

Пифагорейский аргумент разумного замысла Вселенной и его критика

Статья 4: Метафизика основоположников физики

Буров Алексей Владимирович,

кандидат физико-математических наук,
почетный член Американского физического общества,
лауреат философской премии Института основополагающих исследований, FQXi,
старший научный сотрудник Национальной лаборатории им. Ферми,
Кирк Роуд и Пайн Стрит, Батавия, Иллинойс, 60510, США
observer@pythagoreanuniverse.com

Цвелик Алексей Михайлович,

кандидат физико-математических наук,
почетный член Американского физического общества,
лауреат премии Александра фон Гумбольдта,
старший научный сотрудник Брукгейвской национальной лаборатории,
Аптон, 11973-5000, Нью-Йорк, США
tsvelik@gmail.com

Аннотация

В этой, предпоследней, статье нашего пифагорейского цикла мы обращаемся к метафизическому или натурфилософскому наследию тех великих людей, кого принято считать основоположниками физики. Разумеется, выбор конкретных фигур в такого рода изысканиях всегда до некоторой степени спорен. Наш выбор ограничен объемом статьи, наличием соответствующих текстов и определенной субъективностью наших оценок.

После краткого введения мы даем обзор противоречия между парадигмой физического редукционизма и интуицией свободы воли. Мы показываем, каким образом разрешал это противоречие автор первой универсальной физической теории Исаак Ньютон, каким образом он удерживал убеждение в подлинности свободы воли, жертвуя при этом не только механистическим редукционизмом, но и верой во всеведение Бога. Далее эти философские проблемы обсуждаются в свете тех модификаций физических представлений о Вселенной, которые внесла физика XX века.

Обращаясь к автору уравнений электродинамики Джеймсу Клерку Максвеллу, мы отмечаем его философское первенство в указании на

важную черту физических законов, обеспечивающую их познаваемость: скоррелированность их математической сложности с трудностью наблюдений соответствующего пласта реальности. Говоря о философских взглядах Альберта Эйнштейна, мы отмечаем в них соединение глубокого понимания мистического основания физики с наивностью моральной философии. Как и Эйнштейн, Макс Планк был идеалистом деистического склада, не верил в «личного Бога», но, отдавая себе отчет в колоссальном моральном значении христианства, лишь незадолго до смерти публично заявил об этом неверии как о своем давнем убеждении. Размышления о Нильсе Боре приводят нас к заключению о нем как об апофатическом мистике, соединяющем в себе дополнительные качества – страстного стремления к теоретической ясности и предвосхищения ее невозможности. Эрвин Шредингер, на взгляды которого мы далее обращаем внимание, высказывал их в терминах идеализма Веданты. Нам представляется, что те же взгляды могут быть высказаны внутри европейского контекста, хотя и неортодоксального. Переходя к Вернеру Гейзенбергу, еще в юности читавшему Платона в подлиннике, мы показываем не только его платонизм, но и понимание, что связь с Богом является моральной основой, утрата которой губительна. Драма бытия, согласно автору соотношения неопределенности, связана с тем, что божественная воля существенным образом воплощается через человеческую свободу, через непредопределенность сознательного выбора. В разделе о Вольфганге Паули мы отмечаем его удивление перед глубоким согласием ментального и материального, с особенной яркостью предстающего в математической познаваемости мира. Отсюда шли его поиски возможной причины этого согласия, сопровождавшиеся многолетними беседами с Карлом Густавом Юнгом. Завершающий раздел статьи посвящен Полю Дираку, прошедшему уникальный среди великих физиков путь от марксистского атеизма до проповедей о Боге-математике, а потом и до регулярных молитв в церкви.

Ключевые слова: познавательная самосогласованность, минимум сложности, тонкая настройка, пифагорейская вселенная, пифагорейский аргумент, разумный замысел, физико-теологический аргумент, телеологический аргумент, эффективность математики.

The Pythagorean Argument of the Intelligent Design of the Universe and Its Critique

Part IV: Metaphysics of Pioneers of Physics

Alexey Burov,

PhD, (Physical and Mathematical Sciences)

Fellow of American Physical Society,

Senior scientist of Fermi National Accelerator Laboratory,

Kirk Road and Pine Street, Batavia, IL 60510-5011, USA,

FQXi prize laureate

observer@pythagoreanuniverse.com

Alexey Tsvelik,

PhD, (Physical and Mathematical Sciences)

Senior scientist of Brookhaven National Laboratory,

Upton, 11973-5000, NY, USA,

Fellow of American Physical Society,

Alexander von Humboldt prize laureate

tsvelik@gmail.com

Abstract

In this, the penultimate article of our Pythagorean cycle, we turn to the metaphysical or natural-philosophical heritage of those great men who are referred to as founders or pioneers of physics. The choice of specific figures in this kind of research is surely arguable to some extent. Our choice is limited by the length of the paper, the availability of relevant texts, and yes, a certain subjectivity of our evaluations.

After a brief Introduction, we give an overview of the tension between the paradigm of physical reductionism and the intuition of free will. We show how the author of the first universal physical theory, Isaac Newton, resolved this contradiction, and how he held the belief in the authenticity of free will while sacrificing not only mechanistic reductionism but also belief in the omniscience of God. These philosophical problems are then discussed in the light of the modifications to physical conceptions of the universe that twentieth-century physics has made.

Turning to James Clerk Maxwell, the author of the equations of electrodynamics, we note his philosophical primacy in pointing out the important feature of physical laws that ensures their discoverability: the correlation of their mathematical complexity with the difficulty of observing the corresponding layer of reality.

