

# О непостижимой (не)эффективности философии

Table talks в гостях у В. А. Успенского

Владимир Андреевич Успенский обнаружил у себя моё электронное письмо, где (видимо, вернувшись домой после того, как был у него в гостях) я перечислял некоторые темы, которые мы обсуждали, и призывал В. А. записать подробнее свои рассказы для следующего издания «Трудов по нематематике». К сожалению, ни он этого не сделал, ни я не записал более подробно, и теперь, когда В. А. попросил меня восстановить, что тогда обсуждалось, я могу только гадать. Тем не менее я попробую развить одну из тем.

## 1. Марксизм-ленинизм в СССР

Современным читателям, наверно, трудно себе представить, насколько абсурдным было преподавание «общественно-политических дисциплин» (научного коммунизма, научного атеизма, диалектического материализма, исторического материализма, политэкономии и др.) в СССР, и описанное А. И. Солженицыным занятие в «сети политучёбы»<sup>1</sup> может показаться злой пародией, если не сценой для театра абсурда. Но этот театр был вполне реальным: упомянутую книгу Энгельса и другие труды «классиков марксизма» (Маркса, Энгельса, Ленина — и Сталина, пока последний был у власти) изучали и конспектировали советские студенты. И они там могли прочесть, как Энгельс пытался разобраться в соотношении между импульсом и энергией (так и не смог).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> — Третья черта диалектики — это переход количества в качество. Эта очень важная черта помогает нам понять, что такое развитие. Не думайте, что развитие — это просто себе увеличение. Здесь прежде всего следует указать на Дарвина. Энгельс разъясняет нам эту черту на примерах из науки. Возьмите вы воду, вот хотя бы воду в этом графине, — ей восемнадцать градусов, и она простая вода. Пожалуйста, можете её нагревать. Нагрейте её до тридцать градусов — и она всё равно будет вода. И нагрейте её до восемьдесят градусов — и всё равно будет вода. А ну-ка догреть до сто? Что тогда будет? Пар!!

Этот крик торжествующе вырвался у лектора, иные даже вздрогнули. — Пар! А можно сделать и лёд! Что? Это и есть переход количества в качество! Читайте «Диалектику природы» Энгельса, она полна и другими поучительными примерами, которые осветят вам ваши повседневные трудности. А вот теперь, говорят, наша советская наука добилась, что и воздух можно сжиживать. Почему-то сто лет назад до этого не додумались! Потому что не знали закона перехода количества в качество! И так во всём, товарищи! Приведу примеры из развития общества... («В круге первом», глава 88).

<sup>2</sup>Энгельс выписывает цитату из учебника (Thomson [лорд Кельвин] and Tait, *A Treatise on Natural Philosophy*, Oxford 1857, с. 162): «Количество движения, или момент твердого тела, движущегося без вращения, пропорционально произведению его массы на скорость. Двойная масса или двойная скорость будут соответствовать двойному количеству движения. (...) *Vis viva*, или кинетическая энергия движущегося тела, пропорциональна произведению его массы на квадрат скорости.». Но понять, в чём тут дело, Энгельс не может и сетует: «В такой совершенно грубой форме ставятся рядом друг с другом обе противоречивых меры движения, причем не делается ни малейшей попытки объяснить это противоречие или хотя бы затушевать его. В книге обоих этих шотландцев мышление запрещено; можно производить только вычисления. Ничего нет поэтому удивительного, что по крайней мере один из них, Тэт, принадлежит к правочернейшим христианам правочерной Шотландии». Особенно возмущает Энгельса то, что пишут в учебниках про сохранение импульса при неупругом ударе: «Не то мы наблюдаем

Справедливости ради надо сказать, что Энгельс при жизни не публиковал этих заметок: они были опубликованы в СССР в 1925 году. Но и опубликованная им книга *Анти-Дюринг* (которую тоже изучали и конспектировали) содержит немало всякой наивной ерунды.<sup>3</sup>

Можно сказать (и это будет правдой), что в условиях советского режима легко было объявить великим научным достижением любую ерунду — возможность репрессий (вплоть до ареста и убийства) со стороны ЧК-ГБ будет убедительным аргументом в любой научной дискуссии (и аргумент этот постоянно применялся). А то, что великие учёные, даже и без прямой угрозы, ссылались на «классиков марксизма-ленинизма» в подтверждение каких-то своих мыслей,<sup>4</sup> можно объяснить мимикрией, а также сознательным или подсознательным желанием, «задрать штаны, бежать за комсомолом», «быть понятым моей страной», «труда со всеми сообща и заодно с правопорядком».

---

в случае удара неупругих тел. Здесь ходячие элементарные учебники (высшая механика почти не занимается больше подобными мелочами) утверждают, что сумма  $mv$  остаётся неизменной до удара и после него. Зато здесь происходит потеря в живой силе, ибо, если вычесть сумму  $mv^2$  после удара из суммы их до удара, то остаётся всегда положительный остаток; на эту величину (или на её половину, в зависимости от точки зрения) и уменьшается живая сила благодаря взаимопроникновению и изменению формы соударяющихся тел. Это последнее ясно и очевидно. Не так очевидно первое утверждение, а именно, что сумма  $mv$  остаётся неизменной до удара и после него. Живая сила представляет, вопреки Зутеру, движение, и раз часть её потеряна, то потеряно и движение. Таким образом либо  $mv$  выражает здесь неправильно количество движения, либо вышеприведенное утверждение ошибочно. Я позволю себе предположить последнее.

