

Анджей Папевски, Тадеуш Скальски

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕТОК ОБ ОПЕРАЦИОНАЛИЗМЕ

Темой настоящей статьи будет полемика с некоторыми тезисами операционализма, а точнее, это будет попытка доказать, что некоторые трудности, с которыми встречается методология естествоведения можно достаточно удовлетворительно выяснить без применения решений предлагаемых операционализмом.

Рассуждения начнём со следующего примера: Примем во внимание высокий сосуд наполненный жидкостью и произведём три измерения:

1. Высоты столба жидкости при помощи ленты рулетки например, в сантиметрах.
2. Температуры жидкости при помощи термометра.
3. Высоты столба жидкости при помощи какого-либо оптического прибора, например, теодолита.

Каждый раз наши измерения касаются одного и того же предмета - жидкости, наполняющей сосуд. В первом и третьем случаях измеряемой величиной является высота столба жидкости, во втором - температура этой жидкости. Здесь, однако, можно поставить вопрос - что уполномочивает нас утверждать, что в первом и третьем случаях мы измеряем действительно одну и ту же самую величину, а во втором измеряем иную. Сам способ измерений, отнюдь, не убеждает нас в этом. Кажется, что свидетельствует даже о чём-то просто противоположном. Однако же - можно бы аргументировать - различия в построении и действии, которые возникают между лентой рулетки и термометром наверняка не меньше от тех, которые обнаруживаются между той же лентой рулетки и теодолитом. Также и производимые операции для измерений в такой же степени отличаются друг от

друга как в случае ленты рулетки и термометра, так и ленты рулетки и теодолита. Таким образом, если кажется абсурдным (бессмысленным), что лентой рулетки и термометром измеряется один и тот же предмет и мы уверены, что в игру входят два разных признака исследуемого предмета, то не должны ли мы быть консеквентными и сделать идентичный вывод по отношению к ленте рулетки и теодолита? Не следует ли, руководствуясь абсолютной разницей измерительных процедур, принять, что лента рулетки и теодолит измеряют две, совершенно различные, величины? Что же решает о том, что мы измеряем или исследуем то, а не иное свойство интересующего нас предмета?; безусловно, не своевольное решение исследователя. Методолог-операционист ответит нам: Прибор, которым пользуемся, а также манипуляции, которые осуществляем при измерении. Словом, ход операции, осуществляющийся каждый раз во время исследования конкретного единичного явления. Можно сделать ещё шаг вперёд и прямо заявить, что это ход операции определяет исследуемую величину. Происходит это оттого, что эта величина перед осуществлением какого-либо измерения в физическом смысле для нас отсутствует, просто не существует. Только соответствующая измерительная процедура создаёт и одновременно вводит её в круг заинтересованной физика. Например, такое свойство предметов как температура появилось в жизни, было выдуманно или создано в то время, когда было выражено согласие на соответствующие измерительные операции. Прежде была ничем, просто не существовала. Происходит так потому, что то, что является температурой как некоторым физическим свойством то, что её конституирует, это именно прибор, которым решено её измерять, а также соответствующая последовательность измерительных операций. И так как велепо утверждение, что телефонный разговор имел место до создания первого телефонного аппарата, так кажется парадоксальным придерживаться мнения, что температура, как некоторый признак свойственный предметам, существовала до создания термометра и применяемых процедур измерения. Подводя итоги, можно было бы заметить, в несколько парадоксальный способ, что температура как некоторое свойство предметов, была изобретена также как и телефонный аппарат или радиоприёмник. Это последнее замечание может быть несколько шокирующим для людей, привыкших думать о естествоведении в способ традиционный, но, как думаем, согласно с интенциями операционизма, метко отдающее его суть. Итак, соглашаясь с тем, о чём упоминалось выше, кредо о-

перационизма, в интересующем нас вопросе, можно выразить словами следующим образом: Нет мира физикальных величин, установленных прежде, т.е. существующих до всякого рода исследований. Совокупность величин, которыми пользуется естествоведение и которые учитывает в своих исследованиях, была создана или же изобретена в целом ходе конкретной научной практики.

