

С. А. Аветисян

О понятиях одновременности и длины в свете теории относительности

В обыденной жизни и в науке мы для выражения пространственно-временных отношений тел и явлений часто употребляем такие понятия, как одновременность и длина.

Спрашивается, как возникли понятия одновременности и длины, где источник их происхождения, какое отношение имеют они друг к другу, к объективной реальности и, наконец, отражают ли они объективное содержание явлений мира?

Для каждого последовательного материалиста как все научные понятия вообще, так и понятия длины и одновременности в частности берут свое начало из объективной реальности. Они суть абстрактные выражения отдельных сторон, моментов пространственно-временных отношений явлений и, следовательно, выражают объективное содержание внешнего мира.

Однако в связи с созданием теории относительности¹ это общее положение диалектического материализма требует более конкретного рассмотрения, которое должно не только подтверждать его справедливость в конкретных случаях, но и развивать и обогащать его содержание, раскрывать его новые стороны и черты.

При философском истолковании сущности теории относительности некоторые представители современной буржуазной философии (операционалисты и конвенционалисты) относительность длины и одновременности понимают как абсолютную относительность человеческих понятий и отсюда делают вывод об их полной субъективности. Вместе с тем, в советской философской литературе иногда встречаются утверждения, показывающие, что некоторые советские философы в борьбе против этого субъективно-идеалистического понимания вопроса впадают в другую крайность. Абсолютизируя момент устойчивости длины и одновременности, они предлагают рассматривать их совершенно независимо от конкретных пространственно-временных соотношений предметов. Ясно, что правильное понимание этого вопроса должно быть лишено недостатков как первой, так и второй точки зрения.

Создание Эйнштейном теории относительности является величайшим открытием в физике. Но ее значение не ограничивается областью физики. Она нашла свое отражение во многих отраслях человеческого знания. Теория относительности имела радикальное значение не только для раз-

¹ В основном имеется в виду специальная теория относительности.

вития наших пространственно-временных представлений, но и способствовала дальнейшему развитию материалистической теории познания в области естествознания. Открывая относительность длины, одновременности, массы и т. д., теория относительности дает возможность более глубоко и более конкретно понять процесс формирования научных понятий в физике, выяснить соотношения между объективными и субъективными моментами в процессе их формирования, установить связь между их абсолютными и относительными сторонами.

Употребляемые нами понятия длины и одновременности благодаря своей кажущейся очевидности достигают такой степени самостоятельности, что очень часто они рассматриваются как раз и навсегда данные, абсолютно неизменные понятия. Нам кажется, что эти понятия сами по себе очевидны, не нуждаются ни в каком рассмотрении и что их невозможно мыслить иначе, чем они мыслятся.

Такое представление о длине и одновременности находит свое оправдание в законах эвклидовой геометрии и классической механики. Эвклидова геометрия, исходя из однородности и изотропности пространства, понятие длины и способ ее измерения выводит из геометрических свойств абсолютно твердого тела. Она предполагает, что равенство двух геометрических фигур имеет абсолютное значение во всех частях пространства. Если две фигуры покрывают друг друга в одной части пространства, то они будут равны везде и всегда². Классическая механика Ньютона исходит из существования абсолютно неподвижного пространства и абсолютно равномерно текущего времени, которые «составляют как бы вместилища самих себя и всего существующего». Поэтому она предполагает, что хотя положение тел и явлений по отношению к данной системе отсчета относительно, но их пространственное расстояние и временной интервал абсолютны. Следовательно, абсолютна одновременность двух событий. Длина стержня, а также расстояние между двумя точками пространства вообще, сохраняют свою абсолютную величину при всех преобразованиях координат. Можно говорить о началах и о концах двух пространственно-раздельных процессов как об абсолютном факте, не указывая никакой системы отсчета. Во Вселенной существует одно мгновение — «с е й ч а с я», которое разделяет события, происходившие в прошлом, от событий, которые будут происходить в будущем.

Логической и экспериментальной основой абсолютного пространства и, следовательно, абсолютной длины и одновременности служит гипотеза о существовании абсолютно твердого тела. Действительно, с одной стороны, при движении абсолютно твердого тела понятие пространства и пространственного расстояния обладает абсолютным содержанием, независимо от какой-либо системы отсчета. С другой стороны, упругие волны в таком теле должны двигаться с бесконечно большой скоростью. А при помощи такого мгновенного взаимодействия можно установить мгно-

¹ См. Эвклид. Начала, кн. I—VI, М.—Л., 1948, стр. 31.