Вообще вся эта теорема является наследием времени, когда ещё не имели никакого представления об изменении движения, когда, следовательно, исчезновение механического движения признавалось лишь там, где этого нельзя было не признать. Так, здесь равенство суммы  $mv$  до удара и после него доказывается на основании того, что нигде нельзя отметить потери или выигрыша в этой сумме. Но если тела утрачивают благодаря внутреннему трению, соответствующему их неупругости, живую силу, то они теряют также и скорость, и следовательно сумма  $mv$  должна после удара быть меньше, чем до него. Ведь нелепо игнорировать внутреннее трение при вычислении  $mv$ , когда с ним так определённо считаются при вычислении  $mv^2$ .

Но это ничего не значит. Если даже мы примем эту теорему и станем вычислять скорость после удара, исходя из допущения, что сумма  $mv$  осталась неизменной, даже и в этом случае мы найдём, что сумма  $mv^2$  убывает. Таким образом здесь  $mv$  и  $mv^2$  приходят между собою в столкновение, выражающееся в разнице действительно исчезнувшего механического движения. И само вычисление показывает, что сумма  $mv$  выражает количество движения правильным образом, а сумма  $mv^2$  — неправильным образом.» (*Диалектика природы*, гл. 10).

<sup>3</sup>Вот несколько забавных цитат из неё: «Мы уже упоминали, что одним из главных оснований высшей математики является противоречие, заключающееся в том, что при известных условиях прямое и кривое должны представлять собой одно и то же. (...) Но уже и низшая математика кишит противоречиями. Так, например, противоречием является то, что корень из  $A$  должен быть степенью  $A$ , а всё-таки  $A^{1/2} = \sqrt{A}$ » (раздел о «переходе количества в качество»). А «закон отрицания отрицания» в «диалектике» Энгельс иллюстрирует так: «Возьмём любую алгебраическую величину, обозначим её  $a$ . Если мы отрицаем её, то получим  $-a$  (минус  $a$ ). Если же мы подвергаем отрицанию это отрицание, помножив  $-a$  на  $-a$ , то получим  $+a^2$ , то есть первоначальную положительную величину, но на высшей ступени, именно во второй степени. Здесь также не имеет значения, что к тому же самому  $a^2$  мы можем прийти и тем путём, что умножим положительное  $a$  на само себя и таким образом также получим  $a^2$ . Ибо отрицание, подвергнутое уже отрицанию, так крепко пребывает в  $a^2$ , что последнее при всех обстоятельствах имеет два квадратных корня, а именно  $+a$  и  $-a$ . И эта невозможность отделаться от отрицания, которое подверглось уже отрицанию, от отрицательного корня, содержащегося уже в квадрате, получает весьма осязательное значение уже в квадратных уравнениях.»

<sup>4</sup>Наугад взятый пример: в 1980 году, в «юбилейном» (к 110-летию со дня рождения Ленина) номере журнала для школьников *Квант* опубликована статья Колмогорова *Диалектико-материалистическое мировоззрение в школьных курсах математики и физики*.

## 2. Загадка «Материализма и эмпириокритицизма»

Тем не менее это объяснение явно не полно. В 1908 году, вскоре после «первой русской революции» 1905–1907 годов, когда до «великой октябрьской социалистической революции» (октябрьского переворота) и ЧК было ещё лет десять, находящийся в эмиграции В. И. Ульянов (Н. Ленин) пишет книгу *Материализм и эмпириокритицизм* (опубликована в 1909 году, псевдоним В. Ильин). В ней он критикует философские тексты своих бывших товарищей по партии (Луначарского, Богданова и других) и иностранных авторов, на которые эти товарищи ссылаются, включая Эрнста Маха (физика, в честь которого названо «число Маха», отношение скорости тела к скорости звука) и Анри Пуанкаре. В советское время эта книга считалась главным философским трудом Ленина, значение которого состоит в дальнейшем развитии марксистской философии, ответе на коренные философские вопросы, в философском обобщении новейших достижений естествознания, изучалась и конспектировалась студентами и т. д. и т. п.

Если сейчас прочесть её «на свежую голову», то поражает прежде всего отношение Ленина к научной дискуссии: видно, что для него все эти обсуждения — прежде всего борьба между своими («материалистами») и чужими («идеалистами»), и важно в первую очередь не то, что пишет тот или иной автор, а то, «за нас» он или против, «на чью мельницу он льёт воду». И «эмпириокритики» опасны, по Ленину, прежде всего тем, что они пытаются скрыть свою враждебную идеалистическую сущность и запутать простодушных материалистов своими словесными уловками, которые надо разоблачить.<sup>5</sup> Естественно, что при таком подходе обсуждение по существу невозможно, тем более что даже популярные книжки Пуанкаре<sup>6</sup> не так просты для понимания. Остаются брань,<sup>7</sup> разоблачения<sup>8</sup> и обида на то, что критикуемые им авторы не подготавливают об этой критике и вообще о марксизме.<sup>9</sup>

Всё это понятно: Ленин был не мыслителем, а политиком, и заботился о целесообразности, а не об истинности. Удивительно другое — почему вообще вопросы философии науки привлекли такое внимание? В России только что были бедствия, восстания, расстрелы, манифесты и пр. Можно понять тех, кто поднялся на «последний решительный бой» с вековой несправедливостью и за свободу против самодержавия. Можно понять и тех, кто спасал российскую культуру и государственность от толпы завистливых погромщиков, которые хотели всё отнять и поделить, разрушив до основания. Но кого в такое горячее время может волновать мнение Маха или Пуанкаре о методологии науки и то, нарушается ли закон сохранения энергии при распаде радия («превраще-

---

<sup>5</sup>Предисловие к изданию 1989 года, подписанное «Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС», характеризует эту книгу как «образец большевистской партийности в борьбе против врагов марксизма, в которой органически сочетаются страстная революционность и глубокая научность».

