
ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ ЭРНСТА МАХА¹

А.В. Васильев

Одновременно с Карлом Нейманом на затруднения, связанные с законом инерции, обратил внимание Эрнст МАХ (1838–1916).

Мах не раз знакомил своих читателей с той работой мысли, которая привела его к «феноменологическому воззрению», для нас, математиков и физиков, неразрывно связанной с его именем. Весьма близок к нему тот «эмпириокритицизм или эмпириомонизм», к которому пришли с иной, не физической и физиологической, но исключительно гносеологической точки зрения Авенаруса и Шуппе. Чтобы понять воззрения Маха, действительно крайне полезно познакомиться с их развитием. «Мое наивно-реалистическое мировоззрение», пишет он, «было расшатано чтением «Пролегомены» Канта в 1853 г.», то есть когда ему было пятнадцать лет. Чтение этого произведения дало толчок критическому мышлению юноши. Но он скоро признал «вещь в себе» за естественную правду и инстинктивную иллюзию, но иллюзию праздную. «Я вернулся тогда», продолжает он, «к скрытно сохранившейся у Канта точке зрения Беркли и к взглядам Юма на причинность». Мысль Беркли и Юма несомненно последовательнее мысли Канта – таково было убеждение, сложившееся у Маха еще в ранней юности. Убеждение, от которого он не отказывался в течение всей своей жизни, и которое резко отделило его от подавляющего большинства физиков и натуралистов (в том числе и от Гельмгольца). «Я твердо убеждён», писал он в 1910 г.², «что философия Канта заметный шаг назад по сравнению с Беркли и Юмом».

С одной стороны, несомненно, влияние Беркли и Юма, знакомство с математической психологией Гербарта и психофизикой Фехнера, с другой стороны, одновременные занятия физикой и еще более физиологией органов чувств привели его уже в конце шестидесятых годов к выработке его «анти-метафизического», как он его называет, воззрения. По своему основному взгляду на цель естествознания – установить связь между явлениями – Мах близок к Огюсту Конту, но в то время как для Конта естествознание – все, а психология – ничто, Мах рассматривает области физического и психического как равно важные источники нашего познания. Простейшие «элементы» этих двух областей (ощущения и физические свойства) тождественны сами по себе и различаются только в зависимости от точки зрения, с которой они

¹ Отрывок из книги: Пространство, время, движение (Историческое введение в общую теорию относительности). – Берлин: изд-во «Аргонавты», 1922. – С. 59–63.

² Об этом см. подробнее мою статью: «Les idées d'Auguste Comte sur la philosophie des mathématiques» (Enseignement mathématique 1898 и «Вопросы философии и психологии». – М., 1899).

рассматриваются. В тесной связи с его общим мировоззрением и с взглядом на цели естествознания находится его критическое отношение к механическому воззрению на природу, которое он определенно формулировал уже в 1872 году в замечательной работе «Принцип сохранения работы. История и корень его». – «Можно сохранить, высоко ценить и применять результаты современного естествознания, и не будучи последователем механического воззрения на природу; это воззрение вовсе не, безусловно, необходимо для познания явления, в такой же мере может быть заменено другою теорией и может иногда даже оказаться помехою для познания явления». В интересной полемике с Планком в 1910 г. Мах защищал ту же идею о необходимости строить физику без всяких искусственных гипотез и не разделял веры физиков в том, «что атомы не менее реальны, чем небесные тела, что столь же достоверно, что атом водорода весит $1,0008 \text{ а.е.м.} \pm 0,00001 \text{ а.е.м.}$, как и то, что луна весит $7,36 \times 10^{25}$ граммов». Теперь, через много лет в этом отношении спор решён в сторону Планка; но, по нашему мнению, доказанная Планком, Резерфордом и др. зернистость материи не есть решающий аргумент против феноменологического воззрения.

При общем критическом отношении Маха к механическому мировоззрению естественно, что он обратил особенное внимание на основные положения классической механики Ньютона и главным образом на данное Ньютоном определение массы и на закон инерции.

Оставаясь в рамках нашего сочинения, мы остановимся только на отношении Маха к закону инерции и приведём *in extenso* те места, в которых он формулирует свое отношение к этому закону и к связанным с ними вопросам об абсолютном и относительном движении. В работе 1872 г. он пишет: «Безразлично, представляем ли мы себе землю вращающейся около оси или мы представляем себе, что земля остается в покое, а небесные тела вокруг нее вращаются. Геометрически это один и тот же случай относительного вращения земли и иных тел друг относительно друга. Первое представление только астрономически удобнее и проще. Но если мы представляем, что земля остается в покое и остальные небесные тела около нее вращаются, то нет сплющивания земли, нет опыта Фуко. По крайней мере, так оно есть, согласно обычному пониманию закона инерции. Это затруднение может быть устранено двояким образом. Или всякое движение есть абсолютное или наш закон инерции неправильно выражен. Нейман делает первое допущение; я – второе. Закон инерции должен быть так выражен, чтобы при втором допущении получалось то же самое, что и при первом. Отсюда ясно, что в выражении должны быть приняты во внимание масса мирового пространства... В законе инерции важны все тела, каждое в своей доле».