Speaking of Albert Einstein's philosophical views, we note in them a combination of a deep understanding of the mystical basis of physics with the naivety of moral philosophy. Like Einstein, Max Planck was a deistic idealist who did not believe in a "personal God," but, aware of the enormous moral significance of Christianity, only shortly before his death he publicly declared this unbelief as a long-held conviction.

Reflections on Niels Bohr lead us to conclude that he was an apophatic mystic, combining the complementary qualities of a passionate desire for theoretical clarity and an anticipation of its impossibility.

Erwin Schrödinger, to whose views we next draw attention, expressed them in terms of Vedanta idealism. It seems to us that the same views can be expressed within a European context, albeit unorthodox.

Turning to Werner Heisenberg, who in his youth read Plato in the original, we show not only his Platonism, but also his understanding that the connection with God is the moral foundation, the loss of which is ruinous. The drama of being, according to the author of the uncertainty relation, has to do with the fact that the divine will is essentially embodied through human freedom, through the indeterminacy of conscious choice.

In the section on Wolfgang Pauli, we note his amazement at the profound harmony of the mental and the material spheres, which reveals itself with particular power in the mathematical discoverability of the material world. Hence began his search for a possible reason for this agreement, the search accompanied by many years of conversations with Carl Gustav Jung.

The concluding section of the article is devoted to Paul Dirac, who, unique among the great physicists, went from Marxist atheism to preaching about God-mathematics, and then to regular prayers in church.

Keywords: cognitive self-consistency, complexity minimax, fine-tuning, Pythagorean universe, Pythagorean argument, intelligent design, physicotheological argument, teleological argument, effectiveness of mathematics.

Acknowledgement: we are thankful to Mikhail Arkadev, Lev Burov and Irina Rybakova for useful discussions.

Библиографическое описание для цитирования:

Буров А.В., Цвелик А.М. Пифагорейский аргумент разумного замысла Вселенной и его критика. Статья 4: Метафизика основоположников физики // Идеи и идеалы. – 2024. – Т. 16, № 2, ч. 1. – С. 206–235. – DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.2.1-206-235.

Burov A., Tsvelik A. The Pythagorean Argument of the Intelligent Design of the Universe and Its Critique. Part IV: Metaphysics of Pioneers of Physics. *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2024, vol. 16, iss. 2, pt. 1, pp. 206–235. DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.2.1-206-235.

Философские постулаты пифагореизма заключаются в признании гармоничности, космичности, а не хаотичности Вселенной, примата холистического подхода перед меристическим и существования сравнительно простых, доступных математической формулировке законов.

Александр Александрович Любичев

Мы должны полагать, что за материальными силами стоит сознательный интеллектуальный ум. Этот ум является матрицей для всей материи.

Макс Планк.

Введение

Предлагаемая статья является четвертой и предпоследней частью единого цикла, посвященного пифагорейскому аргументу разумного замысла Вселенной, или «великого дизайна», по выражению Хокинга и Млодинова [19]. Хотя эту статью и можно читать отдельно от предыдущих, ее смысл был бы при этом в значительной степени потерян. После формулировки пифагорейского аргумента [2], историко-научной демонстрации работы *пифагорейской стратегии* [3], рассмотрения критики этого аргумента со стороны видных философов [4] мы рассматриваем теперь те аспекты мировоззрений отцов-основателей математической физики, которые имеют прямое отношение к нашей теме. Особенно мы останавливаемся на проблемах свободы воли, ценности космического познания, сотворенности мира и эффективности математики в физике – в той мере, в какой нам удастся проследить соответствующие взгляды того или иного основоположника. Разумеется, выбор конкретных фигур в подобных рядах неизбежно спорен. Наш выбор ограничен объемом статьи, наличием у того или иного ученого мировоззренческих текстов и до какой-то степени нашей субъективной оценкой. Рассматривая мировоззрения этих великих людей, мы показываем, что среди них не было ни единого отрицателя примата разума в бытии, за единственным исключением, завершившимся, однако же, пифагорейскими статьями и затем воцерковлением. Еще одно ограничение этой статьи в том, что мы останавливаемся здесь на поколении великих физиков, родившихся на рубеже XIX и XX веков. Тем, кто пришел после них, будет посвящена следующая, последняя статья нашего цикла.

Физика, свобода, Бог

До начала XX века знание человечества о фундаментальных физических законах сводилось к механике Ньютона и электродинамике Максвелла. Эти теории задают «уравнения движения», динамические дифференциальные уравнения на координаты, импульсы, напряженности полей, потенциалы и другие физические величины. Законы такого рода однозначно определяют будущее физической системы по ее настоящему и по условиям на границах. Физика представляла мир как механизм, чье будущее предопределено, как ход идеальных, точно идущих часов. Принято называть это свойство классической физики «лапласовским детерминизмом» по имени выдающегося ученого, подчеркнувшего это качество законов. То, что не все уравнения были известны, не представлялось в этом плане существенным: какими бы ни были еще не открытые законы, они, думалось, будут иметь ту же форму динамических уравнений и их математических эквивалентов, оставляя в силе вывод о предопределенности. Такая каузально замкнутая вселенная, казалось бы, исключала свободную волю субъектов, которым здесь просто не было места.

Еще до того, как были открыты первые динамические законы, принцип предопределенности был положен в основание картины мира Спинозой¹. Стремясь преодолеть противоречия между полным детерминизмом и этически необходимым принципом свободы, Спиноза утверждал возможность выхода к подлинной свободе в Боге и истине, где эти противоречия снимаются. Эта возможность достигалась на пути познания посредством рационального и интуитивного мышления. На наш взгляд, разрешить внутренние противоречия Спинозе не удалось. Представления о долге и смысле жизни необходимо подразумевают нашу свободу решать, впадать в заблуждения или преодолевать их. Если же человеческая судьба предопределена, то на деле уже всё решено; сами основания наших представлений о себе как что-то решающих оказываются неисправимо и принципиально ложными, что превращает всю драму человеческого существования в театр абсурда.

