
АХИЛЛЕСОВА ПЯТА НОВОЕВРОПЕЙСКОЙ НАУКИ

В.Н. Катарсонов

Православный университет

В статье обсуждается принципиальный для современной науки и технологии вопрос о применении математики к естествознанию. Этот вопрос античная наука решала в основном отрицательно (кроме применения математики для «надлунного мира», в математической астрономии). Новое время отменяет этот запрет античной мысли. В работе анализируются аргументы Галилея, посвященные этой проблеме. Дается также обозрение Гуссерлевской критики «Галилеевской науки». Стратегия точности, утвердившаяся в новоевропейской науке, упирается в вопрос о легальности использования концепции актуальной бесконечности. Показывается, что парадоксальным образом, из новоевропейского математического естествознания и связанных с ним технологий оказывается невозможным устранить момент ремесленного навыка.

Ключевые слова: математическое естествознание, Г. Галилей, Э. Гуссерль и его критика науки, актуальная бесконечность, философия техники, проблема измерения, античная наука.

Знаменитую фразу Галилея, «Философия написана в величественной книге (я имею в виду Вселенную), которая постоянно открыта нашему взору, но понять её может лишь тот, кто сначала научится постигать её язык и толковать знаки, которыми она написана. Написана же она на языке математики, и знаки её – треугольники, круги и другие геометрические фигуры, без которых человек не смог бы понять в ней ни единого слова; без них он был бы обречен блуждать в потемках по лабиринту», мы встречаем почти везде, где речь заходит о генезисе современного естествознания. Фраза эта стала уже как бы характеристической для современной науки, последняя действительно пишется на языке математики, нередко очень нетривиальной. Она уже далеко ушла от образцов математической физики пионеров современного естествознания, Декарта, Лейбница, Ньютона, которым вполне хватало только аналитической геометрии и начал дифференциального и интегрального исчисления.

Некоторые философы и историки науки делали отсюда вывод, что наука Нового времени действительно нашла единственно адекватную форму физики, природоведения – математический язык. Так стала традиционной точка зрения известного историка науки А. Койре, что XVII в. заменяет мир приблизительности античности и Средневековья миром точности (l'Univers de la precision), или, как предпочел выразиться переводчик на русский язык, универсумом прецизионности. Но мир, конечно, остался тем же самым, весь вопрос лишь в том, каков должен быть язык его описания в науке. То, что законы физики непременно записываются в виде уравнений, стало уже как бы само собой разумеющейся истиной, и только историки науки помнят

ещё, что Галилей произнес эту фразу, именно, доказывая, что законы физики могут выражаться математически. А доказывать это приходилось именно потому, что вся предшествующая научная традиция – физика античности и Средневековья, связанная с именем Аристотеля, подход которой к исследованию движения и оспаривал Галилей, – была как раз нематематической.

Наука античности и Галилей

Аристотелевская физика была качественной: понять движение в этой науке означало найти в конкретном исследуемом случае, как определяются четыре аристотелевских причины – формальная, материальная, целевая и действующая. Из этих четырех в нашей физике осталась, по существу, только одна – действующая причина. Аристотелевская физика была хорошо продуманной, стоящей на крепком фундаменте метафизики логической схемой, совершенство которой невозможно не заметить каждому, кто затратит усилия на её понимание. Аристотель отрицал возможность использования математики в естествознании потому, что математические объекты, в его понимании, суть результат абстракции (от лат. *abstractio* – отвлечение), то есть умственного выделения отдельных черт исследуемых предметов из целого реальной физической вещи. А в естествознании речь должна была идти о самой физической, материальной вещи, поэтому и язык этой науки, согласно Стагириту, должен был быть адекватен самой реальности и не сводиться к математике. Но не только аристотелевская концепция математики не позволяла ему строить математическую физику. Вместе с большинством античных философов и ученых Аристотель разделял господствующее убеждение в том, что применять математику к исследованию природных процессов невозможно. Ведь в материальном мире всё изменчиво, всё находится в движении, *Panta Rhei* – «всё течёт, всё изменяется» (др.-греч. Πάντα ῥεῖ καὶ οὐδὲν μένει), «в одну и ту же реку нельзя войти дважды», так как же можно измерять эту движущуюся стихию, материальный мир, если он всё время изменяется?..

