна (ОТО) такого различия нет. Поэтому общепринятое сегодня в физике «Основное уравнение динамики точки в неинерциальных системах отсчёта» оказывается верным лишь в кинематических ускоренных системах отсчёта, которое современная физика относит (ошибочно) также к динамическим неинерциальным системам отсчёта. Как следствие, на протяжении XX столетия оставалась не решённой проблема «реальности и фиктивности» сил инерции, отсюда ошибочная формулировка Эйнштейном «принципа эквивалентности» фиктивных сил инерции реальным физическим силам гравитации и создание на этой базе ошибочной ОТО как теории гравитации.

В конечном итоге, современная физика по некоторым направлениям зашла столь далеко, что потеряла способность решать элементарные задачи динамики Ньютона и электродинамики Максвелла.

КОММЕНТАРИИ

Современная физика, обвинив Ньютона во введении понятия «абсолютного пространства», как некоего пустого и бессодержательного вместилища, выбросила вместе с этим понятием тот фундамент, на котором возведено всё грандиозное здание его Динамики. Проследим за процессом введения Ньютоном данного понятия [1].

Моряк находится в трюме корабля, совпадая в данный момент с некоторой точкой **A** неподвижного пространства корабля. В этот же момент времени точка **A** корабля совпадает с некоторой точкой **A'** неподвижного пространства поверхности Земли; точка **A'**, вследствие суточного вращения Земли, совпадает с некоторой точкой **A''** неподвижного Геоцентрического пространства; **A''**; точка **A''**, в свою очередь, вследствие орбитального движения Земли, сов-

падает с некоторой точкой A''' неподвижного Гелиоцентрического пространства и так далее. Продолжая этот процесс до бесконечности, Ньютон, в конечном итоге, и водит понятие абсолютно неподвижного пространства, пока что, как чисто геометрического (кинематического) неподвижного пространства. При этом он замечает: “Может оказаться, что в действительности не существует покоящегося тела, к которому можно было бы относить места и движения прочих” [1, с. 32.]. Можем ли мы сегодня что-либо возразить против введения Ньютоном абсолютно неподвижного пространства как сугубо теоретической, научной абстракции? Безусловно, нет.

Далее движение тел относительно абсолютного пространства Ньютон называет движением абсолютным, движение же относительно конкретных материальных тел, он называет относительным. При этом Ньютон прекрасно понимал, что в зависимости от рассматриваемой задачи, за абсолютную систему отсчёта принимается система отсчёта, привязанная к конкретным материальным телам – кораблю, поверхности Земли, и т. д. По крайней мере, со времён Ньютона и до сегодняшнего дня, наша практическая деятельность ограничивается Гелиоцентрической системой отсчёта как глобальной абсолютной системой отсчёта.

Ньютон строит Динамику, базовыми понятием которой являются «ускорительная сила» и «сила инерции». Он схватывает суть движения тел в единстве и противоборстве этих сил. И если причина ускорительной (в абсолютном пространстве!) силы есть взаимодействие тел, то поиск причины появления силы инерции (при движении в абсолютном пространстве!) привёл его к необходимости наделить введенное им абсолютное геометрическое пространство физическим (динамическим) атрибутом. Даже Эйнштейн был вынужден признать: “В динамике Ньютона пространство обладает реальностью – в противоположность геометрии и кинематике” [2].

“Проявления, которыми различаются абсолютное и относительное движения,- пишет Ньютон, – состоят в силах стремления удалиться от оси вращательного движения, ибо в чисто относительном вращательном движении эти силы равны нулю, в истинном же и абсолютном оно больше или меньше, сообразно количеству движения” [1, с.34]. И далее, в подтверждение сказанного, Ньютон приводит свой знаменитый эксперимент.