Спиноза представлял мир во всех отношениях необходимым, как атрибут вечного Бога. Поэтому для него Природа была вечной, как и сам Бог. Природа, однако же, не слишком похожа на необходимую истину. Но будь она даже и таковой, требовалось показать, каким образом это может быть мыслимо, чего мы у Спинозы не находим.

¹ С античным принципом предопределенности спорил еще Эпикур, но потом этот спор был надолго забыт, вплоть до начала XX века. Христианская ортодоксия отстаивала божественное всеведение, что имплицитно предопределенность, так что тут Спиноза не был оригинален.

На этот вопрос попробовал ответить Лейбниц, выставивший принцип «наилучшего из возможных миров», не отвергая при этом свободу Бога и человека. В его системе для свободной воли Бога оставались выбор законов и создание начального состояния такого мира. Никакие вторжения Бога после акта творения не допускались, ибо они, как думал Лейбниц, означали бы нарушение Создателем им же установленного порядка, т. е. означали бы импликацию божественного недосмотра. Но если сам Бог не нарушал своих законов, то, по мысли Лейбница, тем более на такое не должен быть способен человек. Стремясь снять или сгладить отрицание свободы воли, Лейбниц предположил изначальное согласование Богом всех будущих волений субъектов между собой и с законами движения объектов, – «предустановленную гармонию». В итоге Вселенная Лейбница представлялась автоматом с запредельным числом связей, точно согласованных Конструктором. Человек оказывался частью этого автомата, обладая скорее иллюзией свободы, чем самой свободой. Главным дефектом картины мира Лейбница была очевидная бессмысленность его Вселенной, гораздо более похожей на необъятную «машину Голдберга», чем на «лучший из возможных миров».

Для каузально замкнутой Вселенной подлинность свободы субъектов требовала гипотезы их сверхъестественной возможности разрывать и изменять причинно-следственные цепочки, тем самым нарушая, «прогибая» предустановленные физические законы своей свободной волей. Такой позиции придерживался создатель первой универсальной динамической теории Ньютон; позже этот взгляд отстаивал один из создателей квантовой физики Шредингер. Ньютонианское решение проблемы свободной воли позволяло понимать человеческий ум как коренящийся во Всевышнем Уме, как весьма уменьшенную, нередко затмеваемую аффектами, но субстанциально тождественную божественной сущности. Как отмечает видный ньютоновед Илиф, «как позже вспоминал гугенотский ученый Пьер Кост, Ньютон усматривал в движении человеком своего тела по своей воле указание на объяснение творения; эта идея была им передана Джону Локку, который не вполне ясно выразил ее во втором (1694) издании “Очерка о человеческом разумении” ... Ньютон добавлял, что он показал, что аналогия между людьми и божеством гораздо ближе, чем это представлялось философам ранее. Отметив, что Библия свидетельствует о том, что мы созданы по образу Божьему, Ньютон пришел к выводу, что, наделив людей способностью к свободной воле и самодвижению, Бог представил в человеческих качествах свою творческую силу и другие свои атрибуты (такие как разум и доброту)» [21, р. 103–105.].

Ньютон отдавал себе отчет, что возможность вторжения разумной воли в материальный мир требует постулировать определенную сверхъестественную

стественность и того инструмента, посредством которого эта воля действует, – нашего тела. Человеческое тело, по Ньютону, является некоторым посредником или интерфейсом между ментальным и материальным началами, *res cogitans* и *res extensa*, составляя опосредующее третье. Принимая в расчет, что наше тело есть лишь малая часть живого, можно сказать, что по сути Ньютон дает метафизическую дефиницию жизни, безуспешно искомуемую философами и учеными вплоть до сего дня [1].

Следуя этой линии мысли, можно спросить: что является такого рода интерфейсом для Бога? Ответ Ньютона – указание на пространство как на ближнюю к нам сторону божественного интерфейса. Отсюда напрашивается существование абсолютной системы отсчета, абсолютной одноместности. Такое ожидание, однако же, ньютоновой физикой не поддержано: одноместность относительна, зависит от системы отсчета, как это установил уже Галилей. Мы не знаем, как Ньютон интерпретировал такого рода нестыковку; например, он мог бы сказать, что галилеевская инвариантность механики говорит лишь о достаточной сокрытости абсолютной системы отсчета, никак не доказывая ее отсутствие.

В отличие от одноместности, одновременность ньютоновой физики абсолютна: если два события одновременны в некоей системе отсчета, они будут одновременны в любой системе. В этом отношении физика, антропология и теология Ньютона совершенно согласованны. Если человек наделен даром свободы и творчества, то будущее может сулить сюрпризы не только для людей, но и для самого Создателя. Человек, будучи подлинным ребенком Небесного Отца, может Его удивлять и огорчать. Будущее в таком случае предопределено лишь отчасти, и оно может являть неожиданные повороты для всех без исключения участников драмы творения.

Взгляд Ньютона на положение человека в мироздании подразумевал или допускал живое божественное участие в индивидуальной судьбе человека как существа, несущего в себе семя свободы, моральной интуиции и разума. В ньютоновой картине мира в полной мере усматривается пифагорейская вера в возможность и сакральный смысл космического познания. Как пишет И.С. Дмитриев, «постижение структуры мира – это для Ньютона высшее проявление отношения человека к Богу. Именно через понимание Природы человек может лучше постичь общий замысел Творца» [8].