Конечно, в античности существовала древняя пифагорейская традиция, от которой до нас дошло высказывание, что «всё есть число». Эта традиция повлияла, в частности, на Платона, который в «Тимее» также попытался дать математическую конструкцию традиционных пяти элементов античного космоса. Конечно, был и гениальный Архимед, который сформулировал правило рычага и открыл, согласно преданию, закон, носящий с тех пор его имя. И, тем не менее, большинство греческих ученых придерживались мнения, что математическая физика – это круглый квадрат (или скорее, квадратный круг). Ведь составленные из четырех элементов – земли, воды, воздуха и огня, – вещи подлунного мира не могут образовать ни гладкой плоскости, ни совершенного шара, как же к ним применять положения математики? Вот в надлунном мире, где всё состоит из пятого элемента, эфира, применять математику можно: эфир может принимать точные геометрические формы, в частности, небесные сферы, окружающие Землю, состоят из

эфира, поэтому возможна математическая астрономия. Замечательные примеры последней, от Евдокса до Птолемея, являются великими достижениями античной науки. Математическая же физика подлунного мира невозможна.

Галилей был одним из тех, кто брал на себя тяжелейшую задачу доказать, что применять математику в физике возможно. Он занимался этим во многих своих произведениях, и, тем не менее, ему так и не удалось это сделать! Например, в своей знаменитой осужденной книге «Диалог о двух главнейших системах мира, Птолемеевой и Коперниковой» (1632) он несколько раз приступает к этой задаче. Так, во второй день диалогов Симпличио, сторонник традиционной аристотелевской физики замечает, что все математические предложения вообще неприменимы к материальным объектам. Например, в отличие от геометрии, про материальные вещи нельзя сказать, что сфера касается плоскости в одной точке. Порт – пароль Галилея Сальвиати для опровержения этого предлагает целое рассуждение, заключение которого следующее: «...Всякий раз, когда вы конкретно прикладываете материальную сферу к материальной плоскости, вы прикладываете несовершенную сферу к несовершенной плоскости [в силу того, что невозможно сделать совершенную материальную сферу и плоскость. – *В.К.*] и говорите, что они соприкасаются не в одной единственной точке. А я вам говорю, что и в абстракции [то есть в обычной геометрии – *В.К.*] нематериальная сфера, которая является несовершенной сферой, может касаться нематериальной, также несовершенной плоскости, не одной точкой, а частью поверхности. Так что то, что происходит конкретно, имеет место и в абстракции». Несомненно.

Но разве Галилей доказал здесь, то, что требовалось, а именно, что материальная сфера касается материальной же плоскости в одной точке? – Нет. Однако Сальвиати продолжает: «Было бы большой неожиданностью, если бы вычисления и действия, производимые абстрактно над числами, не соответствовали затем конкретно серебряным и золотым монетам и товарам. Но знаете ли, синьор Симпличио, что происходит на деле и как для выполнения подсчётов сахара, шелка и полотна необходимо скинуть вес ящиков, обертки и иной тары; так и философ-геометр, желая проверить конкретно результаты, полученные путем абстрактных доказательств, должен сбросить помеху материи [как? – *В.К.*], и если он сумеет это сделать, то, уверяю вас, всё сойдется [? – *В.К.*] не менее точно, чем при арифметических подсчётах. Итак, ошибки заключаются не в абстрактном, не в конкретном, не в геометрии, не в физике, но в вычислителе, который не умеет правильно вычислять. Поэтому, если у вас есть совершенные сфера и плоскость, хотя бы и материальные [?! – *В.К.*], не сомневайтесь, что они соприкасаются в одной точке».

Рассуждение замечательно своим пафосом: «Не сомневайтесь!..» Но удалось ли Галилею доказать то, в чём собственно была проблема, что **материальная сфера касается материальной же плоскости в одной точке?** Нет, опять нет. Процесс измерения, или применения математики к физике, сравнивается здесь с использованием математики в торговле, в оценке коли-