“Если на длинной нити подвесить сосуд и вращая его закрутить нить, пока она не станет совсем жёсткой, затем наполнить сосуд водой и, удержав сперва вместе с водой в покое, пустить, то под действием появляющейся силы сосуд начнёт вращаться, и это вращение будет поддерживаться достаточно долго раскручиванием нити. Сперва поверхность воды будет оставаться плоской как было до движения сосуда. Затем сосуд, силою, постепенно действующею на воду, заставит и её участвовать в своём вращении. По мере возрастания вращения вода будет постепенно отступать от середины сосуда и повышаться по краям его, принимая впалую форму поверхности (я сам это пробовал делать, пишет Ньютон); при усиливающемся движении она всё более будет подниматься по краям, пока она не станет обращаться в одинаковое время с сосудом и придёт по отношению к сосуду в относительный покой. Этот подъём воды указывает на стремление её частиц удалиться от оси вращения и по этому стремлению обнаруживается и измеряется истинное и абсолютное вращательное движение воды, которое, как видно, во всём противоположно относительному движению. В начале, когда относительное движение воды в сосуде было наибольшее, оно совершенно не вызывало стремления удалиться от оси – вода не стремилась к окружности и не повышалась у стенок сосуда, а её поверхность оставалась плоской и истинное вращательное движение ещё не начиналось. Затем, когда относительное движение уменьшилось, повышение её у стенок сосуда обнаруживало её стремление удалиться от оси и это стремление показывало её постепенно возрастающее истинное вращательное движение, и когда оно стало наибольшим, то вода установилась в покое относительно сосуда. Таким образом, это стремление не зависит от движения воды относительно окружающего тела, следовательно, по таким движениям нельзя определить истинного вращательного движения. Истинное круговое движение какого-либо тела может быть лишь одно в полном соответствии с силою стремления его от оси, относительных же движений в зависимости от того, к чему они относятся, тело может иметь бесчисленное множество” [1, с. 34-35].

В этом эксперименте Ньютон продемонстрировал существование динамически выделенной системы отсчёта наличием центробежных сил инерции материи лишь в случае, когда про-

исходит вращательное движение относительно сферы удалённых звёзд как глобальной абсолютной системы отсчёта. Можем ли мы сегодня что-либо возразить против наделения Ньютоном его абсолютно неподвижного пространства таким атрибутом? Безусловно, нет. Ньютон, по существу, предвосхитил появление такого понятия как «физическое поле». Моряк, корабль, Земля, Солнце, Звёзды излучают поля, как минимум, всепроникающее гравитационное поле. Чем к более глобальной абсолютной системе отсчёта мы переходим, тем более однородным и изотропным это универсальное поле становится, тем меньшим становится вклад в плотность энергии этого поля каждого отдельно взятого конкретного тела. Более того, назвав это поле «неподвижным», Ньютон предвосхитил неувлекаемость данного поля в движение формирующих его тел – фотон не имеет массы покоя, поэтому к нему первый закон Ньютона, закон инерции не применим. Как назвать это поле – абсолютным пространством, эфиром, физическим вакуумом, реликтовым излучением и т. д. – вопрос сугубо терминологический. На наш взгляд, в наибольшей степени сути дела соответствуют понятия «фоновое гравитационное поле», или «поле сил инерции».

Мах, возражая Ньютону, ошибочно утверждал, что описанный эффект может быть достигнут и тогда, когда вода не будет вовлечена во вращательное движение ведра, но которое, вращаясь, делается всё более и более массивным, превратившись, в конечном итоге, в сферу удалённых звёзд. “Основные законы механики вполне можно понимать таким образом, чтобы из них следовали центробежные силы и при относительных движениях” [3, с. 193.]. Мах был бы прав, если бы во вращение звёзд увлекалось и излучаемое ими фоновое гравитационное поле.