² И. Ньютон, Математические начала натуральной философии, См. А. Н. Крылов, Собрание трудов, т. VII, изд. АН СССР, М.—Л., 1936, стр. 31.

венную связь между любыми пространственно-раздельными событиями и утверждать, что наш настоящий момент — «с е й ч а с» является настоящим моментом во всех частях пространства, т. е. одновременность событий имеет абсолютное значение. В частности, события, состоящие в перемещении или в переходе к состоянию покоя обеих концов абсолютно твердого тела, будут одновременными в абсолютном смысле⁴.

Таким образом, классическое понимание понятий одновременности и длины выражает пространственно-временные отношения при механической форме движения материи. Поскольку это движение является одной из самых простых и самых доступных нам форм движения, постольку и такое понимание одновременности и длины нам кажется естественным и единственно истинным. Но механическое движение выражает не все богатство содержания движущейся материи, а лишь ее отдельные, поверхностные черты. Поэтому и такое понимание одновременности и длины не может быть свободным от метафизики. Провозглашая абсолютность одновременности и длины в смысле их полной независимости от конкретных форм пространственно-временных отношений, классическая теория отрывает их как друг от друга, так и от реальных материальных основ и рассматривает как раз и навсегда данные, необходимые и неизменные категории. Каждая метафизика содержит в себе зародыш идеализма. Если понятия одновременности и длины существуют сами по себе, то к идеализму остается сделать один шаг — источники их происхождения искать в процессе человеческого мышления.

Этот шаг, как известно, сделал Кант. В первый период своей деятельности он поставил перед собой цель «разузнать, не найдется ли в понятии протяженности... очевидное доказательство того, что пространство есть реальность само по себе, независимо от существования всяких предметов и является первой основой возможности сосуществования предметов»⁵. В дальнейшем Кант уже выхолащивает из классического понимания одновременности и длины их объективное содержание и рассматривает их как априорные формы человеческого созерцания, на основе которых лежат априорные представления пространства и времени⁶.

Создание неевклидовой геометрии Лобачевским пошатнуло естественно-научную основу классического понимания одновременности и длины и тем самым нанесло решительный удар по теории Канта. Если пространственные отношения тел можно выразить законами геометрии, отличной от евклидовой, то аксиомы евклидовой геометрии отнюдь не являются незыблемыми логическими необходимостями. Они не свойственны нашему уму априори, а берутся из опыта, «приобретаются чувствами; врожденным — не должно верить»⁷. Изучение реальной возможности гео-

⁴ См. Б. Г. Кузнецов, Основы теории относительности и квантовой механики, изд. АН СССР, М., 1957, стр. 23.

⁵ Kant, *Gesamelte Werke* См. Jammer M., *Concepts of space, The theories of space in physics*, Cambridge, 1954, p. 130.

⁶ И. Кант, *Критика чистого разума*, Пг., 1915, стр. 48.

⁷ Н. И. Лобачевский, *Полное собрание сочинений*, т. 1, М.—Л., 1946, стр. 186.

метрии Лобачевского Бельтрами⁸, Пуанкаре⁹ и Клейном¹⁰ показало, что эта геометрия не только логически совершенна, но и практически осуществима, если под движением мы понимаем не простое механическое перемещение тел, а более сложное преобразование пространства¹¹. Значит, понятия евклидовой геометрии связаны с одной, преходящей формой движения материи, поэтому они не могут быть абсолютно истинными, вечными и неизменными.

Этот факт является важным моментом для диалектико-материалистического понимания понятий одновременности и длины.