чества товаров и т.п. Что касается «золотых и серебряных монет» и, вообще, денежных единиц, то здесь дело проще: все денежные единицы дискретны, в этом смысле они всегда соответствуют какому-то целому числу (в арифметике). Если же брать «сахар, шелк или полотно», то сразу возникают трудности: точно измерить их невозможно, значения их величины всегда приблизительны, а следовательно, приблизительно и их цена, пусть даже и «скинуты вес ящиков, обертки и иной тары». По существу, Галилей говорит, что можно оценить количество товара, не точно выяснить «сколько граммов?», а просто оценить: около килограмма, или, примерно, две тонны. Для расчётов в торговле, экономике этого достаточно. Но то же предлагается делать и философу-геометру, то есть физику новой формации. Но здесь этого уже мало: математическая физика претендует на точное выражение самой «физической истины», а ей предлагают просто делать числовые оценки физических феноменов... И как «сбросить помеху материи», как говорит Галилей, остается непонятным. И что значит «все сойдется»? Что с чем должно сойтись? Истинные размеры с вычисленными? Но ведь в том-то и дело, что мы не знаем «истинных размеров»... И как сделать совершенные материальные плоскость и сферу – также совершенно непонятно... И уж совсем неверно, что если подобную материальную сферу и плоскость сделать, то они могли бы касаться в одной точке. Дело в том, что при геометрическом касании точка касания принадлежит сразу двум телам, например, и плоскости, и сфере одновременно. Это входит в само определение касания. Но для материальных тел именно это невозможно, так как характеристическое свойство материи – её непроницаемость. Галилей, насколько нам известно, нигде не говорит об этом препятствии для касания материальных тел.

Что же получается? Галилео Галилей, прекрасный изобретатель, великолепный диалектик, в исходном смысле этого греческого слова, строит новую математическую физику, затрачивает столько усилий на доказательство её фундаментального тезиса о применимости математики в исследовании материальной природы, и, тем не менее, ему так и не удастся поставить новую науку на прочный фундамент? Кто же всё-таки прав, греки или новая физика: можно ли применять математику в естествознании, точнее, можно ли выражать на языке математики поведение материальной природы, «физическую истину»?

Греки отказывались строить математическую физику по принципиальным соображениям. Не только потому, что в материальном мире всё находится в процессе изменения, «всё течет», но и согласно их пониманию соотношения числа и величины, или арифметики и геометрии. В современной математике геометрия полностью арифметизирована: каждая точка пространства имеет свои точные координаты и, благодаря методу аналитической геометрии, геометрические задачи можно решать аналитически, работая с уравнениями кривых, плоскостей и т.д. В греческой же математике арифметика и геометрия были науками несводимыми одна к другой. Прежде всего, само понимание числа отличалось от нашего. Для античной матема-

тики термин число означает всегда натуральное число. Ни наши дробные числа, ни отрицательные, ни, тем более, иррациональные не являются числами в смысле античной математики. Последних она и не знает. Вместо дробных чисел греки рассматривают отношения величин, то есть соизмеримых или несоизмеримых отрезков. Однако грекам не приходит на ум называть эти отношения числами. Отрицательных чисел античная математика также ещё не знает. Греки хорошо понимают, что, имея единицу длины, можно поставить в соответствие некоторым отрезкам число, их длину, если в этих отрезках укладывается конечное число единиц длины. Если же отрезок не измеряется целым количеством единичных отрезков, то можно разделить единицу длины на более мелкие равные («аликвотные») отрезки и попытаться измерить исследуемый отрезок этими более мелкими «единицами». Если единица длины и измеряемый отрезок соизмеримы, то всегда такое подразделение можно найти и длину отрезка можно выразить через эти «части единицы» (через рациональное число). Так называемый алгоритм Евклида позволяет в этом случае найти общую меру отрезков. Но именно грекам мы обязаны открытием иррациональности, иррациональных отношений. Если взять диагональ квадрата с единичной стороной, то она будет несоизмерима с этой единицей: никакая аликвотная часть стороны квадрата не уложится целое число раз в диагонали. Открытие несоизмеримости потрясло греческую научную и философскую мысль. Ею был нанесен смертельный удар пифагорейским надеждам, что «всё есть число». Оказывается, не всё можно измерить! Не всё можно измерить даже в геометрии, что уж говорить о физике, мире материальном! Отголоски этого открытия чувствуются во многих областях греческой культуры. «Аполлоновской» ясности точных числовых соотношений оказалось недостаточно для познания мира. В нём были открыты зияющие бездны: алгоритм Евклида, применяемый к несоизмеримым отрезкам, продолжается в иррациональную бесконечность...