<sup>6</sup>Их русские переводы изданы в сборнике «О науке», М.: Наука, 1980.

<sup>7</sup>«Ошибаетесь, г. Пуанкаре: ваши произведения доказывают, что есть люди, которые могут мыслить только бессмыслицу» (глава V, раздел б); «Это не философия, господа махисты, а бессвязный набор слов» (глава I, раздел 4).

<sup>8</sup>«Нельзя надеяться, что махизм не будет служить на пользу “чертовщины”, когда он уже послужил и продолжает служить на пользу имманентам. Да и не одним только имманентам. Философский идеализм есть только прикрытая, принаряженная чертовщина»; «Добросовестный и честный враг материализма, Пирсон, с которым, — повторяем, — Мах неоднократно выражает своё полное согласие, и который прямо говорит о своём согласии с Махом, — не сочиняет особой вывески для своей философии, а без малейших обиняков называет тех классиков, от которых он ведёт свою философскую линию: Юма и Канта» (глава III, раздел 5).

<sup>9</sup>«Рей тоже профессор и, в качестве такового, полон бесконечного презрения к материалистам (и отличается бесконечным невежеством насчёт гносеологии материализма. Нечего и говорить, что какие-то там Маркс и Энгельс для таких “мужей науки” совершенно не существуют» (глава V, раздел 1).

нии радия в гелий», как об этом говорится в книге)? Станет ли эксплуатация рабочих капиталистами более или менее приемлемой, если признать, что задачей науки (как утверждал Мах) является отыскание наиболее экономного описания наблюдаемых явлений? Почему разногласия между Лениным и «эмпириокритиками» в таком вопросе (даже если считать, что эти обсуждения имеют какой-то смысл) так важны для Ленина в его политической деятельности, что он пишет целую книгу и активно хлопочет о публикации?

Странным образом этот вопрос, кажется, не привлёк внимания историков (ср. обсуждение вопроса о престолонаследных распоряжениях Александра I, приведших к восстанию декабристов).

### 3. Философы о науке

Есть такой способ проверить, можно ли доверять суждениям того или иного человека в незнакомой области: посмотреть, что он говорит о хорошо знакомых вещах. (Как с газетами: если в газетной статье говорится о чём-то знакомом, обычно видно, что там всё перепутано.) С этой точки зрения интересно посмотреть, что пишут философы о науке — и обнаруживаются удивительные вещи.

#### 3.1. Гегель

Тот самый Гегель, диалектику которого так ценил Ленин, называя «самым всесторонним, богатым содержанием и глубоким учением о развитии» (В. И. Ленин. *Карл Маркс, краткий биографический очерк с изложением марксизма*), в 1801 году написал и издал философскую диссертацию *Об орбитах планет*; русский перевод её опубликован в сборнике *Работы разных лет* (т. 1, М.: Мысль, 1970). Исходя из своих философских воззрений, Гегель пытается пересмотреть основы небесной механики (к тому времени уже надёжно установленные). Ему не нравится, например, что согласно Ньютону тела в солнечной системе обращаются вокруг центра масс.<sup>10</sup> Не нравится ему и правило параллелограмма для сложения сил, а то, что он пишет о центростремительной и центробежной силе, трудно даже пересказать.<sup>11</sup> Наконец, в конце текста он обсуждает вопрос

---

<sup>10</sup>Ньютон, пишет Гегель, «принимает, что хотя действия притягивающих и притягиваемых тел взаимны, так что ни одно не может оставаться в покое, но те и другие тела вращаются под влиянием этого взаимного притяжения якобы вокруг общего центра тяжести. И он ссылается при этом на четвёртый королларий своих законов, где, однако, говорится лишь о том, что общий центр тяжести двух или более тел не изменяет своего состояния покоя или движения ни при каких взаимодействиях этих тел; о необходимости же истинного и реального центра, или центрального тела, там не сказано ни слова. Стало быть, этот общий центр тяжести есть чисто математическая точка, и если Солнце есть центр сил или во всяком случае подходит весьма близко к нему, то объясняется это вовсе не необходимостью, а случаем, который наделил его наибольшей массой. Представление же о громадности солнечной массы, к понятию которой относится и плотность, само опирается на гипотезу о зависимости всякой силы от массы. В противоположность этому философия природы учит, что истинный центр сил есть по необходимости источник света и что только в этом заключается истинная мощь и совершенство Солнца.»