Двадцатый век внес два существенных корректива в метафизически значимые физические представления.

Первый из них, теория относительности, отменяла абсолютность одновременности, завязывая пространство и время в нераздельное пространство-время Минковского. Отменяла ли эта новация возможность божественного «сейчас»? Чисто логически – нет, точно так же как и относительность одноместности в классической механике не исключала одномест-

ность божественную. В свете теории относительности любая пространственноподобная гиперповерхность² в четырехмерном пространстве-времени могла бы составить подпространство божественной одновременности: в таком случае ни один из наблюдателей не мог бы узнать о каком-либо событии раньше Бога, и вместе с тем и для Бога будущее могло бы оставаться не вполне определенным, оставляя возможность свободе воли. Локально такая гиперповерхность божественного «сейчас» эквивалентна пространственноподобной гиперплоскости, а это значит, что в определенных системах отсчета их «сейчас», их гиперплоскости одновременности, локально совпадают с божественной. Возможно, такими локальными системами отсчета являются те, которые связаны с реликтовым излучением, чье существование, строго говоря, нарушает принцип относительности.

Второй метафизически значительный корректив физики XX века состоял в открытии целого букета неожиданных свойств квантового мира. Согласно квантовой механике, объекты характеризуются «векторами состояния» в абстрактном функциональном пространстве, притом в любом состоянии не все физические величины имеют определенные значения. Динамика вектора состояния задается двумя весьма несхожими факторами: регулярными законами и скачкообразными случайными редукциями. Настоящее транслируется в будущее не только через детерминистические законы, но до некоторой степени и через слепую случайность или randomness, где детерминирована лишь вероятность. Случайность входит в игру при взаимодействии квантового объекта с макроскопическим, меняя, вообще говоря, состояние обоих. Этот радикальный пересмотр взгляда на материю открыл дополнительное окно возможности свободе воли. Теперь для ее реализации стало достаточным потеснить лишь слепой случай, а необязательно закон, как представлялось раньше.

Еще одна важная новация квантовой физики состояла в открытии нелокальности определенного рода взаимодействий, особенно отчетливо проявляющейся при измерениях так называемых «запутанных» состояний (entangled states) двух и более частиц. Измерение параметров одной из частиц меняет состояние запутанного с ней партнера мгновенно, т. е. за время меньше светового. Этот эффект не противоречит теории относительности, так как им нельзя воспользоваться для сверхсветовой передачи информации, но тем не менее он демонстрирует странное дальное действие, «spooky action at distance», над которым иронизировал не веривший в такую возможность Эйнштейн. Как выяснилось, он ошибался; в 2022 году за эксперименты, подтверждающие квантовую нелокальность такого рода, была выдана Нобелевская премия. Возможно, что эта мгновенная редукция

² Имеется в виду такая гиперповерхность, где лоренцевские интервалы между любыми двумя точками пространственноподобны.

протяженного квантового объекта также указывает на абсолютную систему отсчета – ту, где редукция происходит именно мгновенно, за нулевое время.

За более детальным рассмотрением философски значимых аспектов квантовой физики мы отсылаем читателя к недавней публикации [29] с обширным списком литературы.

После этого натурфилософского обзора мы переходим к рассмотрению метафизических представлений ряда великих физиков XIX и XX веков.

Джеймс Клерк Максвелл (1831–1879)

Подобно Ньютону и Эйлеру, создатель электродинамики соединял в себе виртуозное владение математикой и глубокую христианскую веру. В возрасте 25 лет Джеймс Клерк Максвелл, вступая в профессорскую должность в Абердине, делился размышлениями о чуде познаваемости мира: «... Человеческий ум не может удовлетвориться лишь созерцанием явлений, но побуждаем искать принципы, воплощенные в этих явлениях, и эти базовые принципы заставляют нас признать, что законы материи и законы мышления [mind] происходят из одного и того же источника, источника всей мудрости и истины. ... Трепетно взирая в эти неисследимые глубины и бережно храня то, чего мы сумели достичь с помощью наших скромных палочек и веревочек, мы должны восхищаться мудростью Того, Кто так устроил эти тайны, что в первую очередь мы можем найти именно то, что только и способны понять в самом начале, а остальное потом, по порядку, чтобы мы могли постепенно наращивать знание истин о вещах, природа которых была и остается абсолютно непостижимой [increasing stock of known truth concerning things whose nature is absolutely incomprehensible]» (цит. по [23, p. 77]).

Кажется, впервые в истории мышления мы сталкиваемся здесь с натурфилософским наблюдением и предвидением особого качества законов природы: скоррелированности их математической сложности с трудностью наблюдения соответствующего пласта реальности. Эта корреляция отнюдь не тавтологична; ее могло бы и не быть, а могло бы быть и так, что уже на самом первом уровне нас ожидали бы слишком сложные, неоткрываемые для нас законы. Можно сказать, что Максвелл является первым мыслителем, обратившим внимание на постижимость законов как на их небанальное качество. Интересно и завершение этой цитаты, где он обозначает драматический контраст между накапливаемыми частными истинами о вещах и абсолютной непостижимостью их природы. Здесь Максвелл противопоставит как плоским рационалистам, приравнивающим природу вещей совокупности описывающих их научных истин, так и иррационали-

стам, подчеркивающим не более чем эмпирическое утилитарное значение научных открытий.

