

Беседа шестая

Завершение математизации физики

Положим величину альфа равной нулю, хотя, во-первых, альфа равной нулю быть не может, а во-вторых, ее обращение в нуль противоречило бы основам механики.
Э. Шрёдингер «Статистическая термодинамика»

«Видите ли, друг мой, – сказал Сизиф, – есть разница, что именно обозначают разные буквы и значки в формулах, которыми мы пользуемся, даже в простейших формулах (чаще всего мы об этом не задумываемся).

Если вы пишете формулу типа $PV=RT$, то в ней (опуская несущественные возражения) каждая буква – это обозначение чего-то «физического», существенного, материального... в недалеком прошлом ЭТО называлось «сущность». P – давление, V – объем, T – температура, R – некий коэффициент (обычно используется для совмещения размерностей применяемых параметров – это сейчас неважно). И такие формулы выражают СВЯЗЬ между факторами, входящими в состав формулы.

Но формула $F=ma$ – это уже нечто другое. В этой формуле « F » – СИЛА – вещь неосязаемая, нематериальная. ЧТО ЭТО ТАКОЕ, даже сам Ньютон не знал. Эта формула выражает не СВЯЗЬ между факторами, а просто способ вычисления некоторого фактора, связанного с воздействием на тело, но не сам фактор (как это было в других ранее приведенных формулах). Потому что самой физической сути, которую ОБОЗНАЧАЕТ эта буква, Ньютон не знал (а вслед за ним – и мы все тоже). Тогда ЗАЧЕМ?

Вопрос: О, Сизиф! Почему ты давление и температуру (некие измеряемые величины, привязанные к ощущаемому явлению) считаешь физическими величинами, а силу (тоже привязанную к ощущаемому явлению) физической величиной не считаешь? Все они меряются на подставленных человеком шкалах – от нуля и в единицах, выбранных человеком...

Ответ: Да, температура это тоже ПОНЯТИЕ, и даже в термодинамике оно физически никак не определено. Только в гравитонике (да и то в последнее время) показано, что температура это, скорее всего, плотность тепловых фотонов.

Зачем? А затем, чтобы можно было написать формулу для расчета величины взаимодействия между телами, «не измышляя гипотез», то есть не зная истинного механизма (причины) взаимодействия. Отсюда и появилась формула $F=Mm/r^2$. Это было гениально. И это был еще один шаг на пути к математизации физики.

*

В т.5 «Фейнмановских лекций по физике» выводится формула для определения величины (и понятия) «заряда». Для этого Фейнману было нужно написать выражение для потока некоторой «субстанции», исходящего из точки, в которой находится «заряд». Что это за субстанция такая, Фейнман не знает, но интеграл по объему получить надо. И Фейнман говорит: «Ведь на пробное тело действует какая-то сила? Вот давайте и найдем поток этой силы, напишем сферический интеграл от силы F . Что? Абсурд, говорите? Нельзя делать математических операций с понятиями? Да, я и сам знаю, что абсурд! Но зато мы получим правдоподобный результат!» [1]

Конечно, завтра придет кто-то и напишет вам такую же формулу для другого потока – «потока сознания», например. А почему нельзя? Мир устроен абсурдно, – говорит Фейнман открытым текстом в гл.5, – но это так и есть! То есть до этого математика оперировала с

обозначениями реальных сущностей, в метафизике их именовали «субстанциями». Но оказывается, можно оперировать и с ПОНЯТИЯМИ!

И когда к физике проявил интерес Дж. Максвелл, путь уже был намечен Ньютоном. И Максвелл воспользовался открывшейся возможностью «по максимуму». Он написал математические уравнения, в которых уже ПОЧТИ ВСЕ члены уравнений были вещами физически неощутимыми, вымышленными, результатом научного воображения...