<sup>11</sup>«В том-то и дело, что все эти различные силы — только пустые названия, без которых лучше было бы обойтись, ибо из пустоты этого различения и возникли вся путаница и нелепость в объяснении явлений. Явное противоречие заключается уже в том, что явление, вызываемое центростремительной силой, изображается синусом-версусом, а вызываемое центробежной изображается касательной, а в то же время каждая из этих сил приравнивается к другой. И устранить это противоречие не помогут никакие ссылки на первое и последнее отношения возникающих величин, которые в случае дуги, синуса-версуса и касательной сводятся к отношению равенства, так что эти линии могут взаимно заменять друг

о соотношений расстояний планет до Солнца. В то время была эмпирически найдена закономерность Тициуса – Боде, согласно которой расстояния (большие полуоси планет) пропорциональны членам последовательности  $4 + 3 \cdot 2^m$ , где  $m = -\infty, 0, 1, 2, \dots$ . Эта последовательность сравнительно неплохо описывает расстояния вплоть до Урана (открытого уже после того, как эта последовательность была предложена): если вычислить коэффициент пропорциональности по Земле, то максимальные отклонения будут у Марса и Сатурна (примерно 5%). Правда, для этого нужно пропустить один член последовательности между Марсом и Юпитером, и астрономы стали искать там планеты и обнаружили пояс астероидов.<sup>12</sup> Гегель и здесь находит повод для философских размышлений (комментарии в квадратных скобках добавлены мною):

Примером может служить интересующий нас здесь вопрос о расстоянии планет. Эти расстояния составляют арифметическую [скорее уж геометрическую!] прогрессию; но так как в природе нет планеты, которая соответствовала бы пятому члену этой прогрессии, то считают, что между Марсом и Юпитером в действительности существует и движется в пространствах неба ещё неизвестная нам планета, и все усилия учёных направлены на то, чтобы её открыть.

Однако самый этот ряд лишён решительно всякого философского значения, ибо в качестве арифметической прогрессии он не соответствует даже порядку чисел, порождаемых его собственными членами, то есть порядку их потенций (степеней). Известно, с каким усердием пифагорейцы изучали философские соотношения чисел. Поэтому да будет мне позволено привести здесь числовой ряд, идущий из пифагорейских кругов и сохранённый нам в обоих сочинениях, известных под заглавием «Тимей». Правда, «Тимей» относит эти числа не к планетам, а учит, что демиург создал по их схеме Вселенную. Вот этот ряд:

1; 2; 3; 4; 9; 16; 27,

причём вместо 8, стоящей в тексте на шестом месте, мы позволяем себе читать 16 [видимо, исходно там чередовались степени двойки и тройки]. Если этот ряд более соответствует истинному закону природы, чем вышеупомянутая арифметическая прогрессия, то ясно, что между четвёртым и пятым местами имеется большой незанятый промежуток и что там нечего искать планету.

Выскажем теперь вкратце наши последние соображения. Если возвести вышенаписанные числа в двойной квадрат и затем извлечь из них кубические корни (вместо стоящей на первом месте единицы берём [почему-то]  $\sqrt[3]{3}$ ), то получится ряд чисел, представляющий отношения планетных расстояний:

1,4 – 2,56 – 4,37 – 6,34 – 18,75 – 40,34 – 81.

---

друга. Ибо названные первое и последнее отношения оказываются здесь лишь тогда отношениями равенства, когда они вообще исчезают, когда уже не остаётся места ни для дуги, ни для синуса-версуса, ни для касательной, ни для различия рассматриваемых сил; центробежная сила равна центростремительной только тогда, когда величиной той и другой действительно выражается величина всего движения, и, таким образом, отношение этих сил, их различие и их названия испаряются в ничто.»

<sup>12</sup>Первый астероид, Церера, был открыт как раз в том самом 1801 году, в котором Гегель написал свою диссертацию.

Так писал Гегель; при правильном подсчёте корней получаются немного другие числа:

$$1,44 - 2,52 - 4,33 - 6,35 - 18,72 - 40,32 - 81.$$

Если взять расстояния до планет (большие полуоси) и умножить их на такой коэффициент, чтобы для Земли число совпало с указанным Гегелем, то получится последовательность

$$1,69 - 3,16 - 4,37 - 6,65 - 22,7 - 41,9 - 84,0.$$

или

$$1,67 - 3,13 - 4,33 - 6,6 - 22,5 - 41,5 - 83,2,$$

если сравнивать с исправленной последовательностью; согласие получается заметно хуже, чем для прежнего правила, которое даёт (при той же нормировке по Земле)

$$1,73 - 3,03 - 4,33 - 6,93 - [12,12] - 22,5 - 43,3 - 84,9$$

(квадратные скобки отмечают пропущенный член между Марсом и Юпитером).

Помимо диссертации, Гегель подготовил ещё и двенадцать тезисов для диспута, требуемого процедурой защиты; первые пять из них таковы:

- Противоречие есть критерий истины, отсутствие противоречия — критерий заблуждения.
- Силлогизм есть принцип идеализма.
- Квадрат есть закон природы, треугольник — закон духа.
- В истинной арифметике может складываться только единица с двойкой и вычитаться только двойка из тройки, и в то же время в ней ни тройка не является суммой, ни единица — разностью.
- Как магнит есть естественный рычаг, так тяготение планет к Солнцу есть маятник природы.

В заключение приведём без комментариев ещё две цитаты из книги Гегеля *Энциклопедия философских наук. Том 2. Философия природы* (М.: Мысль, 1975):

Ловцам дроздов хорошо известно, что после туманного утра эти птицы превращаются в течение нескольких часов из крайне худых в очень тучных: мы имеем здесь непосредственное превращение влаги воздуха в животное вещество без дальнейшего отделения и прохождения через единичные моменты процесса ассимиляции (с. 521).