Согласно диалектическому материализму, как всякие научные понятия, так и одновременность и длина берут свое содержание из окружающей нас природы, из опыта. Они суть построения, формирующиеся в конкретных измерениях. Поэтому в зависимости от того, насколько точно эти понятия соответствуют результатам опыта, они в ходе развития науки непрерывно должны преобразовываться, изменяться и становиться более и более точными. «Человеческие понятия,— пишет Ленин,— не неподвижны, а вечно движутся, переходят друг в друга, переливаются одно в другое, без этого они не отражают живой жизни»¹². С другой стороны, каждое понятие выражает не все свойства предметов и явлений, а лишь их отдельные стороны и отдельные черты. Оно охватывает не всю природу целиком, а ее отдельную, изолированную часть, не все формы движущейся материи, а лишь отдельные формы и отдельные состояния. Мир един, а разделение его на отдельные части хотя в некоторых рамках возможно, но это разделение всегда носит временный, преходящий характер. Поэтому каждое понятие, относящееся к отдельным, преходящим сторонам или отдельным состояниям явлений, должно иметь преходящий, относительный характер. Оно не может быть вечным и не может иметь бесконечную область применения. Каждое понятие в зависимости от того, какую цель оно преследует, имеет определенную область применения. Вне этой области оно теряет обычное значение и требует нового определения.

Однако в теории относительности мы находим конкретизацию этого общего положения для электромагнитных явлений. Классическая теория, исходя из абсолютности одновременности и длины, во-первых, возводит в ранг всеобщности отдельные стороны явлений и определяющие их понятия и, во вторых, приписывает этим понятиям бесконечную область применения и тем самым не выясняет источники их происхождения.

Изучение электромагнитных процессов показало, что при движении со скоростью порядка скорости света классическое понимание одновременности и длины противоречит данным экспериментов. Эйнштейн заме-

⁸ Е. Бельтрами. Опыт представления неевклидовой геометрии. Сб. «Об основаниях геометрии». Казань, 1895.

⁹ А. Пуанкаре. Наука и гипотеза. М., 1905, стр. 53.

¹⁰ См. А. Д. Александров. Абстрактные пространства. Сб. «Математика, ее содержание, методы и значение», т. III, М., 1956, стр. 93-180.

¹¹ Там же, стр. 112-113.

¹² В. И. Ленин. Философские тетради. ОГИЗ, 1947, стр. 237.

тил, что причины этого противоречия лежат в догматическом подходе к понятиям одновременности и длины. Для разрешения этого противоречия Эйнштейн заранее не приписывает никакого априорного содержания этим понятиям. Их значение он ищет в тех операциях, которые ведут к конкретному установлению одновременности и измерению длин.

Что мы понимаем под одновременностью двух событий? Если события одноместные, то их одновременность или последовательность очевидны. Они устанавливаются непосредственным наблюдением. Но если события разноместны, то Эйнштейн определяет их одновременными, если световой сигнал от них достигает наблюдателя, находящегося в центре расстояния этих событий, одновременно. Но если наблюдатель, находящийся в одной системе, эти сигналы принимает одновременно, то наблюдатель другой системы, благодаря своему движению по отношению к первому наблюдателю, эти сигналы принимает последовательно. «Итак,— заключает Эйнштейн,— мы видим, что не следует придавать абсолютного значения понятию одновременности. Два события, одновременные при наблюдении из одной координатной системы, не воспринимаются более как одновременные при рассмотрении из системы, движущейся относительно данной системы»¹³.

Для измерения длины стержня Эйнштейн рассматривает две операции. Когда стержень и наблюдатель находятся в одной системе, то длина стержня измеряется непосредственным прикладыванием масштаба к стержню. А когда стержень движется по отношению к наблюдателю, наблюдатель должен одновременно отметить место обоих концов стержня в своей системе и измерить расстояние между этими отметками. Но если с точки зрения наблюдателя одной системы эти отметки сделаны одновременно, то с точки зрения наблюдателя другой системы они будут последовательными и поэтому для него длина стержня будет другой. Следовательно, понятие длины тоже становится относительным. Оказывается, что в движущейся системе пространственный интервал и скорость течения времени сокращаются на $1/\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ раз, где v — скорость системы, а c — скорость света¹⁴.

Первым делом следует отметить, что несмотря на субъективную форму изложения, здесь речь идет об объективной одновременности и длине. Когда мы говорим «наблюдатель принимает лучи света одновременно», или «наблюдатель измеряет длину», то этим мы только констатируем тот объективный факт, что лучи света доходят в данную точку одновременно или длина движущегося стержня укорачивается объективно. Ясно, что этот факт не зависит от того, существует вообще наблюдатель или нет. Наблюдатель есть только средство констатирования объектив-

¹³ А. Эйнштейн, К электродинамике движущихся тел. Сб. «Принцип относительности», ОНТИ, 1935, стр. 140—141.

¹⁴ Этот результат был известен Г. А. Лоренцу до появления теории относительности. Но, ограничиваясь рамками классической механики, он не смог дать достаточного объяснения этого явления.

