

Рецензия на статью А. М. Габовича и В. И. Кузнецова «Существует ли г-н Сонг, которого мы не наблюдаем?»

В рецензируемой статье А. М. Габовича и В. И. Кузнецова (в дальнейшем ГК) обсуждается опубликованное в УФН письмо в редакцию Дэгена Сонга (ДС) «Луна Эйнштейна». ГК подвергают письмо ДС уничтожающей критике. Несмотря на объем критического отзыва, который в четыре раза превышает короткую заметку ДС, уничтожающей критики все же не получается. Причина, по моему мнению, в том, что ГК пытаются проанализировать вопрос, который затрагивается в письме ДС, не представляя себе объема и сложности этого давно стоящего перед физиками и до сих пор не решенного вопроса.

Письмо ДС посвящено вопросу о субъективных элементах в квантовой механике. Этот вопрос, разумеется, был и остается дискуссионным. Эйнштейн придал этому вопросу парадоксальную форму, спросив: «Находится ли на небе луна, когда я на нее не смотрю?» Такая формулировка ведет к обострению дискуссии, и многие авторы уже в течение многих десятилетий пользуются этой парадоксальной формулировкой для того, чтобы максимально заострить кажущуюся простоту и истинную сложность вопроса. Среди них и ДС, не первый и не последний в этом ряду. Разумеется, вопрос о субъективности квантовой механики не решен и не мог быть решен в коротком письме ДС. Это письмо лишь в очередной раз напоминает о том, что, несмотря на прогресс в развитии математического аппарата квантовой механики и расширение ее приложений, в ней остаются нерешенные концептуальные проблемы.

ГК, отвечая на письмо ДС, как будто не замечают глубины понятого в нем вопроса и его исторического аспекта. В результате они спорят (и то не всегда корректно) лишь с самим ДС и с теми формулировками, которые содержатся в его письме, игнорируя контекст дискуссии, ее истинную глубину и сложность обсуждаемого вопроса.

Нет никакого сомнения, что можно спорить с аргументами ДС, но если ограничиться лишь этим, то возникает очевидное несоответствие между важностью и сложностью существа предмета дискуссии и низким уровнем самой дискуссии. Достаточно вспомнить хотя бы о том, что Эйнштейн своим парадоксальным вопросом иллюстрирует свою серьезную дискуссию с Гейзенбергом и Бором и придает ей дополнительную остроту. Можно ли, отвечая ДС, совершенно забыть, что за его соображениями стоят мнения не только Гейзенберга и Бора, но и многих выдающихся физиков, которые жили и работали после них? Между тем, из критики ГК невольно следует, что вопрос, обсуждаемый в письме ДС, то ли вообще не имеет смысла, то ли решается элементарно просто, так что все, кто им занимался и занимается, просто зря тратили и тратят время.

К этому приходится добавить, что почти все аргументы ГК при их внимательном рассмотрении оказываются во многих отношениях неточными: они либо «бьют мимо цели», то есть отвечают не совсем на то, что имеет в виду ДС, либо демонстрируют такой низкий уровень анализа, который неприемлем при обсуждении фундаментальных проблем квантовой механики. Приведем некоторые (далеко не все) примеры таких неточностей.

Уже в первом абзаце своего критического отзыва ГК пишут (здесь и далее сохранена грамматика авторов рукописи):

«...обсуждаемое письмо может быть квалифицировано как диверсия против объективного характера естественных наук, вообще, и физики, в частности. Он заключается в том, что эти науки исследуют объекты, которые существуют независимо от человека, в частности, от его сознания».

Утверждение, что «эти науки исследуют объекты, которые существуют независимо от человека, в частности, от его сознания», на первый взгляд бесспорно. Но действительно ли постановка вопроса о субъективном в квантовой механике является «диверсией против объективного характера естественных наук»? Как же быть с точкой зрения Джона Арчибальда Уилера, который, анализируя субъективные аспекты квантовой механики, выразил результат анализа радикально (и опять-таки в парадоксальной форме): «Наблюдатель так же необходим для сотворения Вселенной, как Вселенная для сотворения наблюдателя... наблюдатели создают Вселенную прежде всего». И, разумеется, Уилер в этом не одинок. Неужели Уилер тоже занимался диверсией? Может быть, вопрос все же не так прост, как он представляется авторам рецензируемого текста?