Подобно тому как несостоятельно представление физиков о составленности воды из кислорода и водорода, (<...> точно так же и воздух не состоит из газообразных кислорода и азота, но и здесь это лишь формы, в которых полагается воздух. Далее, эти абстракции интегрируются не с помощью друг друга, а с помощью третьего, в котором крайние члены снимают свою абстрактность и восполняются до тотальности понятия (с. 320).

### 3.2. Другие философы

Почему-то именно небесная механика вызывает особое раздражение философов и писателей.

Заботится ли солнце о земле? Ни из чего не видно: оно её «притягивает прямо пропорционально массе и обратно пропорционально квадратам расстояний». Таким образом, 1-й ответ о солнце и о земле Коперника [на самом деле закон тяготения сформулировал Ньютон] был глуп. Просто — глуп. Он «сосчитал». Но «счёт» в применении к нравственному явлению я нахожу просто глупым. Он просто ответил глупо, негодно. С этого глупого ответа Коперника на нравственный вопрос о планете и солнце началась пошлость планеты и опустошение Небес. «Конечно, — земля не имеет об себе заботы солнца, а только притягивается по кубам [видимо, квадратам?] расстояний». Тьфу. (В. В. Розанов, *Апокалипсис*)

Другой российский философ, приводя эту цитату из Розанова, предваряет её так:

Вы влюблены в пустую и черную дыру, называете её «мирозданием», изучаете в своих университетах и идолопоклонствуете перед нею в своих капищах. Вы живете холодным блюдом оцепеневшего мирового пространства и изувечиваете себя в построенной вами самими чёрной тюрьме нигилистического естествознания. А я люблю небушко, голубое-голубое, синее-синее, глубокое-глубокое, родное-родное, ибо и сама мудрость, София, Премудрость Божия, голубая-голубая, глубокая-глубокая, родная-родная. Ну, да что там говорить... (А. Ф. Лосев, *Диалектика мифа*, глава X).

Можно было бы объяснять эти и другие подобные цитаты просто недостатком образования. Но, скажем, П. Флоренский окончил математический факультет МГУ, был хорошо знаком с Лузиным — но тем не менее в книге *Мнимости в геометрии* (1922; переиздано в 1991 издательством «Лазурь» в Москве) он пишет:

Принцип относительности «доказывается» неудачей опыта Майкельсона и Морлея. (...) я хотел бы, однако, задать простой вопрос о причине неудачи вышеупомянутого опыта. В основу опыта положена гипотеза о движении Земли, и когда последствий этого движения не обнаружилось, тогда стал придумываться ряд чрезвычайных новых гипотез, которыми хотели подпереть первую гипотезу о движении Земли. Но гипотеза, признанная наиболее основательной, — специальный принцип относительности, — будучи вполне приемлемой сама по себе, однако в корень уничтожает самую предпосылку Майкельсона, ибо утверждает, что никаким физическим опытом убедиться в предполагаемом движении Земли невозможно. Иначе говоря, Эйнштейн объявляет систему Коперника чистой метафизикой, в самом порицательном смысле слова. А если так, то не проще было бы, чем хватать себя за ухо через голову, начать объяснение майкельсоновской неудачи наиболее естественным предположением — о ложности его основной предпосылки: предполагали, что опыт удастся, потому, что рассчитывали на скорость Земли (— гипотетическую! —) 30 км/сек; но опыт не удался, и следовательно прежде всего нужно было заподозрить допущенную гипотезу и

подумать, движется ли, в самом деле, Земля? — Земля покоится в пространстве — таково **прямое** следствие опыта Майкельсона...

Но, кроме поступательного движения Земли, приходится иметь в виду ещё вращательное, и тут, казалось, Коперник что-то «открыл». Этому предположению противостоит обобщённый принцип относительности... Вообще, в Птолемеевой системе мира, с её хрустальным небом, «твердью небесною», все явления должны происходить так же, как и в системе Коперника [на самом деле в системе Птолемея и относительные движения совсем другие], но с преимуществом здравого смысла и верности земле, земному, подлинно достоверному опыту, с соответствием философскому разуму и, наконец, с удовлетворением геометрии. Но было бы большой ошибкой объявлять системы Коперниковскую и Птолемеевскую **равноправными** способами понимания: они таковы — **только** в плоскости отвлечённо-механической, но, по совокупности данных, истинной оказывается последняя, а первая — ложной.

Из менее давних (и, пожалуй, ещё более поразительных) примеров. Жиль Делёз, знаменитый французский философ, о котором написаны десятки книг и сотни статей, совместно с другим известным автором, Феликсом Гваттари, написал книгу *Что такое философия?* (русский перевод опубликован в 1998 году издательством «Алетейя»). В разделе «Функтивы и концепты» он пишет (пример X):

Теория множеств — это образование плана референции, включающего уже не только эндореференцию (внутреннее определение бесконечного множества), но и экзореференцию (внешнее определение). Несмотря на открытые усилия Кантора соединить философский концепт с научной функцией, между ними сохраняется характерное различие, поскольку первый развивается в плане имманенции, то есть консистенции без референции, а вторая — в плане референции, лишенном консистенции (Гёдель).