В кратком очерке представим ещё раз позицию противоположную операционализму. После написанного нетрудно догадаться как будут звучать её тезисы. Предполагается там, прежде всего, что то, что подлежит исследованию уже до каждого познания сформировано в том, что называем физикальными величинами и чему, занимаясь научной деятельностью, даём такие или иные наименования. Итак, принимая во внимание эту точку зрения, исследователь встречается с уже готовым миром физикальных величин и заданием его является открытие этого мира, дать им названия и подать соответствующие методы их числового выражения. При этом не имеет большого значения вопрос решаемся ли мы измерять исследуемую величину таким или иным способом. Важно только то, чтобы метод измерения был подобран к измеряемой величине и, чтобы верно отражал то, что данная величина может собой представлять. Измерять же можно различными способами, лишь бы этот последний постулат был исполнен. С этой точки зрения недопустимым же является мнение, что такой или иной способ измерения создаёт или же определяет исследуемую величину. Вернёмся теперь, к описанному в начале статьи, примеру и задумаемся над значением, какое будет иметь каждая из вышеупомянутых точка зрения.

Ясное дело, что на основе операционизма, надо принять что теодолит и лента рулетки измеряют две совершенно различные величины, факт же, что для их обозначения употребляем одно и то же наименование и, что как здесь так и там говорим о высоте столба жидкости, является результатом ошибочного дооперационального способа интерпретации измерений. Собственно говоря, нет необходимости корректировки, укрепленной традицией, терминологии. Достаточно ясно и чётко дать себе отчёт в фактическом положении вещей. Впрочем, в связи с вышеизложенным текстом об операционализме, вопрос этот ясен. Можно ещё добавить, что операционист мог бы ещё сказать, что измерение при помощи теодолита отличается от измерения лентой рулетки, по крайней мере, в такой степени, как последнее от измерения температуры термометром. Если мы не упираемся при том, что высота, измеряемая лентой рулетки и температура

это одно и то же и, если физикальная величина полностью определена измеряющей её последовательностью операций, то высота измеряемая теодолитом имеет, самое большее, столько общего с высотой измеряемой лентой рулетки как эта последняя с температурой.

Оценка исследователя, придерживающегося реалистической точки зрения (Опозиция реализм - номинализм, как известно, имеет несколько разных вариантов. Здесь мы воспользовались этим понятием, осылаясь непосредственно на операционизм, который является номинализмом в том смысле, что отрицает существование физикальных величин до существования последовательных процедур) будет принципиально иной. Теодолит и лента рулетки, правду говоря, действуют разными образом, но измеряют одну и ту же величину. Оба эти прибора были сконструированы с той целью, чтобы измерить заранее некоторое определённое свойство предметов и оба достаточно справляются со своими заданиями. Тот факт, что они отличаются конструкцией и способом действия не является ничем удивительным. То, что при помощи разных приборов измеряется один и тот же предмет кажется, скорее всего, чем-то легко понятным: однако существует огромное количество процедур. Время, например, измеряется при помощи механических, кварцевых, электрических часов и т.п. и т.д.

Прежде, чем представим собственную точку зрения, хотелось бы ещё до этого обсудить легко возникающее обвинение в адрес операционализма. Если теодолит и лента рулетки измеряют разные величины, как же объяснить, что получаемые этими двумя приборами результаты имеют такое большое сходство между собой. Если каждый раз измеряем что-то другое, таким образом объяснить постоянно повторяющуюся сходимость численных результатов. Подозрение, что в игру входит случай, является бессмысленным для каждого, кто знаком с основными утверждениями статистики. Если операционизм хочет избежать подозрений о расхождении с основами статистики, которую предлагает каждый физик, в том числе и физик-операционист, необходимо это как-то объяснить. Объяснение такое существует. Дело в том, как считает операционизм, каждый раз, когда измеряется "та же самая величина" при помощи разных приборов, в игру входит какой-то закон физики. Оно то и является причиной того, что между результатами наблюдается такая близкая схожесть. Де-факто, измеряем всегда две или больше разные величины. Сходимость этих результатов доказывает появление некоторых законов физики. Ошибка наша заключается в том, что мы не называем их законами, но говорим

об измерении этих же величин при помощи различных методов. С точки зрения операционализма это является основной ошибкой. Грешит здесь вся традиционная методология, но не только она, также и физика как наука. Оздоровление ситуации при помощи регуляции недостатков в терминологии и упоминание о законах везде там, где до сих пор говорилось о разных методах измерения той же самой величины является уже, однако, невозможным. Настоящее положение вещей узаконено традицией. Однако, мы должны давать себе отчет в фактической ситуации. Иначе, наши ошибки не ограничатся только до ошибочной терминологии, но, как это уже имело в прошлом место, переродятся в мериторические дефекты целых разделов естествознания.