В статье «Теория молекул» (1874) Максвелл усматривает в строгой идентичности атомов Вселенной подтверждение их сотворенности по одному и тому же точному плану: «Они и по сей день остаются такими, какими были созданы, совершенными в количестве, мере и весе, и по неизгладимым символам, запечатленным на них, мы можем узнать, что те стремления к точности в измерениях, правде в высказываниях и справедливости в действиях, которые мы причисляем к нашим самым благородным качествам, таковы, потому что они – существенные составляющие образа Того, Кто в начале сотворил не только небо и землю, но и материалы, из которых состоят небо и земля» [15].

В 1876 году епископ Глочестера и Бристоля обратился к Максвеллу с просьбой прокомментировать первые главы Книги Бытия в свете новейших достижений науки. Ответ был следующим:

«Мне было бы очень жаль, если бы к тексту Бытия прикрепились толкование, основанное на научных гипотезах. ...Скорость изменения последних гораздо выше, чем скорость изменения библейских толкований, так что если толкование основано на такой гипотезе, оно может помочь сохранить гипотезу еще долго после того, как ее следовало бы похоронить и забыть. В то же время я считаю, что каждый отдельный человек должен сделать всё возможное, чтобы воспринять представление о масштабах, порядке и единстве Вселенной, и держать в уме эти представления при чтении таких мест, как первая глава “Послания к Колоссянам”, восьмой псалом, Евр. 6 и им подобных» (цит. по [32, р. 404]).

Отмеченные Максвеллом библейские фрагменты связаны с пронзительным вопрошанием восьмого псалма, которым мы и завершим этот раздел:

«Когда взираю на небеса – дела перстов Твоих, на луну и звезды, что Ты поставил, то кто *есть* человек, что Ты помнишь его, и сын человеческий, что Ты посещаешь его?»

Альберт Эйнштейн (1879–1955)

Эйнштейн был первым из физиков высшего ранга, объявившим о своем несогласии с христианством и традиционными религиями вообще. Однако же когда его называли «атеистом», он выражал решительный протест, подчеркивая, что верит в Бога Спинозы. Под этим он разумел веру в высший ум, обеспечивающий математически совершенное устройство космоса. Человек же понимался Эйнштейном двояко: как слабый отблеск божественного ума, что позволяло до какой-то степени постигать истину, и как часть природы, всецело подчиненную ее законам. Совершенство

природы как атрибута Бога Спинозы не оставляло место неопределенностям, произволу и случайностям: «Бог не играет в кости». Противоречие, заложенное в таком двойном понимании человека, кажется, никогда Эйнштейном не отмечалось.

Свобода воли, по Спинозе, была иллюзорна; в столь бескомпромиссном следовании разуму Эйнштейн видел великие качества души любимого философа. «Спиноза, – писал Эйнштейн, – был первым, кто со строгой последовательностью применил идею всепроникающего детерминизма к человеческим мыслям, чувствам и действиям. На мой взгляд, его точка зрения не получила общего признания у стремящихся к ясности и логической строгости лишь потому, что она требует не только последовательности мысли, но и необыкновенной цельности, великодушия и скромности» (цит. по [22, р. 45]). Если разум требует жертвы, она должна быть принесена – как с этим спорить? В душе коренится множество заблуждений, и сколь бы дороги они нам ни были, с ними следует не колеблясь расставаться; иначе – прощай разум, мы остаемся с любезными предрассудками, с *wishful thinking*. В столь последовательном служении разуму и состоят великодушие и скромность подлинного рационалиста, в этом и обнаруживается его цельность. Спорящий же с этим признаёт готовность к привычной и приятной лжи и тем самым изобличает несостоятельность своей позиции.

Но всегда ли мы в состоянии отличить требования разума от своих заблуждений, связанных, например, с тягой к чрезмерным упрощениям? Разум любит простоту, но простота не должна достигаться прокрустовыми методами. Следствием утраты существенной сложности может быть измена именно разуму, если в неумеренной погоне за простотой мы перестанем различать истину и абсурд.

Всеобщая законосообразная причинность имеет далеко идущие следствия, которые Эйнштейн четко обозначает: «Человек, всецело убежденный в универсальности закона причинности, ни на секунду не может допустить мысли о существе, которое вмешивается в ход событий – конечно, при условии, что он действительно серьезно относится к гипотезе причинности. Ему не подходит религия страха, и столь же мало – социальная или моральная религия. Бог, который награждает и наказывает, немислим для него по той единственной причине, что действия человека определяются необходимостью, внешней и внутренней, так что в глазах Бога человек ответствен за свои дела не более, чем неодушевленный предмет ответствен за претерпеваемое движение» [12].

Бог, который награждает и наказывает, этим строгим рассуждением отменяется. Но ведь тогда, если быть всецело последовательным, необходимо отменить и любое моральное суждение, само слово «должен». Раз чело-

век ответствен за свои поступки не более, чем камень за свое падение, слово «должен» должно быть вычеркнуто из словаря как вводящее в заблуждение. Вычеркнуто вместе с награждающим и наказывающим Богом.

Но ведь это суждение само себя уничтожает! Если истинно, что *слово «должен» должно быть отовсюду вычеркнуто*, то это суждение ложно. Отрицая свободу воли, мы попадаем, таким образом, в абсурдное самоотрицание, в парадокс лжеца Эпименида³. Свобода воли настолько прочно и принципиально вплетена в мышление, что устранить ее, не впадая в абсурд, невозможно. Не надо быть гениальным физиком, чтобы увидеть невозможность последовательного отрицания свободы воли; достаточно нехитрого здравого смысла, чтобы провести тут *reductio ad absurdum*.