Мы видим, таким образом, что уже в 1872 году Мах выдвинул для объяснения инерции и силы, развивающихся при вращении, ту гипотезу, намек на которую мы находим у Беркли, и которую Эйлер назвал «весьма странною и противоречащею догматам метафизики», в то же время признавая ее

весьма трудною для опровержения – гипотезу влияния неподвижных звёзд или массы мирового пространства.

Позже в своей механике, первое издание которой появилось в 1883 году, Мах свои мысли формулировал подробнее. «Для меня вообще существует только относительное движение, и я не могу допустить какую бы то ни было разницу между движением вращательным и поступательным. Если тело вращается относительно неба неподвижных звёзд, то развиваются центробежные силы, а если оно вращается относительно какого-нибудь другого тела, а не относительно неба неподвижных звёзд, то таких центробежных сил нет. Я ничего не имею против того, чтобы первое вращение называли абсолютным, если только не забывают, что это обозначает не что иное, как относительное вращение относительно неба неподвижных звёзд.

Опыт Ньютона с вращающимся сосудом с водой Мах, подобно Беркли, не считает убедительным. Он показывает только, что относительное вращение воды по отношению к стенкам сосуда не пробуждает заметных центробежных сил, но что эти последние пробуждаются относительным вращением по отношению к массе земли и остальным небесным телам. С одной стороны, никто не может сказать, как протекал бы опыт, если бы стенки сосуда становились все толще и массивнее, пока, наконец, толщина их не достигла бы нескольких миль. С другой стороны, можем ли мы удержать неподвижным сосуд с водой Ньютона, заставить вращаться небо неподвижных звёзд и тогда доказать отсутствие центробежных сил.

Опыт этот неосуществим, сама мысль о нём не имеет смысла. Итак, введенное Ньютоном различие вращательного и поступательного движения есть иллюзия, а понятие об абсолютном движении есть понятие «бессмысленное, бессодержательное и никуда негодное».

Но эти взгляды Маха не только в 1872 году, когда он издал «Принцип сохранения работы», не только в 1883 году, когда появилось первое издание его «Механики», показались большинству учёных или парадоксами, или даже признаком «путаницы физических понятий», как выразился Планк в 1911 г. об относительности вращательного движения.

Но каждое десятилетие приносило Маху новых единомышленников. В поставленной Кирхгофом механике цели «полного и простейшего описания движения», в книге Дюгема о физических теориях, Мах имел право видеть совпадение со своими взглядами на экономическое значение науки, со своим отрицательным отношением к гипотетической физике. Особенно в девяностых годах прошлого столетия, когда под влиянием работы математиков в области неевклидовой геометрии, теории гиперкомплексных чисел, теории множеств, усилился интерес к вопросам теории познания и, в частности, к вопросу об аксиомах, лежащих в основе наук, и взгляды Маха на аксиомы механики были подвергнуты серьёзному обсуждению и встретили у многих учёных и мыслителей полное сочувствие. В сочинениях Сталло, Пирсона, Клиффорда, в блестящих и полных глубоких и свежих мыслей книгах Пуанкаре развивались по вопросам теории познания и, в частности,

по вопросу об аксиомах механики взгляды, совпадающие во многом со взглядами Маха. В 1904 г. в шестом издании «Механики» Мах мог уже, перечисляя своих единомышленников, заявить, что «число решительных релятивистов, отрицающих мало понятные гипотезы абсолютного пространства и абсолютного времени, быстро растёт и что скоро не будет уже ни одного выдающегося сторонника противоположного взгляда». Тогда же в качестве идеала он мечтал о механике, построенной на такой принципиальной точке зрения, из которой равным образом вытекали бы и ускоренное движение и движение по инерции.

На гносеологических предпосылках, совпадающих, как мы это увидим в главе пятой, с идеями Маха, построена общая теория относительности Эйнштейна; но для того, чтобы она могла быть построена и принята большинством выдающихся учёных и мыслителей нашего времени нужно было, чтобы, во-первых, эволюция идей о пространстве изменила господствующий взгляд на отношение между геометрией и физикой, между пространством и происходящими в нём явлениями, взгляд на пространство, по остроумному выражению Вейля, как на наемную казарму; во-вторых, чтобы вместо двух отдельных понятий о пространстве трёх измерений и о времени, многообразии одного измерения, выработалось общее понятие о мире, совокупности событий, многообразии четырёх измерений. Первое стало возможным благодаря успехам неевклидовой геометрии, второе – благодаря развитию нашего физического опыта. Этим двум вопросам посвящаются две следующие главы нашей книги.

EMPIRIO-CRITICISM OF ERNST MACH³

A.V. Vasiliev

³ Fragment from the book “Space, Time, Movement. A Historical Introduction to the General Relativity Theory”. – Berlin: “АРГОНАВТЫ” Publishing House, 1922. – P. 59–63.