Во втором абзаце ГК пишут:

«В результате, его основной тезис о несуществовании физического объекта без наличия его исследователя повисает в воздухе, уступая в убедительности даже давно опровергнутой наукой идее солипсизма знаменитого епископа Джорджа Беркли [4]».

Авторам этот аргумент кажется убийственным. Но они еще усиливают его цитатой из Ленина:

«Отметим, что аргументация последнего оказалась настолько хорошо продуманной, что даже такой непримиримый критик идеалистической философии, как Владимир Ленин, признался в своей неспособности логически опровергнуть рассуждения этого солипсизма: «И никакими доказательствами, силлогизмами, определениями нельзя опровергнуть солипсизма, если он последовательно проводит свой взгляд» [5] (стр.282)».

После этого возникает вопрос, так опровергнут ли, с точки зрения ГК, солипсизм? Это, разумеется, не к тому, чтобы принять солипсизм, но чтобы понять, что, собственно, хотели сказать ГБ. Странно, но они не замечают, что цитата из Ленина не усиливает, а ослабляет их собственную позицию. Но Ленин еще не касался квантовой механики. А вот Юджин Вигнер, анализируя основы квантовой механики, писал в 1964 году, что даже солипсизм совместим с квантовой механикой больше, чем вульгарный материализм.

Третий абзац. ГК пишут:

«Автор нигде не использует присущие современной физике способы доказательства существования или несуществования физических объектов, что делает крайне сомнительными его соображения о критериях их реальности».

Неужели автор (ДС) должен был «использовать присущие современной физике способы доказательства существования или несуществования физических объектов» в письме в редакцию длиной чуть более одной страницы? Чувствуется, что авторы критического отзыва не чувствуют контекста, в котором следует воспринимать заметку ДС и который позволяет ему не обсуждать в явном виде многие аспекты современной физики, даже если сами по себе они важны.

В следующем абзаце ГК учат автора заметки элементарным вещам, которых, по их мнению, он не знает:

«Бессмысленность привлечения КМ для анализа движения не только небесных тел, но и более мелких объектов, можно обосновать и более общими соображениями (см., например, книгу Кадомцева [6] (стр. 78-79), где приводится оценка условной границы $L \approx 10^{-5}$ см между микро- и макромирами)».

По-видимому, им кажется, что ДС призывает пересмотреть методы расчета траекторий небесных тел. Опять-таки полное непонимание обсуждаемого вопроса и его огромного и концептуально сложного контекста. Неужели они думают, что и Эйнштейн, второй человек, признавший квантовую механику, произнося свою знаменитую фразу, не нашел убийственного аргумента, который теперь подсказывают ему А. М. Габович и В. И. Кузнецов: «ничтожную малость длины волны Де_Бройля λ , равную приблизительно 8.5×10^{-58} см, для Луны, вращающейся вокруг Земли, по сравнению с радиусом Луны $R \approx 1.7 \times 10^8$ см!».

В следующем абзаце ГК ставят очередной убийственный вопрос:

«Неужели наблюдатель, только кинув мимолётный взгляд на Луну, переводит её в разряд классических объектов?»

Им кажется, что уже этим вопросом они уничтожили ДС (а вместе с ним, не желая того, и Эйнштейна, который глубокомысленно рассуждал о совершенно ясном предмете, не сообразив задаться этим простым для ГК вопросом).

Развивая победу, ГК в следующем абзаце пишут:

«Но вернёмся к важнейшему для Сонга тезису о субъективности КМ. Если в отношении классической механики или электродинамики подобное утверждение вызвало бы всеобщий протест, то из-за отсутствия общепринятой интерпретации КМ [7,8,9] со времён её появления и до наших дней экзотические трактовки не кажутся заведомо ложными».