Устраняя с поля моральной философии Бога, свободу и бессмертие, Эйнштейн, кажется, и не вспомнил, что тем самым устранял три необходимых принципа практического разума Канта. Кант, к слову, тоже верил во всеобщую причинность, но он понимал и другое – что без веры в Бога, свободу и бессмертие этика не имеет разумных оснований, и потому стремился удержать и то и другое. На наш взгляд, Кант, как и Спиноза, потерпел неудачу на этом поле, но здесь важно само его усилие снять противоречие, его изобретательность на этом пути. Никаких намеков на то, что Эйнштейн вникал в этот напряженный круг классических идей моральной философии, нет. С поистине детской наивностью он ограничился тут мышлением лишь на один ход вперед, возвещая о самоочевидности открывшейся ему «спинозовской» истины.

Роберт Оппенгеймер справедливо заметил, что Эйнштейн сочетал в себе черты мудреца и ребенка. Второе нередко являло себя за пределами физики, примером чего является его моральная философия. Первое же проявлялось в физической интуиции и следующей за ней изобретательной и глубокой проработкой проблем⁴. Оно также проявлялось в его зорком видении мотивации фундаментального физического познания, общей основоположникам матфизики. Цитатой такого рода мы и завершим этот раздел:

«...Я утверждаю, что космическое религиозное чувство является сильнейшим и благороднейшим мотивом научного исследования. Только те, кто оценит чудовищность усилий и, прежде всего, самоотверженность, без

³ Критянин Эпименид утверждал, что все критяне – лжецы.

⁴ Но и здесь были свои исключения. Упорно отстаиваемое Эйнштейном убеждение в стационарности Вселенной не имело никаких физических оснований, противоречило второму началу термодинамики да еще и опровергалось математическими выводами Фридмана и Леметра из эйнштейновских же уравнений ОТО. Лишь открытие Хабблом разбегающихся галактик заставило Эйнштейна признать, что он заблуждался. Скорее всего эта его уверенность происходила из того же догматического спинозизма, что и отрицание случайности и свободы воли [22, p. 64].

которых не могла бы появиться ни одна пионерская работа, сумеют понять, каким сильным должно быть чувство, способное вызвать к жизни работу, столь далекую от обычных забот. Какой глубокой уверенностью в рациональном устройстве мира и какой жадой познания даже мельчайших отблесков рациональности, проявляющейся в этом мире, должны были обладать Кеплер и Ньютон, чтобы тратить годы одинокого труда на распутывание основных принципов небесной механики! Те, чье знакомство с научными исследованиями связано главным образом с практическими результатами, легко составляют совершенно ложное представление о духовном мире людей, которые, находясь в скептическом окружении, сумели указать путь родственным душам, рассеянными по всему миру и в веках. Только тот, кто посвятил свою жизнь подобным целям, сумеет понять, что вдохновляло таких людей и давало им силы сохранять верность цели, несмотря на бесчисленные неудачи. Люди такого склада черпают силу в космическом религиозном чувстве. Один современник сказал, и не без основания, что в наш материалистический век глубоко религиозными людьми являются лишь серьезные научные работники» [12].

Макс Планк (1858–1947)

Метафизические взгляды родоначальника квантовой физики Макса Планка не слишком отличались от взглядов Альберта Эйнштейна. Оба они видели необходимость постулата Высшего ума в основании мироздания и были проникнуты «космическим религиозным чувством». Не разделяя представлений о «личном Боге», оба подчеркнуто негативно относились к атеизму, оба отрицали онтологическую случайность и свободу воли. Мы ограничимся здесь лишь несколькими выразительными цитатами Планка, не требующими особых комментариев.

«Мое первоначальное решение посвятить себя науке было прямым результатом открытия, которое не переставало наполнять меня энтузиазмом с ранней юности, – осознания далеко не очевидного факта, что законы человеческого рассудка совпадают с законами, определяющими последовательность впечатлений, получаемых нами от окружающего мира; что, следовательно, чистый рассудок может позволить человеку проникнуть в механизм последнего. В этой связи чрезвычайно важно, что внешний мир – это нечто независимое от человека, нечто абсолютное, и поиск законов, применимых к этому абсолютному, представлялся мне самым возвышенным научным занятием в жизни» [27, р. 11].

«Мы должны полагать, что за материальными силами стоит сознательный интеллектуальный ум. Этот ум является матрицей для всей материи» [28].

«Религия и естествознание не исключают друг друга, вопреки верованиям или опасениям многих наших современников. Они взаимно дополняют и ограничивают друг друга. Наиболее непосредственным доказательством их совместимости, выдерживающим самую суровую критику, является исторический факт того, что величайшие ученые всех времен – такие люди, как Кеплер, Ньютон, Лейбниц – были проникнуты самой глубокой религиозностью. ...Религия и наука совместно сражаются в непрекращающемся, никогда не ослабевающем крестовом походе против скептицизма и против догматизма, против неверия и против суеверия, и девизом этого похода всегда было и будет: Вперед, к Богу!» [27, p. 114].

«...Не удивительно, что движение атеизма, провозглашающее религию преднамеренной иллюзией, придуманной жадными до власти священниками, не находящее для благочестивой веры в высшую Силу ничего, кроме насмешек, с готовностью пользуется прогрессом научного знания и в предполагаемом единстве с ним всё быстрее распространяет свое разрушительное действие на все народы земли и на все социальные слои. Мне не нужно объяснять в деталях, что после его победы исчезнут не только самые драгоценные сокровища нашей культуры, но – что еще хуже, – и все перспективы лучшего будущего» [27, p. 95].