И на следующей странице ещё более загадочное:

Независимость обеих переменных проявляется в математике, когда одна из них стоит в степени, большей единицы. Поэтому Гегель и показывает, что переменность функции не только включает в себя те значения, которые можно изменить ( $2/3$  и  $4/6$ ) или которые оставлены неопределёнными ( $a = 2b$ ), но и требует, чтобы одна из переменных стояла в более высокой степени ( $y^2/x = P$ ). Дело в том, что именно тогда некоторое отношение может быть непосредственно определено как дифференциальное отношение  $dy/dx$ , в котором у значения переменных остаётся только два определения — исчезновение или зарождение, хотя оно и изъято из сферы бесконечных скоростей.<sup>13</sup>

Переходя в заключение от знаменитых философов к популярным авторам социальных сетей, можно привести цитату из «Живого журнала» (см. запись <http://ivanov-retrov.livejournal.com/1557479.html>), автора которой некоторые считают глубоким мыслителем. В этой записи он описывает одно из семи важнейших достижений современной науки такими словами:

---

<sup>13</sup>Я попросил французского коллегу прочесть этот текст в оригинале, думая, что смысл был утрачен при переводе, но это предположение не подтвердилось.



6. Теоретико-категорная революция в математике. Дж. Конвей, 1976 г. — теория, более общая, чем теория множеств Кантора. Принимается некая не сводимая к конечным элементам структура категорий, укрупнение систем — гомотологии, связи наружу, изучение систем вглубь — когомологии. Отсюда масса следствий, в частности, в теорию информации. Далее — Гротендик и его достижения. Сюда же: Теория информации: кодирование с коррекцией ошибок.<sup>14</sup>

## 4. Загадка философии

Приведённые примеры могут навести на мысль, что философы — это болтуны, за текстами которых (на научные темы) ничего не стоит, и к этим текстам нужно относиться примерно так же, как к письмам пенсионеров в «Науку и жизнь».<sup>15</sup> Такое объяснение выглядит правдоподобно для тех, кто ходил на лекции по философии для студентов и аспирантов и помнит характерную для них атмосферу агрессивной безграмотности, но отпадает при более подробном изучении ситуации. Существуют бесспорно компетентные в науке люди, которые одновременно являются признанными философами и находят смысл в сочинениях своих коллег-философов.

В. А. рассказал мне, что он разговаривал с одним из таких людей, Пером Мартин-Лёфом,<sup>16</sup> и спросил его, как так получается, что в текстах философов ничего не удаётся понять и может ли он, Мартин-Лёф, объяснить Успенскому на понятном для того языке причины такой ситуации.

Ответ Мартин-Лёфа был удивительным: представьте себе, сказал он, что математик, решая задачу, записывает подряд всё, что ему приходит в голову в процессе решения, и публикует — понять такой текст будет непросто. Вот так, сказал Мартин-Лёф, и философы.<sup>17</sup> Ещё Мартин-Лёф рекомендовал читать Кьеркегора как (сравнительно) понятного автора.

Ещё по этому поводу В. А. упоминал, что Колмогоров очень ценил Гуссерля и радовался, узнав, что лингвисты заинтересовались его работами.

Интересные наблюдения о восприятии науки сделал А. Л. Тоом (изобретатель известного «алгоритма Тоома – Кука» быстрого умножения, а также клеточного автомата, исправляющего ошибки). В своих воспоминаниях о деде, поэте Павле Антокольском (см. *Павел Антокольский. Дневник. 1964–1968. Предисловие и комментарии А. И. Тоом. С приложением воспоминаний А. Л. Тоома.* Санкт-Петербург, издательство «Пушкинского фонда», 2002) он рассказывает:

---

<sup>14</sup>Что послужило толчком ко всем этим недоразумениям, восстановить сложно. Теория категорий возникла гораздо раньше 1976 года и к её созданию Конвей отношения не имел; гомотологии и когомологии в математике — это алгебраические объекты, которые строятся (прежде всего) для топологических пространств; к теории информации и к кодам, исправляющим ошибки, они отношения не имеют.

<sup>15</sup>В которых объяснялось, в частности, что диагональное рассуждение Кантора о несчётности множества бесконечных дробей ошибочно, поскольку отсутствующее в пересчёте «диагональное» число можно всегда добавить.

<sup>16</sup>Мартин-Лёф дал одно из основных определений, касающихся алгоритмической случайности; теперь соответствующее понятие называют *случайностью по Мартин-Лёфу*. Среди других примеров — Сол Крипке, известный среди прочего *моделями Крипке* для интуиционистской логики, и Дональд Мартин, доказавший знаменитую *теорему Мартина* о детерминированности борелевских игр.

<sup>17</sup>Известный анекдот передаёт сетования университетского администратора, который сокрушается, что физикам всё время приходится покупать дорогое оборудование: «Вот математикам довольно карандашей и резинок. А философам даже и резинки не нужны».

С моих ранних лет в семье считалось, что я стану математиком, и дед так и воспринимал меня и спрашивал об этой таинственной для него области. Притом идея логического доказательства была ему совершенно недоступна, и всё, что я говорил, он воспринимал по-своему. Как известно, смысл математического термина задаётся его формальным определением; при этом связи термина как слова в языке, его этимология, не имеют никакого значения. Дед так никогда этого и не понял. Услышав о каком-либо математическом или физическом термине, он не спрашивал, что под этим подразумевается (и не знал, что это нужно спрашивать),<sup>18</sup> а делал, видимо, то же, что делал всегда: давал волю своей фантазии. Я же начинал педантично излагать ему содержание соответствующего раздела высшей математики, совершенно не чувствуя специфики его мышления. Помню, однажды я попытался объяснить ему парадокс Рассела, так он несколько раз после того насмешливо называл меня «множество множеств».