Э. Гуссерль о методе математической физики

Всю эту проблематику, связанную с математизацией физики, прекрасно чувствовал Э. Гуссерль, который в своей последней незаконченной книге, начинающейся с обзора кризиса новоевропейской науки в XX столетии, тщательно разбирает вопрос о «галилеевской науке», математическом естествознании. Главное, что подчеркивает Гуссерль, применение математики в физике есть не какое-то банальное, и, мол, самоочевидное, измерение физических величин; это применение есть некий специальный **метод**, используемый в физике. Претендуя на создание новой универсальной науки, феноменологии, со своим новым методом, философ всячески показывает специфичность и партикулярность метода математической физики. Как и у любого метода, у последнего есть какое-то свое оправдание, а также свои границы. «В актуальном измерении, проводимом в отношении созерцаемых опытных данностей, конечно же, обретаются лишь эмпирически-неточные

величины и соответствующие им числа. Но измерительное искусство в себе есть в то же время искусство продвигать «точность» измерения в направлении всё большего совершенства. Оно есть искусство не как готовый метод изготовления чего бы то ни было, оно есть также и метод вновь и вновь улучшать свой метод благодаря изобретению всё новых средств искусства (к примеру, его инструментов)». Парадоксальным образом, оправдание метода математической физики, где измерение стоит на первом плане, состоит, некоторым образом, в его неточности, в процессе всё более далекого продвижения его границ, во всё более и более взыскуемой и обретаемой точности измерений. «Согласно нашему замечанию... – пишет автор «Кризиса европейских наук», – галилеева идея представляет собой гипотезу, и притом крайне примечательную; актуальное естествознание, столетиями подтверждавшее эту гипотезу, оказывается не менее замечательным подтверждением. Примечательным, ибо, несмотря на подтверждение, гипотеза и в дальнейшем всегда остается гипотезой; подтверждение (единственно для нее мыслимое) есть бесконечный ход подтверждений. Собственное существо естествознания, априорный способ его бытия состоит в том, чтобы до бесконечности быть гипотезой и до бесконечности – подтверждением». Ни на одном шаге исторического развития математической физики мы не имеем снятия этого, так сказать, «эпистемологического напряжения»: все теории остаются укоренены в фундаментальной гипотезе математизируемости природы.

Причём снять это напряжение в существующей в истории науке невозможно: «...В тотальной идее физики присутствует это “in infinitum” как постоянная форма той своеобразной индуктивности, которую впервые ввела в исторический мир геометрия. В бесконечном прогрессе корректных теорий и в отдельных из них, собранных под титулом «естествознания той или иной эпохи», мы имеем прогресс гипотез, которые во всем суть гипотезы и подтверждения. В прогрессе подразумевается растущее совершенствование; говоря вообще, в отношении всего естествознания, это означает, что последнее все ближе подходит к самому себе, к своему “окончательному” истинному смыслу, что оно дает все лучшее “представление” о том, что такое “истинная природа”. Но истинная природа заключена в бесконечном не так, как, скажем, чистая прямая; в качестве бесконечно далекого “полюса” она есть ещё и бесконечность теорий и мыслима только как подтверждение, то есть соотносена с бесконечным историческим процессом аппроксимации».

Эта подмена истинного бытия, или жизненного мира миром математизированных теорий, началась, по Гуссерлю, уже с арифметизации геометрии. Последняя идет прогрессивно в XVI–XVII вв., и неслучайно один из завершителей этого процесса Р. Декарт является, одновременно, и одним из создателей современной математической физики. «Некоторым образом, – пишет Гуссерль, – эта арифметизация геометрии как бы сама собой ведет к выхолащиванию её смысла. Действительные пространственно-временные идеальности, изначально выступающие в геометрическом мышлении под

привычным титулом “чистых созерцаний”, превращаются, так сказать, в чистые гештальты чисел, в алгебраические образования. В алгебраических расчётах геометрическое значение само собой отступает на второй план и даже пропадает вовсе; лишь по окончании счёта мы вспоминаем, что числа, конечно же, означали некоторые величины. Разумеется мы считаем здесь не “механически”, как при обычном числовом подсчёте, мы думаем, что мы что-то изобретаем, совершаем более или менее великие открытия – но в не-приметно смещенном, “символическом” смысле. Позднее это приводит к полностью осознанному методическому смещению: осуществляется, например, методический переход от геометрии к чистому анализу, рассматриваемому в качестве особой науки, а достигнутые в нём результаты применяются к геометрии».