Логика ГК великолепна: «экзотические трактовки не кажутся заведомо ложными» только «из-за отсутствия общепринятой интерпретации КМ». А не задавались ли они простым вопросом, почему же до сих пор (то есть уже почти сто лет!) общепринятая интерпретация отсутствует. Быть может, отсутствует она не случайно, по странному недосмотру, а именно потому, что физики до сих пор не готовы отбросить все интерпретации, кроме одной, как экзотические? А для ГК, в отличие от физического сообщества как целого, все ясно.

Вслед за этим они пишут:

«К примеру, в одной из интерпретаций КМ – «многомировой» схеме Эверетта – расщеплённое сознание *якобы субъективно* выбирает одну из возможностей, что соответствует редукции волнового пакета при измерении [9]. На самом деле ни упомянутая редукция, совершенно не зависящая от воли и намерений наблюдателя, ни иные особенности квантово-механического поведения микрообъектов не имеют ничего общего с наличием или отсутствием субъекта познания».

Так легко, лишь вставив безапелляционное «на самом деле», ГБ решают проблему интерпретации КМ. Зачем аргументы и дискуссии? Они же заведомо знают, как «на самом деле». По-видимому, остается лишь порадоваться за квантовую физику и прекратить быстро нарастающий в последние годы поток статей и книг, посвященных *различным* интерпретациям квантовой механики и прежде всего – интерпретации Эверетта.

В следующем абзаце ГБ пишут:

«...перенос обсуждаемого термина в область физики из обыденной жизни, философии и психологии, которым он присущ со всеми их нечёткостями в определениях, является ничем не обоснованным возвратом к донаучным средневековым воззрениям».

Эта фраза напоминает о том, что говорил тот же Эйнштейн в начале своей статьи «Физика и реальность»: «It has been often said, and certainly not without justification, that the man of science is a poor philosopher. Why, then, should it not be the right thing for the physicist to let the philosopher to the philosophizing? Such might indeed be the right thing at a time when the physicist believes he has at his disposal a rigid system of fundamental concepts and fundamental laws which are also well established that waves of doubt cannot reach them; but, it cannot be right at a time when the very foundations of physics itself become problematic as they are now». Таким образом, Эйнштейн допускал, чтобы физик рассуждал как философ при обсуждении оснований физики. Более того, в тексте, следующем после приведенного фрагмента, Эйнштейн утверждает, что при поисках новых и более твердых оснований физики это становится не только допустимым, но и необходимым. А вот согласно высказыванию ГК, такая позиция Эйнштейна является «возвратом к донаучным средневековым воззрениям». Мы видим все то же: ГК не чувствуют глубины вопроса и исторического контекста его обсуждения. Понятно, что вопросы, обсуждаемые в письме ДС, им кажутся странными. Но что общего такая позиция имеет с научным подходом?

Следующий абзац начинается с такого высказывания:

«Автор письма идёт ещё дальше и утверждает, опять же без тени сомнения и без какого бы то ни было доказательства, что с появлением КМ «возрастает субъективный аспект науки». Так как, по мнению Сонга, субъективность уже присутствует в КМ, то в чем же заключается возрастание субъективного аспекта науки в целом?»

Здесь вообще неясно, чего, собственно, ГБ не поняли. Да, субъективный аспект присутствует в квантовой механике с самого момента появления этой науки, тогда как в классической физике (то есть до появления квантовой механики) субъективный момент можно считать незначительным. Это значит, что с появлением квантовой механики «возрастает субъективный аспект науки». Это очевидно и, в общем-то, общеизвестно. Удивление ГК по этому поводу еще раз демонстрирует, насколько они не понимают, о чем пишет ДС и как об этом думали и писали многие поколения физиков.

Рассмотрим еще один следующий абзац (до сих пор мы не пропустили ни одного). В нем ГК упоминают конкретную физическую ситуацию (причем такую, которая анализируется в любом учебнике по квантовой механике) – двухщелевой эксперимент, а именно – его статистический аспект. При этом остается неясным, как это связано с письмом ДС. После упоминания об этом эксперименте, ГК пишут:

«Вероятностное (интерференционное) распределение почернений на чувствительном экране устанавливается по прошествии надлежащего времени. Однако наблюдатель здесь совершенно не причём. Состояние экрана можно проверить потом, после выключения источника. То есть квантовые эффекты суть свойства изучаемых частиц как таковых».