Надо здесь же (или даже нужно было ранее) отметить, что уравнения, написанные А.Ампером, все же содержали такие физические сущности как электрический ток или даже сила притяжения-отталкивания проводников с током. Но никакой особой «модели» явления Амперу создавать не пришлось, он описал связь между измеряемыми величинами. Максвелл же создал именно Модель якобы существующих явлений. Но эта модель имела небольшое (только внешнее) сходство с этими явлениями. Модель эта была по существу гидродинамической (а ничего иного у Максвелла в то время под рукой не было в качестве «строительного материала»). Вначале была еще и простая механическая модель, но он быстро от нее отказался. А гидродинамическая его устроила. И все составляющие этой модели Максвелл взял из гидродинамики. Но гидродинамика все же отличается от электродинамики (вода – не электрическая жидкость). На первых порах на основании уравнений Максвелла даже считали, что энергия при прохождении электрического тока распространяется не внутри провода, а снаружи! (Да, было и такое!) Сегодня об этом знают немногие. Но в конце концов энергию удалось «засунуть» в проводник. А вот с магнитным полем вышла ошибка, которую не могут признать и сегодня (об этом см. т.2 «Физической физики»[2]).

В результате уравнения Максвелла годятся разве что для решения простейших задач на экзаменах – для инженерных расчетов они попросту неприменимы. При расчетах антенн, например, где, казалось бы, «электродинамика» должна применяться в полном объеме, ни о чем таком и речи не идет. Антенны рассчитываются на тех же принципах, что и оптические системы, а это совсем другая «математика».

Некоторые авторы поражают нас своими знаниями в математике, находя новые решения уравнений Максвелла, и на этом основании открывают «новые области в электричестве». Но сами эти уравнения к электричеству имеют слабое отношение, скорее – к аэро-гидродинамике. Введенные Масквеллом математические обозначения относились по крайней мере к вещам, почти очевидно существующим (заряд, магнитная индукция), хотя и ощутимым опосредованно, с помощью приборов, основанных на идеях Ампера. Они совершенно не проясняли физической сути происходящих процессов (это было сделано только в т. 2 «ФФ» [2]), давая каждому исследователю возможность по-своему представлять в уме, что такое «ротор напряженности магнитного поля» (примерно так каждый верующий по-своему представляет себе Бога). Максимум, до которого удалось дойти, это до понятия «векторного произведения», которое утверждает, что результат произведения векторов (чисто математическая операция) дает вектор, перпендикулярный обоим векторам, но не указывает, в каких случаях эту операцию можно применять, а в каких – нельзя, и, конечно, не «объясняет» причины самого явления.

И вот со всем этим наука подошла к рубежу начала 20-го века. Однако оставалась еще одна область, в которой не было ясности. А именно – СВЕТ.

Что такое свет, оставалось совершенно непонятным, хотя и в этой области были серьезные продвижения; научились делать расчеты явлений, не понимая их сути. Для метафизики это дело обычное – суть дела подменяется рассуждениями о проявлениях эффектов (это называется у философов «феноменологическим подходом»). Идет это от того же Ньютона, как было указано ранее. Сама сущность явления под названием «свет» до сих пор не вполне ясна (можно считать, просто неясна), если уж сами философы согласились с

понятием «корпускулярно-волновой дуализм» (двойственность **проявлений** материи!), одновременно утверждая, что Природа едина (и стало быть никакого «дуализма» в ней быть не может, а может быть только двое-мыслие философов). Эта идея перешла потом и в физику атома в виде «соотношения неопределенностей», и в квантовую физику.

Как шутили некоторые (хороши шутки!), в среду и пятницу электрон вращается по одной орбите, а в четверг – по соседней... Таким образом, к началу 20-го века физика уже находилась в глубоком кризисе, и надо было ее как-то откапывать оттуда. Однако Эйнштейн сделал обратное – закопал ее еще глубже, и весьма простым способом: развивая идеи Ньютона и Максвелла о применении математических операций к буквенным обозначениям... понятий.

Идея Эйнштейна была крайне проста...