Жизненный мир – одна из сложных и противоречивых категорий Гуссерлевой философии. Трудно, даже однозначно, дать определение этому понятию, – настолько многообразно и вариативно использовал философ этот термин. Однако совершенно понятен тот критический потенциал, который несет это имя: жизненный мир призывает нас вернуться к непосредственному общечеловеческому опыту жизни, и отказаться от подмены его метафизическими фикциями, пусть и подтвержденными в какой-то степени результатами науки. «Одеяние идей, именуемое “математикой и математическим естествознанием”, или одеяние символов, символично-математических теорий, включает в себя всё, что для ученых и просто образованных людей заменяет собой жизненный мир, переоблачает его под видом “объективно действительной и истинной” природы. Именно благодаря одеянию идей мы принимаем за истинное бытие то, что является методом, предназначенным для того, чтобы в бесконечном прогрессе улучшать грубые предвидения, которые изначально только и возможны в рамках действительно познанного и познаваемого жизненного мира, с помощью предвидений «научных»: именно благодаря идеальному переоблачению собственный смысл метода, формул, «теорий» оставался непонятым, пока происхождение метода оставалось наивным».

Вопрос об оправданности применения этого метода, настаивает Гуссерль, о сопряжении геометрических и числовых пространств с «физической» реальностью остается «висеть в воздухе». И тогда во что же превращается наша наука? Решает ли она столь претенциозно провозглашаемую задачу познания? «Не уподобляется ли наука и её метод некой приносящей, по всей видимости, большую пользу и в этом отношении надежной машине, правильно пользоваться которой может научиться каждый, ни в малой мере не понимая, в чём состоит внутренняя возможность и необходимость достигаемых с её помощью результатов?».

Галилей в этом смысле является для Гуссерля и «гением открытия и гением сокрытия». Он открывает для нас «математическую природу», подчиненную универсальным причинным закономерностям, и zaczyna бесконечный процесс движения по этому пути. Но в то же время все эти новые от-

крытия математической физики и нечто скрывают, а именно – фундаментальную истину о «непостижимой эффективности математики в естественных науках». Как видно из приведённых цитат, Гуссерль отнюдь не был противником современной науки. Тем не менее он настаивал, что её метод является отступлением от фундаментальнейших открытий античного умозрения с его принципиальным различием собственно науки – ἐπιστήμη от искусства, ремесла – τέχνη.

Бесконечность

Но с XVII в. физика начинает говорить на языке математики. Что же, пионеры этой новой науки, Галилей, Декарт, Лейбниц, Ньютон не знали этих аргументов против математического естествознания, открытых ещё в античности? Нет, они всё уже знают, почти все главные труды античной науки и философии уже переведены на латынь и, частично, даже на новые языки. Они прекрасно осведомлены о факте несоизмеримости, о бесконечности, в которую идет алгоритм Евклида при попытке найти общую меру у несоизмеримых отрезков и, тем не менее... тем не менее они рассуждают так, как будто любую величину можно измерить. Этот парадокс объясняется тем, что отношение к бесконечности претерпело существенное изменение к XVII столетию. Актуальная бесконечность уже не выступает как иррациональная бездна, в которой невозможна никакая наука. Философские и научные спекуляции о бесконечности уже освящены богословской традицией: христианский Бог актуально бесконечен. Уже существует система кардинала Николая из Кузы, в которой актуально бесконечно малое начало является общей мерой любых величин... В рамках этой же идеологии возникает и дифференциальное и интегральное исчисление. Лейбниц называет это «метафизикой геометров». Главное, что здесь происходит, это рост убеждения, что **всё можно измерить**. Любой отрезок можно числовым образом соотносить с выбранной единицей длины. Не только соизмеримый отрезок, но и несоизмеримый. В последнем случае его величина будет иррациональным числом. И хотя строгой концепции иррациональных чисел придется ждать ещё до последней четверти XIX в., тем не менее уже XVII столетие оперирует с величинами (геометрическими) как с числами. Концепция иррационального числа как бы «носится в воздухе».