Ну и что? Разве в письме ДС утверждается, что вероятностные предсказания интерференционных эффектов (или других эффектов, или траекторий небесных тел) окажутся неверными, если после окончания эксперимента посмотреть на распределение почернений в интерференционных полосах (или на луну в небе)? Нет, такого (или эквивалентного ему) утверждения в письме ДС, разумеется, нет. При обсуждении любой интерпретации квантовой механики всегда подчеркивается, что вероятностные предсказания квантовой механики не зависят от выбора ее интерпретации.

Провокационный вопрос Эйнштейна о луне, который является предметом обсуждения ДС, не снимается наблюдением двухщелевого эксперимента. И Эйнштейн, и Гейзенберг, и Бор, и все остальные физики, которые уже много десятилетий время от времени возвращающиеся к вопросам субъективного аспекта квантовой механики, знали все о двухщелевом эксперименте, но это не делало менее трудными эти вопросы.

Совсем уж странно, но сразу после упоминания двухщелевого эксперимента ГК пишут:

«Что же касается статистического характера данного пространственного распределения интерферирующих микрообъектов или, скажем, туннельного эффекта [14], присущего только КМ, то их необычность (с точки зрения классической физики) не нарушает ни причинности, если не сводить её к одно-однозначному соответствию, ни специальной теории относительности, ни закона сохранения энергии. В этом легко удостовериться, обратившись к специальной литературе, что, однако, выходит за рамки данной заметки».

Ну да, ни принцип причинности, ни СТО, ни сохранение энергии не нарушается в квантовой теории. А разве кто-либо утверждал обратное? Возможно, недоразумение вызвано тем, что в первом абзаце своего письма ДС писал: «Если теория является вероятностной, то возникает впечатление, что результат появляется без определенной причины». И действительно, одной из странных и часто обсуждаемых особенностей квантовой механики является тот факт, что в ней предсказуема лишь статистика результатов измерений, а каждый конкретный результат измерения возникает случайным образом (то есть не видно причины для возникновения именно этого результата). Ну так это общеизвестная и действительно странная с точки зрения классической физики черта, и туманное добавление ГК, «если не сводить её к одно-однозначному соответствию», не делают ее менее странной с классической точки зрения.

Так раз за разом оказывается, что возражения ГК «бьют мимо цели». Мы не будем разбирать абзац за абзацем оставшуюся часть их текста, но она только увеличивает уверенность в том, что уровень, на котором проводится их анализ, не соответствует сложности обсуждаемого вопроса. Можно привести примеры очень странных формулировок, которые используются в тексте ГК и свидетельствуют, пожалуй, о плохом владении логикой. Например, они пишут:

«Доктор Сонг утверждает, что, «согласно Декарту, субъективное мышление существует». Нам не удалось найти ни в русском, ни в английском переводах собраний сочинений Рене Декарта высказывания, приписываемого ему Сонгом. В известном же изречении Декарта «мыслю, следовательно, существую», речь идет о невозможности сомнения в существовании мыслящего субъекта, а не о самостоятельном, автономном существовании мышления этого субъекта».

Здесь видна претензия на тонкий анализ текста, но этот анализ не в ладах с логикой. Соответствующий фрагмент из письма ДС выглядит так: «В идее субъективности нет ничего нового. Философы говорили о ней на протяжении веков. Декарт обращал внимание на то, что по крайней мере само субъективное мышление определено существует, что он выразил в известном высказывании: «Я мыслю, значит, я существую»». И так, ДС вовсе не приписывает Декарту какого-то менее известного высказывания (и не нужно было искать это высказывание «ни в русском, ни в английском переводах собраний сочинений Рене Декарта»). ДС опирается на высказывание Декарта, которое всем известно, и из него делает вывод, «что по крайней мере само субъективное мышление существует». Возражая против этого, ГБ, видимо, считают, что Декарт, произнося эти слова о мышлении, мог при этом думать, что субъективное мышление не существует? Странно. Если это не нарушение логики, то меньшей мере «глубокая философия на мелком месте».