ной одновременности и длины. Его воля строго детерминирована состоянием своей системы. Он не имеет возможности воспринимать явления, которые одновременны по отношению к своей системе отсчета, воспринимать за последовательные или наоборот. Если в данной системе отсчета поставить несколько наблюдателей с разными субъективными намерениями, то все равно об одновременности или последовательности двух событий или о длине данного стержня между ними не может быть никакого разногласия.

Таким образом, в вышеуказанном определении по существу исключается всякий момент субъективизма¹⁵. Одновременность и длина и, следовательно, пространство и время выступают не как результаты измерений какого-либо наблюдателя, а абстрагируются из объективных пространственно-временных отношений явлений. Поэтому совершенно ошибочна та точка зрения, будто согласно теории относительности, «не будь человека (и его часов), не было бы и времени»¹⁶.

В отличие от классической теории, теория относительности утверждает, что во Вселенной нет единственного настоящего момента — «с е й ч а с», разделяющего все прошедшие события от событий будущего. Каждая система отсчета имеет свой настоящий момент и, следовательно, свое прошлое и будущее. Событие, в одной системе относящееся к прошлому, для другой системы может быть будущим или наоборот. Аналогично этому нет единственной длины тела. Длина материального стержня может выражаться бесконечно многими числовыми величинами в зависимости от того, к какой системе отсчета она отнесена. Благодаря введению Г. Минковским¹⁷ понятия четырехмерного пространственно-временного континуума материальный стержень рассматривается уже не как пространственное, а как пространственно-временное многообразие. Каждая его точка есть событие, происходящее в данном месте и в данный момент времени. Поэтому его длина, как проекция этого многообразия на ось «с е й ч а с», в зависимости от ориентации четырехмерной системы координат, может принимать разное значение.

Относительная длина, как и относительная одновременность, объективны и выражают объективные пространственно-временные отношения мира. Академик В. А. Фок утверждает, что уменьшение длины стержня при его движении столь же реально, «как уменьшение угловых размеров предмета при его удалении»¹⁸.

Разумеется, что при таком понимании относительности длины и одновременности не отрицается существование объективных свойств пред-

¹⁵ В большинстве случаев Эйнштейн одновременность определяет при помощи синхронизации часов. Но, как утверждает он, вышеуказанный способ более правильный. См. А. Эйнштейн. Сущность теории относительности, М., 1955, стр. 28.

¹⁶ См. М. М. Карпов, Критика философских взглядов Эйнштейна. Сб. «Философские вопросы современной физики», изд. АН СССР, М., 1952, стр. 220.

¹⁷ Г. Минковский, Пространство и время. Сб. «Принцип относительности».

¹⁸ В. А. Фок, Современная теория пространства и времени. «Природа», 1953, № 12, стр. 17.

метов и явлений. «Ибо, единственное свойство материи, с признанием которого связан философский материализм, есть свойство быть объективной реальностью, существовать вне нашего сознания»¹⁹.

В связи с новым пониманием понятий одновременности и длины возникают два вопроса. Во-первых, насколько справедливо объективную одновременность и длину связывать с эйнштейновским способом определения? Во-вторых, обнаруженная таким способом относительность относится к сущности одновременности и длины, или лишь к методам их определения?

Как мы уже отметили, одновременность и длина должны в абстрактной форме выразить отдельные стороны, черты пространственно-временных отношений явлений. Они должны обобщить результаты отдельных опытов определения одновременности и измерения длины. «Результаты, — пишет Энгельс, — в которых обобщаются данные опыта, суть понятия»²⁰. Что мы понимаем, когда говорим, что событие А происходило раньше, чем событие В? Под этим мы понимаем то, что событие А принципиально может влиять на событие В и, в частности, явиться его причиной, тогда как событие В на А влиять не может. Значит, в понятия одновременности и последовательности двух пространственно-раздельных событий входит и понятие о возможном физическом взаимодействии между этими событиями. Но поскольку всякое физическое взаимодействие может распространяться лишь с конечной скоростью (меньше скорости света), то понятие одновременности связывается с пространственным расстоянием этих событий. Оно должно содержать в себе не только временные, но и пространственные отношения событий. Поэтому утверждение об объективной одновременности всегда должно предполагать возможность некоторой пространственно-временной связи между ними, выступающей в форме физического взаимодействия. Без такой связи понятие одновременности не может выражать ровно ничего, ибо, изолируя события друг от друга, мы тем самым отрицаем существование всяких отношений между ними, в том числе и одновременность как отношение.