После всех этих объяснений кое-кто мог бы, однако, высказаться следующим образом:

Вся это очень интересно: понял это объяснение и даже готов с ними согласиться. Допустим, что иногда в игру может входить именно какой-то там закон, мы же блуждаем, говоря об одной и той же величине. Готов с этим согласиться хотя бы в случае ленты рулетки и теодолита. Может быть вместо того, чтобы говорить об одной правильной длине, можно было бы создавать дополнительные понятия и пользоваться двумя разными понятиями длины. Примем, однако, во внимание какую-нибудь другую величину. Пусть, например, это будет время. Как известно, существуют десятки разных методов измерения этой величины. Должны ли мы и тут согласиться, что каждый раз разные приборы регистрируют разные величины. Таким образом, мы получили бы десятки различнейших величин, таких как "водяное время", "механическое время", "электрическое время", "атомное" и т.п. Вместо одной величины появляется несколько десятков совершенно различных, а также несколько десятков новых законов физики. Согласимся, однако, и с тем, что вместо одного хорошо известного понятия времени есть несколько десятков понятий, а физике пришло много новых законов. Однако, поручится ли кто-нибудь, что через год физика не позволит себе создать новые еще более точные методы измерения времени. Прибудет снова несколько десятков законов и новых понятий. Допустим, что мы будем даже обладать и такому положению вещей, которое, надо было бы признать, "ввело бы неопишуемый хаос" в наш, в меру упорядоченный мир. Как, однако, объяснить то, что метод измерения времени можно выдумать настолько насколько нам это нравится. Достаточно для

этого принять во внимание произвольно периодически повторяющееся явление. Одних химических часов можно было бы сконструировать тысячи. Измеряют ли они каждый раз иную величину и начинает ли действовать новый закон? Это же бессмысленность. Было бы столько законов, сколько нам захочется иметь. Не кажется возможным, чтобы мир, изучаемый физиками, ронял бы ст законов, которые не желательны для нас или которые мы не желаем регистрировать. Прежде, чем развеять эти последние сомнения так, как это сделал операционист, заметим, что придерживаясь konsekвентно основы реализма, избегаем как бы автоматически все эти трудности. Здесь ситуация ясна. Если исследованию поддается одна величина, то становится понятным, что разные, наставленные именно на эту величину, исследования дают сходные результаты. Именно эта единственная величина как бы "добивается" от разных инструментов согласных познаний. Водяные и кварцевые часы должны показывать одинаковое время, так как исследуемая величина диктует условия при которых происходит процесс познания, а познание того же самого, хотя бы это происходило в связи с разными точками зрения, и при помощи разных инструментов, всегда, в силу обстоятельств, ведёт к единокласному образу исследуемой действительности. Вернёмся теперь к вышеупомянутым трудностям, связанным с операционной концепцией. Задату операционализма перед сигнализируемыми обвинениями можно было бы провести следующим образом: Действительно, правдой является то, что переформулировка всей науки, согласно с предлагаемыми постулатами, является невозможной. Хаос в терминологии, а также неправдоподобное разлугие всех понятий с природой, которое при этом должно было бы наступить, в практике невозможно принять во внимание. Однако то, к чему, учитывая хотя бы экономьку мышления, можно относиться с толерантностью, становится недопустимым в рассуждениях методолога, единственной целью которого является установления правды о науке, которой он занимается. Правда же эта выглядит так, что каждая величина, если только она измеряется разными способами, не является одной величиной и надо было бы расчитать на столько величин сколько существует методов измерения. Методолога не обязывает компромисс, на который вынужден пойти исследователь природы, принимающий во внимание практику. Больше того, то, что там правильно и оправдано, здесь становится ошибкой. Обвинение в бессмысленности, направленное в адрес операционализма в связи с огромным количеством законов,

которые надо было бы принять, разбивая на "операциональные атомы" небольшое количество исходных понятий, а также то, что существует возможность создания ad hoc неограниченного количества новых закономерностей, попадает в пустоту, если допустить, что операционализм ограничит свои претензии к мышлению о науке не требуя ничего по отношению к самой научной практике. Предположения же, что такое огромное количество законов вообще невозможно, нельзя будет сохранить, если точное, содержащееся в границах научного номинализма, мышление показывает именно нечто другое.