Но что это значит конкретнее? Иррациональное число есть бесконечная непериодическая дробь. Знать всю бесконечную совокупность её знаков мы не можем. Однако в некоторых случаях мы можем знать сколь угодно много знаков этой последовательности, но никогда – все. Иррациональные числа, в этом смысле, выступают некими символами бесконечного процесса и никогда не даны актуально. Математика, конечно, оперирует с ними как с данностями, но сама природа этих чисел сразу же приводит к дихотомии на математику теоретическую, в которой, например, доказывается существование

этих чисел, и на, так сказать, практическую, вычислительную, в которой к ним можно только бесконечно приближаться...

Необходимо отметить, что строгое построение теории действительных чисел существенно использует представление об актуально бесконечных множествах. Теория множеств, с самого своего возникновения в трудах Г. Кантора, вынуждена была опираться на аксиомы, валидность которых признается далеко не всеми учеными (например, сама аксиома существования актуально бесконечного множества; аксиома выбора; так называемая консистентность множества натуральных чисел). Внутри теории множеств были выдвинуты проблемы, которые так и не удалось решить (континуум – гипотеза), а после известных работ Геделя и Козна выяснилась логическая неполнота этой теории. Всё это свидетельствует о том, что в актуальной бесконечности человеческий разум встречается с объектом, для которого вопрос о соразмерности его этому разуму остается открытым и решение которого в высшей степени сомнительно...

Измерения и технологии

Но нас сейчас интересует не логико-математическая сторона проблемы измерения, а её, так сказать, практическое значение, а именно значение для науки физики. Итак, по-видимому, Галилей был прав. С помощью понятия действительного числа все можно измерить. У любой величины, вообще говоря, существует её числовой эквивалент. Но это, только, вообще говоря... Что происходит в измерениях любого эксперимента, в любом измерении физической величины вообще? При измерении мы пользуемся разными приборами, в простейшем случае – линейкой с делениями. Но мы никогда не можем точно измерить, скажем, длину изучаемого объекта. Или его «край» попадает между делениями линейки, или, даже если он, возможно, и находится напротив какого-то деления линейки, мы никогда не можем с уверенностью сказать, что точно определили искомую длину. Ведь у самого деления линейки, у самой риски есть также некоторая толщина, и тем самым мы как бы возвращаемся к проблемам исходного этапа измерения. Так и у каждого прибора, используемого при измерении, от линейки до сверхточного микроскопа, есть свой предел точности, меньше которого он уже не различает длины. Что же получается? Строго говоря, мы никогда не можем точно измерить физическую величину, в физике мы всегда имеем только оценку этой величины, с той или иной погрешностью, но никогда её точное значение. Причём если бы мы даже и преодолели эти «материальные препятствия», то впереди все равно громоздится непереходимый горный хребет логических препятствий. А именно, если мы будем измерять иррациональную величину, то есть отрезок несоизмеримый с единицей длины, то в результате мы должны получить иррациональное число, или, по-другому, бесконечную непериодическую дробь. Но ведь мы не можем знать бесконечное количество её знаков! Значит, опять, зная только конечное число этих знаков после запя-

той, мы будем иметь только приближение к точному значению, только оценку искомой величины. «Сбросить помеху материи», о которой говорил Галилей, не удастся. **Математика применяется в физике только как метод оценки, а не как метод точных вычислений.**