А почему мы определяем одновременность именно световым сигналом? Когда мы абстрагируем из событий их формальные пространственно-временные отношения, то последовательность событий во времени не только выступает в тесной связи с их причинно-следственными отношениями, но и в некотором смысле отождествляется с ними. «Общая пространственно-временная структура мира, — пишет А. Д. Александров, — есть проявление его общей причинно-следственной структуры»²¹. На самом деле, когда пространственно-временное расстояние двух событий положительно, ($ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - C^2 dt^2 > 0$), то между этими событиями не может быть причинно-следственной связи. Тогда можно выбрать такую систему отсчета, по отношению к которой эти события были одновремен-

¹⁹ В. И. Ленин, Сочинения, т. 14, стр. 247.

²⁰ Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, Госполитиздат, 1950, стр. 14.

²¹ А. Д. Александров, Философское содержание и значение теории относительности, М., 1958, стр. 25.

ными. Если этот интервал отрицателен, то события не могут иметь причинно-следственной связи и можно выбрать такую систему отсчета, по отношению к которой они будут одномоментными. Значит, пространственно-временные отношения событий решают возможность причинно-следственной связи между ними и, наоборот, сами определяются при помощи этой связи. Поскольку скорость света является верхним пределом для всяких физических взаимодействий, постольку естественно определять одновременность световыми сигналами. Определяя одновременность сигналами меньшей скорости света, мы нарушили бы принцип причинности.

Если такое определение выражает объективное содержание понятий одновременности и длины, то ясно, что обнаруженная относительность выражает внутреннюю сущность этих понятий, а не относится к методу их определения. Относительность одновременности и длины не возникает благодаря нашему определению, а, наоборот, возможность такого определения говорит об их объективной относительности. Мы не можем признать закон ограниченности скорости физических взаимодействий и вместе с тем определять одновременность и длину таким образом, чтобы они были абсолютными. Фактически их относительность дает нам возможность определить их таким образом.

Тем более, события не становятся одновременными по той причине, что от них световой сигнал достигает центра их расстояния одновременно, а, наоборот, одновременное достижение этих сигналов есть выражение их объективной одновременности.

Однако очень часто эйнштейновский способ определения одновременности толкуется как искусственный способ, полезный прием для практики. Вследствие этого, понятия одновременности и длины выступают как нечто самостоятельное, независимое от материальных процессов. Например, И. В. Кузнецов в связи с этим пишет: «Такого рода определение одновременности сознательно строится как ничего объективного не отражающее и вводится для удобства, как полезный прием для практики»²². По мнению Р. Я. Штеймана, относительность одновременности есть лишь результат эйнштейновского определения. «...События,— пишет он,— являющиеся одновременными при применении способа Эйнштейна, в один прекрасный день будут определены как неодновременные. Условность всего хода рассуждений Эйнштейна очевидна»²³.

Такая оценка теории относительности обусловлена неправильным пониманием ее физической сущности²⁴. Если теория относительности основана на условных соглашениях, как утверждают эти авторы, то непонятно, как она может так точно соответствовать действительности.

²² И. В. Кузнецов. Об основных вопросах теории относительности. Сб. «Философские вопросы современной физики», изд. АН Укр. ССР, Киев, 1956, стр. 166.

²³ Р. Я. Штейман. За материалистическую теорию быстрых движений. Сб. «Философские вопросы современной физики», изд. АН СССР, М., 1952, стр. 283.

²⁴ В. И. Кузнецов и О. Я. Штейман теорию относительности рассматривают не как физическую теорию пространства и времени, а как теорию быстрых движений.

Конечно, одновременность и длина как и всякие понятия включают в себя момент субъективизма, поскольку они связаны с человеком, формулируются, определяются человеком. Но тем не менее, понятия и способ их определения не могут быть условными соглашениями, ибо, во-первых, понятия должны выражать объективное содержание предметов мира и, во-вторых, должно быть возможным применение их определения к соответствующим явлениям мира без противоречий. В последнем смысле определение понятий выступает в качестве гипотезы о характере явлений мира. Поэтому определение понятий одновременности и длины предполагает существование объективной одновременности и объективной длины, ибо в каждом понятии есть отражение объективных свойств мира.