Отличить науку от шарлатанства дед был абсолютно неспособен. Помню, он с уважением показывал мне очередную паранаучную брошюру под названием «Биологическая радиосвязь»...

Когда был шум по поводу космологической теории Козырева,<sup>19</sup> дед очень заинтересовался тем, что по его мнению (не знаю, так ли это на самом деле), в этой теории получалось, что время — это энергия. При этом под словами «время» и «энергия» он, разумеется, понимал отнюдь не физические параметры, а совсем другое — так сказать, свой душевный отклик на эти слова.

Ещё важно не забывать, что многие выдающиеся математики (и другие учёные) видели связь своей работы с философскими и мистическими идеями. Наверно, наиболее известным примером здесь является Кантор, родоначальник современной теории множеств. В сборник *Георг Кантор. Труды по теории множеств* (М.: Наука, 1985)<sup>20</sup> входят его философские публикации; например, в статье *К учению о трансфинитном* он пишет (перевод П. С. Юшкевича):

В предшествующей статье я под влиянием некоторых старых и новых работ, направленных против возможности бесконечных чисел, сделал попытку охарактеризовать с самой общей точки зрения вопросы, связанные с актуально бесконечным, по их высшим различиям с тем, чтобы на этом пути

---

<sup>18</sup>Когда-то я слышал от В. А. указание на принципиальную разницу между «гуманитарными» и «естественными» науками: «гуманитарий», высказывая какую-то научную гипотезу, готов к критике, но ждёт, что она будет обоснованной, «по умолчанию» высказанная гипотеза считается истинной — а в «естественных науках» наоборот. Наблюдение Тоома продолжает эту мысль: в математике термин считается бессмысленным, пока не дано его определение — а в «гуманитарных науках» наоборот.

<sup>19</sup>Николай Александрович Козырев, российский астроном, автор книги *Причинная или несимметричная механика в линейном приближении* (Пулково, 1958. 90 с.), а также других публикаций по «причинной механике».

<sup>20</sup>Про этот сборник Понтрягин (в воспоминаниях *Жизнеописание Л. С. Понтрягина, математика, составленное им самим. Рождения 1908 г., Москва, ИЧП «Прима В», 1998, раздел «Работа с издательством»*) писал, что он «пришёл к заключению, что сочинения Кантора вообще издавать не следует, поскольку привлекать внимание молодых математиков к теории множеств в настоящее время неразумно. Теория множеств, очень популярная во времена Лузина, в настоящее время уже утратила актуальность. Моё предложение было принято группой, и книга была отвергнута. Секция с нами согласилась сразу, и это несмотря на то, что перевод сочинений Кантора уже был сделан! Так что пришлось его оплатить». Сборник был издан уже после того, как воспоминания Понтрягина были написаны.

получить обозрение главнейших позиций, которые можно занять по отношению к этому предмету. Я различил а.б. в *трёх* отношениях: *во-первых*, поскольку оно осуществляется в высочайшем совершенстве, в совершенно независимом, внемировом бытии, *in Deo*, где я называю его *абсолютно бесконечным* или просто *абсолютным*; *во-вторых*, поскольку оно обнаруживается в зависимом сотворённом мире; *в-третьих*, поскольку мышление может постигнуть его *in abstracto* как математическую величину, число или порядковый тип. В двух последних отношениях, где оно, очевидно, представляется как ограниченное и ещё доступное увеличению, а *тем самым родственное конечному* а. б., я называю его *трансфинитным* и самым строгим образом противопоставляю *абсолютному*.

В каждом из трёх отношений возможность актуально бесконечного можно утверждать или отрицать. Отсюда вытекают в целом *восемь* различных точек зрения, которые все были представлены в философии и из которых я принимаю ту, которая *безусловно утвердительная во всех трёх отношениях*.

Если исследование *абсолютно бесконечного* и определение того, что можно сказать о нём человеческому уму, принадлежит *спекулятивной теологии*, то вопросы, связанные с *трансфинитным*, относятся главным образом к области *метафизики* и *математики*. Ими-то я и занимаюсь преимущественно в течение ряда лет.

Конечно, сейчас, когда основные результаты Кантора по теории множеств из чего-то странного и почти мистического стали стандартной техникой, изучаемой на младших курсах (а частично — и в математических классах), эти высказывания Кантора легко счесть признаками надвигающейся нервной болезни, тем более что в той же работе дальше встречаются уже и математические странности. Кантор утверждает, например, что он доказал аксиому Архимеда с помощью трансфинитной индукции:

...Я исхожу из предположения существования линейной величины  $\zeta$ , которая так мала, что  $n$ -кратное  $\zeta \cdot n$  меньше единицы для любого сколь угодно большого конечного целого числа  $n$ , а затем из понятия линейной величины и с помощью некоторых теорем теории трансфинитных чисел доказываю, что тогда и  $\zeta \cdot \nu$  меньше, чем любая сколь угодно малая конечная величина, хотя бы  $\nu$  означало сколь угодно большое *трансфинитное* порядковое число (то есть количество или тип вполне упорядоченного множества) из произвольно высокого числового класса. Но это значит, что *никаким сколь угодно мощным актуально бесконечным умножением  $\zeta$  не может быть сделана конечной*, а значит, определённо не может быть *элементом* конечных величин. Следовательно, сделанное предположение противоречит понятию линейных величин, поскольку в соответствии в этом понятием линейная величина должна мыслиться как составная часть других, в частности конечных, линейных величин. Поэтому не остаётся ничего другого, как отбросить предположение о существовании величины  $\zeta$ , которая была бы меньше  $1/n$  для всякого целого числа  $n$ , а тем самым наша теорема доказана.