Для Планка, как и для Эйнштейна, «противозаконные» религиозные чудеса были немислимы, оба они верили в Бога законов, в раз и навсегда установленную Создателем объективную космическую гармонию. Отсюда шло их отрицание онтологической случайности и свободы воли. Совместимы ли такие взгляды с рождением нового – жизни, мышления, понимания, – этот вопрос Планк, кажется, никогда не обсуждал, а Эйнштейн говорил о познаваемости Вселенной как о чуде.

Как и Эйнштейн, Планк не верил в «личного Бога», но, отдавая себе отчет в колоссальном моральном значении христианства, лишь незадолго до смерти публично заявил об этом неверии как о своем давнем убеждении.

Нильс Бор (1885–1962)

От своего начала физика подразумевала бинарность модуса существования «атомов»: элементарная частица в заданном объеме либо есть, либо ее нет – третьего не дано. Квантовая механика отвергла эту самоочевидность; *копенгагенская интерпретация* Бора и Гейзенберга выставила тезис о трех модусах существования. Согласно этому пониманию квантовые частицы-волны существуют в некоем вероятностном «лимбе», пока взаимодействие с макроскопическим объектом не выбросит их в наблюдаемое существование, редуцируя тем самым предшествовавшую неопределенность. Как писал Гейзенберг, «волна вероятности означала количественное выражение старого понятия “потенция” аристотелевской

философии. Она ввела странный вид физической реальности, который находится приблизительно посередине между возможностью и действительностью» [6, с. 16].

Этот *корпускулярно-волновой дуализм* квантового мира лежит в основе всех квантовых парадоксов, остающихся загадочными до сих пор. Бор допускал, что эта неопределенная редукция квантового состояния может быть связана с проблемой свободы воли.

Довольно удивительно, что Бор, при его выраженном интересе к философским аспектам физики, никогда не высказывался о том чуде, в самом центре которого он находился, – о раскрывающейся познаваемости вселенной. Это тем более удивительно, что его главные собеседники на этом поле не скрывали своего изумленного восхищения как тем познанием, что уже было, так и тем, что творилось на их глазах и ими самими. Тут загадка личности Нильса Бора, и мы можем высказать лишь ее предположительное разрешение.

Не только в своих статьях, публичных выступлениях, но и в частных беседах Бор избегал всего мистического и чудесного. Если он и использовал слово *mystery* (тайна), то лишь в смысле загадки, а не указания на трансцендентное; слово же *miracle* (чудо), кажется, вообще не употреблял. Слово «Бог» он произносил лишь тогда, когда его к тому вынуждали, притом никогда – письменно. Даже и устных высказываний такого рода известно лишь два. Первое – в ответ Эйнштейну на его «Бог не играет в кости» Бор заметил: «You ought not to speak for what Providence can or can not do»⁵. (Вы не должны решать за Провидение, что оно может или не может делать) [31, p. 84].

Второе высказывание приводит Гейзенберг. В ответ на его просьбу прокомментировать марксистскую риторику Дирака («опиум народа») в кулуарах Сольвеевского конгресса 1927 года Бор ответил: «...Мне, как и Дираку, чужда идея личностного бога. Но прежде всего надо уяснить себе, что в религии язык используется совершенно иначе, чем в науке. Язык религии родственнее скорее языку поэзии, чем языку науки. Люди слишком склонны думать, что если дело науки – информация об объективном положении вещей, а поэзии – пробуждение субъективных чувств, то религия, раз она говорит об объективной истине, должна подлежать научным критериям истинности. Однако мне всё это разделение на объективную и субъективную стороны мира кажется слишком насильственным. Если религии всех эпох говорят образами, символами и парадоксами, то это, видимо, потому, что просто не существует никаких других возможностей охватить ту действительность, которая здесь имеется в виду.

⁵ По версии Гейзенберга, Бор сказал: «Well, it cannot be our task to dictate to God how he shall run the world». («Ну, не наша задача – диктовать Богу как управлять миром») [13, loc. 7328].

Но отсюда еще вовсе не следует, что она не подлинная действительность. И, расщепляя эту действительность на объективную и субъективную стороны, мы вряд ли здесь далеко продвинемся» [6, с. 213].

Это в онтологическом ключе. А далее Бор затронул и этический аспект:

«Необходимо осознать, что существует отношение дополнительности между критическим анализом вероучительного содержания той или иной религии и поведением, предпосылкой которого является решительное принятие духовной структуры данной религии. Такое сознательно принятое решение придает индивиду силу, которая руководит его поступками, помогает преодолеть моменты неуверенности, а когда ему приходится страдать, дарит ему утешение, порождаемое чувством укрытости внутри великого миропорядка. Таким путем религия помогает гармонизации жизни в обществе, и в число ее важнейших задач входит напоминание о великом миропорядке на языке образов и символов» [6, с. 215].

Свидетельство Гейзенберга раскрывает Бора как религиозно-этического мыслителя в духе Канта. Но в отличие от Канта, Бор предпочитал о Боге молчать. В том же разговоре с Гейзенбергом Бор упоминает Витгенштейна с его знаменитой заповедью молчать, если нельзя сказать ясно: «Представляется замечательным, как бескомпромиссно Поль Дирак относится к вещам, допускающим ясное выражение на логическом языке; то, что вообще может быть сказано, считает он, может быть также и ясно сказано, а о чем нельзя говорить, о том, по выражению Витгенштейна, нужно молчать».

Но Дирак-то как раз (в то время) о Боге не молчал, а очень даже его «разоблачал»⁶. Так что представляется разумным понять боровскую отсылку к Витгенштейну как пояснение позиции самого Бора – позиции апофатического молчания, агнозии Ареопагита. Эта гипотеза согласуется со всем тем, что о Боре известно. Она весьма органична сочетанию двух *дополнительных* качеств великого физика: неустанного, вдохновляющего стремления к полной ясности и в то же время глубокого понимания недостижимости последних истин о «вещах в себе».