Все эти препятствия ещё ярче выступают, когда мы переходим к технике, или шире – к технологиям, опирающимся на научные теоретические расчёты. Положим, нам нужно отрезать 100 см от металлической болванки, чтобы сделать из нее вал для шестеренки. По вышеуказанным соображениям мы никогда не можем сделать этого точно. Мы не можем ни точно отмерить эту длину – вследствие погрешности измеряющих приборов – ни точно отрезать её, – неточности в определении толщины режущей фрезы, биения самого диска фрезы при вращении и т.д. Отрезанный кусок всегда лишь приближенно равен длине, которую требует чертеж. Но особенная сложность, состоит в том, что эти отдельные детали нужно потом соединить в некое целое, механизм, машину и т.д. На чертеже, вообще говоря, указаны их размеры так, что они друг к другу «подойдут». А как в действительности? Пусть на этот отрезанный вал нам нужно надеть шестеренку, так чтобы она была с валом жестко скреплена (передавала вращательное движение). Каково должно быть отверстие в шестеренке по сравнению с диаметром вала? Немного больше, иначе шестеренка не наденется на вал. Но что это значит, «немного больше»? Подобных формулировок не терпят технологии, где нужно точно знать, какого диаметра нужно сделать в шестерне отверстие. Если отверстие будет слишком маленькое, шестерня не наденется на вал, а если слишком большое – она будет проскальзывать при вращении. Как же выбрать величину этого отверстия, из каких соображений? Так возникает целая техническая дисциплина «Теория допусков». При всем стремлении к теоретической наукообразности, при всех претензиях на математическую точность, дисциплина эта остается технической. Это означает, что полностью свести процедуру, скажем, насадки шестеренки на вал к некоторому жестко определённом алгоритму не удастся. При выполнении этой процедуры всегда оказывается необходимой некая интуиция, некоторая ремесленная сноровка, которой, кстати, обладал основатель новоевропейской науки Галилео Галилей, до 40 лет зарабатывавший себе на жизнь конструкцией и продажей различных инструментов. При всем очевидном различии ремесленной деятельности и бесконечно многообразной культуры современной техники, опирающейся на науку, в своих основах эта техника имеет ремесленную природу, неискоренимую из нее никакими науками и «теориями» допусков.

У этой темы есть традиционный богословский рефрен. Нередко в связи с проблемой математизации физики вспоминают Библию, где в Книге Премудрости Соломона сказано: «...Ты все расположил мерою, числом и весом» (Прем. Сол. XI, 21). Отсюда делается вывод, что, мол, само Откровение указывает нам на естественность числового языка в физике. Однако о каком числе идет речь в цитированном библейском фрагменте? Древность знает

только натуральное число: 1, 2, 3... Можно ли под этим числом понимать современную (с конца XIX в.) конструкцию действительного числа, представляющую собой некоторое построение, использующее актуальную бесконечность?.. Во всяком случае, это есть серьёзная герменевтическая проблема. Если мы легкомысленно включаем в это число и современные действительные числа, то мы поступаем так же, как и Г. Кантор, который на традиционное богословское использование этого библейского текста для отрицания актуальной бесконечности (!!!) в сотворенном мире, отвечал: но ведь там же не сказано конечным числом, а логическую конструкцию бесконечных чисел я построил!.. Так или иначе, в приведённом библейском отрывке речь идет о точности, с которой сотворен мир. Наш мир, мир после грехопадения, – тождественен ли он исходно сотворенному или нет, также является серьёзнейшим богословским вопросом, – во всяком случае, не дает нам примеров этой точности: все так называемые «измерения» в физике суть только оценки величин, вопрос о точности которых «висит в воздухе» многочисленных допущений и постулатов... Volens nolens мы вспоминаем здесь высказывание известного математика XIX в., противника использования актуальной бесконечности в науке Л. Кронекера, который на съезде математиков в Берлине в 1886 г. так отстаивал свою позицию: «Бог создал целые числа, все остальное – творение человека».

Бросим взгляд на современный автомобиль, сверкающий зеркальным лаковым покрытием, с мягкими аэродинамическими формами, с почти бесшумно работающим двигателем, начиненный всевозможной электроникой и т.д. Какое совершенное создание технологической и научной мысли! Какой гимн пытливому человеческому разуму, проектирующему и создающему столь совершенные творения, спорящие, казалось бы, с созданиями самого Творца мира!.. Но если мы «заглянем внутрь», если осознаем весь «блеск и нищету» реального технического воплощения инженерных разработок, то мы увидим, что все валы сидят в своих отверстиях и гнездах «наискосок», – ибо невозможно выточить детали точных размеров, – все шестеренки, по той же причине, несимметричны, все зазоры сделаны более или менее «наугад», и что все это видимое великолепие представляет собой отнюдь не то, за что оно себя выдает... А что значит, что «валы сидят в гнездах наискосок»? Это означает, что возникает эксцентрика: несовпадение геометрических и физических центров. А последнее неизбежно ведет за собой возникновение биений, нарушений в равномерности вращения, и эти биения также неизбежно сотрясают и разрушают все это, казалось бы, совершенное создание... Все идет вразнос! «Своеволие» материи, о которой писал Платон и о котором никогда не забывали древние греки, так и не преодолено!..