И дальше, возражая Штольцу и Дюбуа-Реймону, которые предлагали рассматривать неархимедовы поля (где аксиома Архимеда не выполняется):

Следовательно, так называемая аксиома Архимеда *вовсе не является аксиомой, а есть теорема, вытекающая с логической необходимостью из понятия линейной величины.*<sup>21</sup>

Так или иначе, даже если считать склонность многих выдающихся математиков к философским экскурсам и мистическим озарениям чем-то болезненным (вообще способности к математике часто сочетаются с неустойчивостью психики), то всё равно надо отметить, что для них эта сторона их деятельности была важным побудительным мотивом к интересным (с любой точки зрения) работам.<sup>22</sup> Творческие люди вообще склонны к отклику на самые неожиданные вещи (а высокочувствительные электронные схемы склонны к резонансу и самовозбуждению). «Когда б вы знали, из какого сора растут стихи, не ведая стыда» — писала Ахматова, так почему бы и какому-

<sup>21</sup>Кантор не говорит, какие свойства он включает в понятие «линейной величины»; если включить в их число так называемую аксиому непрерывности или полноты, то аксиому Архимеда действительно несложно вывести, но трансфинитная индукция при этом никак не используется и не видно никакого рассуждения, которое соответствовало бы приводимому Кантором описанию.

<sup>22</sup>Можно вспомнить о философии интуиционизма, ставшей толчком к построению интересных и важных логических систем, и вообще о философской составляющей исследований по основаниям математики. Герман Вейль опубликовал статью «Призрак модальности» в сборнике 1940 г., посвящённом памяти Гуссерля (русский перевод статьи, сделанный З. А. Кузичевой, опубликован в книге: *Герман Вейль. Избранные труды. Математика. Теоретическая физика.* М.: Наука, 1984); она начинается словами «Философия Гуссерля возникла в результате его стремления вскрыть феноменологические корни арифметики и логики». Далее Вейль рассказывает о неклассических логиках, в том числе интуиционистской, а в последнем разделе пишет: «Я часто говорил, и повторяю ещё раз, что, используя континуум или последовательность целых чисел, мы проектируем актуально данное на экран а priori возможного на поле возможностей, построенное в соответствии с определённой процедурой, но открытое в бесконечное». И в подстрочном примечании: «Я осмелился добавить (1925): “С ней (математической конструкцией) мы стоим именно в той точке пересечения неволи и свободы, которая составляет самую суть человека”. Хайдеггер сказал ещё выразительнее: “Возможность как экзистенциальность является самой первой и самой последней положительной онтологической определённой бытия.”».

Интересно, что самые разные отрасли математики вызывали философские и/или мистические ассоциации. Скажем, Лузин писал Колмогорову: «моё желание, чтобы Вы несколько удалились от работ по теории вероятностей. И вовсе не потому, что Ваш вклад в неё не фундаментален: я прекрасно знаю, что он оценивается всеми, как равноценный вкладу классиков. Но самая-то теория вероятностей не стоит Вас: её источники сомнительные („origine inférenale“ – прямо заявляет Lebesgue), и её действие на работающих в ней не положительное. Вам дан высокий дух, и я хочу, чтобы Вы его силы берегли для вещей, которые под силу очень немногим» (это письмо приводит В. М. Тихомиров в воспоминаниях *Слово об учителе* в сборнике *Колмогоров в воспоминаниях учеников*, М.: МЦНМО, 2006).

Ср. также интервью с лауреатом премии Филдса В. Воеводским, где он говорит, среди прочего:

«Сначала об очень общей идее, которую мне было трудно принять, но, основываясь на всём том опыте, через который я прошел за последние пять лет, ничего другого я придумать не смог. Вокруг нас есть нечеловеческие разумы. Под словом “разум” я здесь понимаю информационную систему, обладающую памятью, мотивациями, способностью к моделированию внешнего мира и к планированию. Они не “инопланетны”, а исконно земные и, скорее всего, эволюционно старше, чем люди. Эти разумы активно (и иногда негативно) влияют на жизнь людей.

Мир этих разумов очень сложен, может быть даже сравним по сложности с той частью мира в целом, которую мы сегодня называем физической реальностью. Спекулировать о структуре этого мира мне бы не хотелось, потому что мне не хватает для этого фактов, наблюдений. Даже простейшие вопросы на сегодня для меня не имеют однозначных ответов. Я уверен, что эти разумы взаимодействуют с людьми. Почти уверен, что с высшими животными. А как они взаимодействуют с низшими животными? С неживой материей? Соображения логической непротиворечивости, которой должна удовлетворять полная картина мира, подсказывают, что как-то взаимодействуют. В этом смысле, они тоже есть часть “физической реальности”. Просто это часть, про которую мы знаем очень и очень мало. Эту часть мира нужно изучать и изучать, используя научную методологию.

Конечно, попытки такого изучения были. Особенно в конце девятнадцатого века, но тогда не было достаточных для этого возможностей» (<http://baaltii1.livejournal.com/200269.html>).

нибудь «материализму и эмпириокритицизму» не послужить поводом к интересным размышлениям?