Теперь, когда оба способа мышления уже оказались достаточно дифференцированы, перейдём к представлению нашей точки зрения. Не пробуя обобщать решения спора, хотелось бы заметить, что, по крайней мере, в некоторых случаях контрверсии между операционализмом и традиционной методологией теряют смысл. Выясним это яснее. Будем говорить, что два разных метода измерения (например, метод А и В) взаимозвзаимноэквивалентны, если сходимость результатов, конечно в границах предвиденных теорией ошибок, является так называемой логической необходимостью. Уточним в свою очередь это последнее. О логической необходимости будем говорить, если переход от результатов, полученных при помощи метода А, до результатов, полученных при помощи метода В, можно совершить предвидя только законы классической логики, а также разделы математики, которые предвидит раздел физики, к которому относятся методы А и В. Покажем эту эквивалентность примерно для двух разных способов измерения длины при помощи ленты рулетки и теодолита. С этой целью примем во внимание произвольный вертикально установленный предмет и произведём двукратное измерение его высоты при помощи ленты рулетки и теодолита. Обозначим a - результат, полученный при измерении лентой рулетки, a'' - результат, полученный при помощи теодолита. Если, не ссылаясь на закон физики, докажем, что $a'' = a'$, то это будет означать, что оба метода взаимно эквивалентны в вышеуказанном смысле. Измерение при помощи теодолита (можно здесь писать также о другом, такого же типа, оптическом приборе) производим в трёх этапах.

1. Измеряем длину b лентой рулетки. Обозначаем результат измерения b' .
2. Измеряем угол α при помощи теодолита. Результат обозначаем α' .
3. Множим $\text{tg } \alpha'$ на b' .

$\operatorname{tg} \alpha'$ является на основе закона Талеса для данного угла постоянной величиной и каждый раз равна отношению соответствующих катетов; а также a'/b' , а следовательно $a'' = b' \cdot a'/b' = a'$. Оба результата по необходимости равны, если учесть теорему Талеса. По крайней мере, хотя бы в этом случае, если даже полностью признать постулаты операционализма, нет надобности говорить о двух разных величинах т.е. об оптической длине и длине, измеряемой при помощи ленты рулетки. Здесь мы не собираемся вникать в то, существует ли большое число подобных ситуаций или же отвечать на вопрос сколько можно было бы провести подобных рассуждений. Нашим желанием было бы только дать сигнал такой возможности.

В заключении обратим внимание на следующее: Геометрия Эвклида, а в ней закон Талеса, применяется в дисциплинах, которые занимаются измерением земных расстояний. Существуют, однако, разделы физики, которые не применяют геометрии Эвклида, более того, даже принимают геометрию, которая исключает закон Талеса. Если и в этой области мы пользуемся оптическими приборами, что имеет место, хотя бы в астрономии, то расстояния, получаемые таким путем имеют только общее название с расстоянием измеряемым при помощи ленты рулетки. Точка же зрения, что и в этих случаях измеряется одна и та же величина, лишена какой-либо основы.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Б р и д ж м а н Р. В., *Logic of Modern Physics*, New York 1960.
 Б у н г э М., Существуют ли операциональные определения физических понятий, "Вопросы Философии" 1966, № 2.
 Г о р с к и й Д. Н., Операциональные определения и операционализм П. Бриджмена, "Вопросы Философии" 1971, № 3.
 К а р н а п Р., Философские основания физики, Москва 1971.
 П и э л е ц к и М., О так званых дефинициях операцийных "Студия Логика" 1955, № 1.

Кафедра Логики и Методологии Наук
 Лодзинского Университета

Andrzej Papiewski, Tadeusz Skalski

PEWNE UWAGI O OPERACJONIZMIE

Przedmiotem pracy jest krytyka operacjonalistycznego sposobu definiowania pojęć w naukach empirycznych i zarazem próba wykazania, że pewne trudności, na które natrafia metodologia przyrodnictwa dają się zadowalająco wyjaśnić bez uciekania się do rozwiązań proponowanych przez operacjonizm.

Autorzy posługując się przykładem trzech pomiarów tego samego obiektu pokazują, że dwa spośród nich są w pewien sposób równoważne i na końcu artykułu formułują ogólniejsze kryterium równoważności metod pomiarowych - ze względu na teorię błędów, logikę klasyczną i odpowiednie dla danej sytuacji działy matematyki. Metody w taki sposób równoważne, chociażby z innego powodu zupełnie różne, nawet w przypadku akceptacji postulatów operacjonizmu uważać można za określające tę samą wielkość.