Эйнштейн не только воспринял это ошибочное утверждение Маха, но и выхолостил из него остатки динамического содержания. Он отбросил понятие абсолютного пространства Ньютона как динамически выделенной системы отсчёта, привязанной к сфере удалённых звёзд. В результате остались лишь кинематические системы отсчёта, ускоренным движением которых Эйнштейн «создавал» гравитационные поля – принцип эквивалентности Эйнштейна: “Гравитационное поле можно «создать» простым изменением координатной системы” [2, т. I, с. 457]. “Рассмотрим случай системы координат, которая предполагается равномерно вращающейся по отношению к инерциальной (в ньютоновском смысле) системе. Силы, являющиеся центробежными относительно этой системы должны быть, по Ньютону, приписаны инерции. Но эти центробежные силы, подобно гравитационным, пропорциональны массе тел. Нельзя ли в таком случае рассматривать нашу систему координат как покоящуюся и центробежные силы как гравитационные? Такая интерпретация кажется почти очевидной, однако классическая механика её запрещает” [2, т. II, с. 717]. И в противовес приведенному выше эксперименту, Эйнштейн приводит свой эксперимент.

“Представим себе серьёзного учёного, полагающего, что закон инерции можно подтвердить или опровергнуть прямыми экспериментами. Он толкает небольшие шарики по поверхности горизонтального стола, стараясь по возможности исключить трение. Он замечает, что движение становится всё более равномерным по мере того, как стол и шарики становятся всё более гладкими. И в тот момент, когда он готов провозгласить принцип инерции, кто-то вдруг разыгрывает над ним шутку. Наш физик работает в комнате без окон и не имеет никакой связи с внешним миром. Шутник строит какой-то механизм, позволяющий ему быстро вращать всю комнату вокруг оси, проходящей через её центр. Коль скоро вращение началось, наш физик наблюдает новые и неожиданные факты. Шар, только что двигавшийся равномерно, стремится, теперь, удалиться от центра и возможно ближе подкатиться к стенкам комнаты”. [2, т. IV, с. 453].

Этот эксперимент Эйнштейн описывает уже в возрасте 60 лет, когда позади у него осталось столько острых баталий вокруг ОТО. И при этом Эйнштейн не замечает, что абсолютно гладкий шарик на абсолютно гладком столе не устремится от оси вращения стола, коль скоро его вращение началось. Система отсчёта, связанная с вращающимся столом, является в данном случае для шарика кинематической. Шарик, действительно, будет вращаться относительно стола в направлении, противоположном вращению самого стола. Но его центробежная сила инерции при этом будет фиктивной, кинематической и она не вызовет стремления шарика удалиться от оси вращения. Для того чтобы шарик устремился от оси вращения, его необходимо вовлечь

во вращение стола, например, поместив в радиальный паз, вырезанный на поверхности стола. В таком случае, система отсчёта вращающегося стола станет для шарика уже динамической, а его центробежная сила инерции будет реальной, динамической, эквивалентной силе гравитации, в том смысле, что она пропорциональна массе шарика. Но в ОТО Эйнштейна нет различия между динамической и кинематической системами отсчёта, между относительным и абсолютным (по Ньютону) движением тела. Фундамент и СТО и ОТО – равноправие всех систем отсчёта!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, приведём следующие определения.

Если рассматриваемая система материальных частиц движется вместе с системой отсчёта S , которая, в свою очередь, движется относительно Абсолютной системы отсчёта, то S называется динамической системой отсчёта для данного процесса.

Если рассматриваемая система материальных частиц не принимает участия в переносном движении совместно с системой отсчёта S_1 , то последняя называется кинематической системой отсчёта для данного процесса.

Динамические системы отсчёта, которые движутся поступательно, равномерно и прямолинейно относительно Абсолютной системы отсчёта, называются инерциальными системами отсчёта для заключённых в них тел.

Понятие динамических и кинематических систем отсчёта (по Ньютону) должно быть срочно заложено в фундамент курсов физики школ и вузов. Лишь новое поколение физиков, выращенное на этой основе, сможет переосмыслить научные достижения физики XX столетия и направить свои усилия на дальнейшее развитие физики в оправдавшем себя направлении Ньютона-Фарадея-Максвелла-Лоренца.

1. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989.
2. Эйнштейн А. Собр.– Научн. тр. в 4-х т. – М.: Наука, 1965.
3. Мах Э. Механика. Историко-критический очерк развития. Спб. – 1909