В теории относительности мы имеем дело не с определением отдельных понятий, а с системой понятий, выступающей как научная теория, которая должна выразить объективную закономерность реального мира. Поэтому определения Эйнштейна должны включать в себя определенное предположение о поведении тел и явлений. Чтобы совместить принцип относительности с законом постоянства скорости света (которые хотя подтверждены опытом, но при классическом понимании одновременности и длины не совместимы), мы вынуждены принять новое правило преобразования координат, которое ведет к относительности одновременности, длины, массы и т. д. «Это утверждение,— пишет Эйнштейн,— означает не просто условный шаг, но заключает в себе определенные гипотезы о действительном поведении движущихся масштабов и часов-гипотезы, которые могут быть подтверждены или же опровергнуты на опыте»²⁵.

Значит, хотя мы с формальной точки зрения свободны, при определении одновременности и длины, но по существу есть только одно определение, которое может соответствовать результатам опыта, в частности, принципу относительности и закону распространения скорости света.

Поэтому понятия длины и одновременности получают свое реальное содержание не из самих себя и не из способов их определения. Справедливость этих понятий обусловлена справедливостью теории относительности. В процессах, распространяющихся с достаточно большой скоростью, гипотеза об ограниченности скоростей всяких физических взаимодействий приводит к относительности одновременности и длины²⁶. Эта относительность не обусловлена нашими определениями и не связана с точкой зрения наблюдателя. Эйнштейновские определения не взяты наугад: они претендуют на выяснение объективных пространственно-временных отношений, проявляющихся в электромагнитных процессах, и с достаточной точностью выражают их содержание. Поэтому процесс этих определений одновременно является и познавательным актом.

Разумеется, теория относительности не является последним словом

²⁵ А. Эйнштейн, Творческая автобиография. Сб. «Эйнштейн и современная физика», М., 1956, стр. 53.

²⁶ Как показали А. Д. Александров и В. В. Овчинникова, закон ограничения скоростей вполне достаточен для построения теории относительности, и принцип относительности оказывается излишним. См. Вестник ЛГУ, 1953, № 8, стр. 103.

науки. Может быть, дальнейшее изучение покажет, что такое понимание одновременности и длины не совсем точно соответствует действительности и нуждается в новом способе определения. Но то, что содержание понятия одновременности и длины всегда надо искать в конкретных пространственно-временных отношениях вещей, что их надо рассматривать как абстракции из конкретных измерений и наблюдений, это всегда остается справедливым. В этом и заключается заслуга теории относительности.

При таком понимании выводов теории относительности она по существу не дает никаких оснований для позитивистских и операционалистических выводов. Но теория относительности, в той форме, в которой она часто излагается многими авторами, включает в себе возможность операционалистического и позитивистского толкования. Как справедливо отмечает А. Д. Александров, это обусловлено перевернутой логикой построения теории²⁷.

Дело в том, что теория относительности исходит из конкретных измерений и наблюдений, поэтому на первый план всегда выступают относительные отношения предметов, а абсолютные пространственно-временные остаются в тени. Получается такое впечатление, что эта теория отрицает абсолютное отношение предметов в пространстве и во времени вообще и целиком основывается на переопределении новых способов установления одновременности и измерения длины²⁸. Вследствие этого часто в пользу справедливости эйнштейновского определения понятий одновременности и длины приводится лишь их логическое совершенство. Так, например, у Л. И. Мандельштама читаем: «Итак, с одной стороны, определение содержит элемент произвола, а с другой стороны — оно плодотворно, потому что дозволено природой в том смысле, что оно удовлетворяет требованиям однозначности, неизменности и т. д.»²⁹.

Логическое совершенство-однозначность, неизменность, непротиворечивость и т. д. — конечно, является необходимым условием того, что определяемое понятие имеет объективное содержание, «дозволено» природой. Однако этого еще недостаточно. Логическое совершенство определения одновременности и длины само по себе еще не является критерием справедливости этих понятий. Эти понятия дозволены природой не потому, что логически совершенны, а потому, что в определенных рамках они правильно отражают свойства явлений мира и через эти свойства сами получают определенное содержание. У Мандельштама понятия часто совершенно отождествляются, сливаются с методами, рецептами измерения их числовых данных. Например, различие между сущностью пространства и

²⁷ А. Д. Александров. *Философское содержание и значение теории относительности*. М., 1958.