Возьмем, к примеру, формулу зависимости пути (расстояния) S от скорости (v) и времени (t). Известно, что $S=vt$. Перепишем его в другой форме: $S/t=v$. Здесь все буквенные обозначения – это названия «физических величин (сущностей)», с которыми мы встречаемся на практике. И здесь самое время сказать, что математики и физики воспринимают (понимают) уравнения в разном СМЫСЛЕ. Физик уважает Принцип Причинности в Природе. ВСЕГДА. Поэтому в любом уравнении, которое пишет физик, в правой части всегда стоит ПРИЧИНА явления, а в левой части – СЛЕДСТВИЕ, результат действия этой причины. **УРАВНЕНИЕ в физике выражает не только связь между параметрами, но и (главное!) – причинно-следственную связь!** А для математика уравнение есть прежде всего РАВЕНСТВО. Математик с легкостью переносит одни части уравнения из правой части в левую и наоборот. Это можно, этому учат в школе. И с этим человек уходит из школы в Большую Жизнь. Без знания этого даже на хлеб не заработаешь... Но в физике это иногда приводит к тупику, из которого трудно выбраться... Математику абсолютно все равно, кто и как по жизни использует те или иные ОБОЗНАЧЕНИЯ. Ему важна лишь корректность выполнения математических операций...

И вот, безусловно понимая эти два пункта, что делает Эйнштейн? Он говорит: Известно уравнение (из физики, конечно) $S=vt$. Перепишем его в другой форме: $S/t=v$. Здесь скорость можно найти делением пройденного пути на время, на это потраченное. Но уравнение уже перестало быть физическим – в правой части стоит не причина, а следствие!!!! И теперь, ничего не меняя в уравнении, **ОБОЗНАЧИМ** S не как путь, не как расстояние, а как ПРОСТРАНСТВО. А величину t обозначим не как время, измеренное в этом эксперименте, а как **ВРЕМЯ** **ВООБЩЕ**. Осталось понять, что такое v в этом случае; но Эйнштейн, на основании лишь одного эксперимента Майкельсона **ПОСТУЛИРУЕТ**, что $v=C=const$ (мировая постоянная!). И вот уже, исходя из этих трех постулатов («пространство – материально, время – материально, $C=const$) начинает строить картину мироздания, **какой она могла бы быть в этом случае. Демииург!** Вот вам вся «теория относительности»!

Подлог, конечно, все заметили? Вместо физических параметров, сущностей, введены ПОНЯТИЯ – то есть продукт воображения мозга человека. Ибо ни ПРОСТРАНСТВА, ни ВРЕМЕНИ как объектов, в Природе не существует. Мы описываем природные процессы с помощью этих понятий, но если скорость мы еще можем себе представить, то ПРОСТРАНСТВО как физический объект – эт-вряд ли... Вряд ли можно представить себе исследователя пространства или времени с помощью каких-то приборов... «Но это же не физика, господа!» – имел обыкновение кричать попугай Поля Эренфеста на заседаниях его семинара.

«По пространству-времени мы прем на звездолете,
Как с горы на собственном заду!» (В.Высоцкий)

Далее открываются широчайшие перспективы для математических фантазий, в которых подчас их авторов даже трудно бывает схватить за-руку... Бор пытался спасти модель атома Резерфорда, введя ни на чем не основанное понятие о «разрешенных орбитах» электронов в атоме; затем появляется де-Бройль с его представлениями о «волновых свойствах микрочастиц» (электрона в первую очередь), затем Фейнман изобретает свою «квантовую электродинамику» (КЭД [3]), объявив это высшим достижением научной мысли... И «математически доказывает», что фотон якобы «обнюхивает» все возможные траектории своего дальнейшего движения, прежде чем пройти по какой-то из них... и далее доказывает, что в микромире время может идти в обратную сторону, а следствие может опережать причину.... Ну, а там уже недалеко и до «элегантной теории струн» и Большого Взрыва! Велик и свят Господь....

Литература

1. Фейнмановские лекции по физике, т.5
2. А.Вильшанский. Физическая физика, т.2
3. Р.Фейнман. Квантовая электродинамика (КЭД)