Примеров такого рода «анализа» много в той части текста ГК, в котором критика ведется с философских позиций. Вот один пример. Авторы пишут:

«Между тем, в одной из своих предыдущих работ [15] Сонг утверждает, что «in quantum theory, concepts such as position and momentum are called observables» (в квантовой теории понятия, такие как координата и импульс, называются наблюдаемыми). Отсюда следует, что он не различает понятия и сущности, которые описываются с помощью понятий. Переходя к бытовой лексике, можно сказать, что Сонг отождествляет наклейку на обёртке с самим товаром. В данном случае это означает, что он не ощущает разницы между положением и импульсом как свойствами физических объектов и понятиями об этих свойствах, а поэтому так легко и непринужденно перескакивает между существованием *in re* и существованием *in mente*».

Потрясающе! Простое напоминание о том, что координата и импульс являются наблюдаемыми, ГБ, используя глубокую философию на мелком месте, оценивают как ошибочное. И это относится не к письму в редакцию, а к другой работе Сонга!

Опуская множество замечаний такого же рода или близких к ним, процитируем полностью один абзац из текста ГК, в котором их позиция, а заодно и ее слабость, выражаются непосредственно. Они пишут:

«Доктор Сонг не одинок в своем стремлении преодолеть гигантскую, кажущуюся сегодня бездонной, пропасть между индивидуальным сознанием и квантовыми явлениями и процессами. К сожалению, ни ему, ни мировоззренчески близким предшественникам [9, 20, 21] не удалось перекинуть между этими областями бытия мостик, построенный из философских понятий (в подходе к этому кругу вопросов мы находимся на тех же методологических позициях, что и Гинзбург [22])».

Итак, доктор Сонг не сумел «преодолеть гигантскую, кажущуюся сегодня бездонной, пропасть между индивидуальным сознанием и квантовыми явлениями и процессами». Да, преодолеть не сумел (а должен был?). Зато лишний раз напомнил о проблеме, связанной с ее существованием. Напомнил и привел некоторые свои аргументы, отнюдь не решающие. ГК, по-видимому, этой проблемы вообще не видят. В этом они отличаются от выдающихся физиков, которые этой проблемой занимались. В том числе, кстати, и от В.Л.Гинзбурга. Ведь В.Л. считал проблему настолько важной, что инициировал публикацию в УФН целого ряда статей, посвященных ей, призвал читателей высказать о ней свое мнение и первые отклики опубликовал без рецензий.

Не стоит разбирать все «аргументы», приведенные ГК, потому что в большинстве из них реальная аргументация заменяется наивной уверенностью, что в квантовой механике все очень просто и ясно, а все, что выглядит иначе, от лукавого. Это популярная у некоторой части физиков позиция, которую афористично выразил Дэвид Мермин: «Заткнись и вычисляй!» (англ. «Shut up and calculate!»). Но она отнюдь не является всеобщей. Ричард Фейнман, который отнюдь не пренебрегал вычислениями, понимал и важность концептуальных проблем, а по поводу тех, кому в квантовой механике все ясно, говорил так: «Если кто-то думает, что он понимает квантовую механику, значит, он ее не понимает». Разумеется, это относится не к квантово-механическим формулам и рецептам вероятностных вычислений, с которыми действительно все ясно, а к основаниям квантовой механики. Именно этот круг вопросов имел в виду Эйнштейн, и о них напоминает письмо в редакцию Дэгена Сонга. Вопросы, упоминаемые в его письме в редакцию, несомненно дискуссионные, но для их обсуждения нужно более серьезно вникнуть в суть дела, чем это оказалось возможным для авторов рецензируемой рукописи.

Очевидный вывод состоит в том, что печатать предлагаемую статью А. М. Габовича и В. И. Кузнецова не следует.