²⁸ А. Д. Александров для устранения этого недостатка при изложении теории относительности исходит из абсолютных пространственно-временных отношений и из этого выводит относительность одновременности и длины. См. *Философское содержание и значение теории относительности*. М., 1958.

²⁹ Л. И. Мандельштам. *Полное собрание трудов*, т. V, М., 1950, стр. 182.

времени он видит в том, что рецепт, принцип их измерения совершенно различны³⁰.

Современная буржуазная философия, искажая истинную сущность теории относительности, пытается понятие реальных физических величин представить как субъективную, сфабрикованную вещь, созданную нашими операциями³¹. Видный представитель так называемого «Венского кружка» Карнап видит цель философии лишь в занятии логическим анализом научных понятий, которые не имеют никакого отношения к действительности и могут быть выбраны произвольным образом. Операционалист Бриджмен понятия физических величин отождествляет с методами их измерения. Согласно ему, если нет экспериментального метода для определения числовых значений понятий, то они лишены всякого смысла. В своей статье, посвященной Эйнштейну, Бриджмен видит заслугу Эйнштейна лишь в том, что он первым занялся логическим анализом понятий одновременности и длины³². Для него основное в теории относительности есть не выяснение реального характера пространства и времени, а лишь переопределение одновременности и длины новым способом.

Идеализм раздувает, абсолютизирует одну сторону той истины, что физические понятия для нас более ценны, если есть возможность выразить их количественными данными — числами, что всегда предполагает определенный способ, метод измерения. Однако, когда понятие не рассматривается как абстрактное выражение и вывод из результатов измерительных операций, а отождествляется с одной из этих операций, то оно теряет свою всеобщность и, следовательно, перестает быть научным понятием.

Измерение числовой величины одного и того же понятия может происходить разными способами. Например, пространственное расстояние может измеряться методами спектрального и тригонометрического параллакса, методом триангуляции и, наконец, непосредственным наложением на него измерительного масштаба. Все они с некоторыми ошибками определяют величину понятия длины. Разумеется, мы не можем ни одну из этих операций принять за понятие длины, ибо, в таком случае существовало бы несколько понятий длины.

С другой стороны, измерение числовых величин нескольких совершенно различных понятий иногда практически сводится к измерению длины. Так, например, измерение атмосферного давления и температуры есть измерение длины ртутного столба, измерение времени практически есть измерение пути пробега света или стрелки часов и т. д. Если понятия были бы тождественны с измерительными операциями, то вместо понятий температуры, давления, времени и т. д. было бы одно понятие — длина.

Значит, понятия одновременности и длины, выступающие в теории относительности, хотя по своим формам субъективны, определяются нами, выступают как обобщение результатов измерительных операций, но по

³⁰ Там же, стр. 267.

³¹ А. Эддингтон, Теория относительности, М.—Л., 1934, стр. 12.

³² См. P. W. Bridgman, Einstein and Operationalism. Сб. „Albert Einstein philosopher—Scientist, New York, 1949.

своему содержанию, по внутренней сущности, взятые в единой связи друг с другом, они объективны и отражают объективные пространственно-временные отношения предметов. А их относительность является одним из объективных свойств реальной одновременности и длины.

А можно ли одновременность и длину рассматривать как абсолютные в философском смысле?

Тот факт, что одновременность и длина имеют объективное содержание независимо от нас, говорит о том, что они обладают абсолютным содержанием по отношению ко всем формам человеческого познания, т. е. они в философско-гносеологическом плане абсолютны. Однако это скорее всего означает не абсолютность самой одновременности и длины, а возможность абсолютного знания о них.

В связи с этим интересно рассматривать теорию Д. И. Блохинцева о так называемой «наинерциальнейшей» системе отсчета³³. Она исходит из того факта, что абсолютно инерциальной системы в природе не существует. По мере расширения масштабов наших исследований наша система отсчета становится более инерциальной. И лишь по отношению к «наинерциальнейшей» системе отсчета движение тел можно считать абсолютным. Из этого следует, что длина стержня и одновременность событий по отношению к этой «наинерциальнейшей» системе отсчета будут абсолютными.

Кажется, что это непосредственным образом следует из материалистического учения о соотношении абсолютной, относительной и объективной истины. Однако такой подход к данному вопросу хотя в гносеологическом плане кажется оправданным, но его несостоятельность явно проявляется, когда рассматривается и онтологическая сторона вопроса, когда речь идет не о наших знаниях об одновременности и длине, а об их объективной сущности. Верно, что по мере расширения масштабов нашего изучения наши знания о мире вообще, и об одновременности и длине в частности, становятся все более и более точными, от относительных истин идут к абсолютным истинам. Однако абсолютное знание об одновременности и длине отнюдь не означает их абсолютности. Наши знания о природе будут абсолютными лишь тогда, когда мы познаем ее истинное содержание. «Всякое истинное понимание природы... по существу абсолютно»³⁴. Но истинное понимание есть понимание объективных свойств вещей, в том числе и их относительных свойств. Поэтому наши знания об одновременности событий и длине тел будут абсолютными тогда, когда мы узнаем их реальное содержание, в том числе как их абсолютные, так и относительные стороны.

Нам кажется, что в общефилософском плане под абсолютностью одновременности и длины следует понимать то, что они, как отдельные моменты пространственно-временных отношений явлений, являются необходимыми формами, присущими всем состояниям движущейся материи. Од-

³³ См. Д. И. Блохинцев. За ленинское учение о движении. «Вопросы философии», 1952, № 1.

³⁴ Ф. Энгельс. Диалектика природы. 1955, стр. 168.

одновременность дифференцируется из пространственно-временных отношений как конкретный, преходящий момент, выражающий одно из проявлений закона последовательности изменений явлений. Длина также есть конкретный, преходящий момент в общем порядке, законе сосуществования предметов и явлений. Поэтому одновременность и длина являются необходимыми условиями существования материи. Без них немыслимы никакие отношения ни в пространстве, ни во времени. В этом смысле одновременность и длина абсолютны.

Вместе с тем, одновременность и длина, несмотря на свою всеобщность по содержанию, всегда конкретны по своей форме. В зависимости от конкретного характера движущейся материи, они принимают конкретные формы, проявляющиеся как отношение явлений к определенной системе отсчета. Поэтому одновременность и длина в своих конкретных формах проявления всегда относительны. Иными словами, одновременность и длина абсолютны в силу своего всеобщего содержания по отношению ко всем конкретным состояниям движущейся материи и относительны по форме своих проявлений³⁵.

Разрыв относительных и абсолютных сторон понятий одновременности и длины и противопоставление их друг другу характерен только метафизическому методу мышления. Это, с одной стороны, ведет к признанию только относительного — к философскому релятивизму, а, с другой стороны, к признанию того, что одновременность и длина являются раз и навсегда данными, неизменными понятиями, не имеющими никакого отношения к явлениям мира, т. е. к идеализму.

С точки зрения диалектического материализма относительное и абсолютное как две противоположные стороны одного и того же понятия обуславливают и дополняют друг друга, взаимопроникают друг в друга. «Отличие субъективизма (скептицизма и софистики etc) от диалектики, — пишет Ленин, — между прочим, то, что в (объективной) диалектике относительно (релятивно) и различие между релятивным и абсолютным. Для объективной диалектики в релятивном есть абсолютное. Для субъективизма и софистики релятивное только релятивно и исключает абсолютное»³⁶.

Это высказывание Ленина применимо и к понятиям одновременности и длины. Как абсолютность, так и относительность одновременности и длины обусловлены их внутренней, органической связью с движущейся материей. Классическое понимание абсолютности этих понятий, в смысле их полной самостоятельности и независимости от материальных процессов, не может служить ни естественно-научной, ни философской основой для объективной одновременности и длины.

³⁵ В. И. Свидерский защищает аналогичный взгляд на пространство и время. См. В. И. Свидерский, Философское значение пространственно-временных представлений в физике. Л., 1956, стр. 54. Его же, Пространство и время, философский очерк, Госполитиздат, 1958, гл. II.

³⁶ В. И. Ленин, Философские тетради, стр. 328.

С другой стороны, классическое понимание относительности пространства и времени и, следовательно, одновременности и длины, в смысле их кажимости или мнимости, ведет к отождествлению относительности с субъективностью. А это обстоятельство является одним из гносеологических моментов, используемых многими разновидностями современной буржуазной философии, начиная от операционализма и конвенционализма и кончая неокантианством и логическим позитивизмом.