Как писал Бор, «our task is not to penetrate into the essence of things, the meaning of which we don't know anyway, but rather to develop concepts which allow us to talk in a productive way about phenomena in nature» [25, p. 23]. («Наша задача – не проникать в суть вещей, смысла которых мы не знаем в любом случае, а разрабатывать концепции, которые позволят нам продуктивно рассуждать о явлениях природы»).

Переход на язык теологии и мистики мог казаться Бору чем-то недопустимым из-за неизбежной профанации непостижимого, о котором потому

⁶ С годами мировоззрение Дирака значительно менялось, о чем сказано в посвященном ему разделе.

и следует молчать. Любой же разговор о познаваемости вселенной на этот неприемлемый язык и выводил. Но ведь еще Плотин определял философию как разговор о самом главном, чем она и была с древнейших времен. Если же о самом главном можно только молчать, то как оно вообще может быть удержано? Где нельзя говорить, где теряется логос, там свет поглощается тьмой. Таких вопросов Бор не ставил. Среди физиков своего времени он, более чем кто либо другой, задавал антифилософскую парадигму молчания о главном, казавшуюся многим новой и мудрой. Позже она стала еще и политкорректной.

Эрвин Шредингер (1887–1961)

Для создателя волновой механики Шредингера верховенство духа в мироздании было органично увязано с утверждением свободы воли человека и со смыслом жизни; всё это понималось им в контексте Веданты. Как пишет Шредингер в эпилоге книги «Что такое жизнь?», носящем название «О детерминизме и свободе воли», «начиная с древних великих Упанишад представление о том, что Атман = Брахман (то есть личная индивидуальная душа равна вездесущей, всепостигающей, вечной Душе), не только не рассматривалось в индийской философии как богохульное, но считалось квинтэссенцией глубочайшего прозрения в то, что происходит в мире. Общим стремлением всех ученых Веданты было не только научиться произносить устами, но и действительно воспринять своим умом эту величайшую из всех мыслей» [11, Эпилог].

Множественность сознаний иллюзорна, писал Шредингер, сознание одно, множественны же не только тела, но и конкретные душевные структуры, кармы:

«Цель человека – сохранить свою карму и развивать ее дальше ... когда человек умирает, его карма живет, принимая другого носителя». Важнейшим аспектом развития кармы, по Шредингеру, является углубление и расширение познания с его центральным вопросом: «кто мы?» Пределом этого пути является нирвана, «состояние чистого блаженного знания» [24, р. 113].

Жизнь, как отмечал Шредингер, менее фундаментальна, чем сознание:

«Время пугает меня не больше, чем пространство. ...Если эта жизнь единственна, то весь смысл Вселенной, во всем ее объеме и во всей ее истории, можно найти здесь. Хотя я допускаю, что жизнь может быть результатом случайности [accident], я не думаю так о сознании. Сознание не может быть объяснено в физических терминах. Ибо сознание абсолютно фундаментально. Оно не может быть объяснено в терминах чего-либо другого» [24, р. 252].

Хотя Шредингер высказывал свои метафизические идеи в терминах Веданты, многие, если не все из них, могут быть высказаны и на языке европейской теологии и философии. В контексте христианской мысли воззрения Шредингера о множественных воплощениях противоречат ортодоксии, но они соответствуют учению Оригена, где метемпсихоз виделся как длинный путь спасения. Другая ведическая аксиома Шредингера, единство Атмана и Брахмана, имеет свою параллель в откровении о человеке как образе и подобии Творца.

Было бы несправедливо не отметить внимание Шредингера к научному наследию древних эллинов, чему посвящено его большое эссе «Природа и греки». Касаясь вклада пифагорейцев в познание мира, Шредингер подчеркивал сочетание их мистицизма с научным превосходством:

«Удивительный факт, который ничуть не смущает современного трезвомыслящего ученого: пифагорейцы со всеми их предрассудками и предвзятыми представлениями о красоте и простоте добились большого прогресса в движении к пониманию структуры Вселенной, большего, чем трезвая школа ионийских *physiologi* ... и большего, чем атомисты, которые духовно их сменили» [30, p. 50].

Саркастический тон в отношении «трезвомыслящего современного ученого» тут трудно не заметить.

В завершение мы обращаем внимание читателя на разностороннее исследование взглядов Шредингера в эссе прот. К. Копейкина «Что есть реальность?» [9].

Вернер Гейзенберг (1901–1976)

В конце мая 1925 года, спасаясь от сенной лихорадки на Гельголанде, скалистом островке Северного моря, оказавшийся в одиночестве Вернер Гейзенберг неотрывно размышлял о возможных основаниях загадочной атомной физики. Неожиданно для себя он увидел, что математическая гипотеза, пришедшая ему на ум, без всякого «принуждения» вела к заранее неочевидным правильным следствиям. Вот его собственное описание последовавших переживаний:

«Было уже три часа ночи, когда передо мной лежал окончательный результат расчетов. ... В первый момент я до глубины души испугался. У меня было ощущение, что я гляжу сквозь поверхность атомных явлений на лежащее глубоко под нею основание поразительной внутренней красоты, и у меня почти кружилась голова от мысли, что я могу теперь проследить всю полноту математических структур, которые там, в глубине, развернула передо мной природа. Я был так взволнован, что не мог и думать о сне. Поэтому я вышел в уже начинавшихся рассветных сумерках из дома и направился к южной оконечности острова, где одиноко выступавшая

в море скала-башня всегда дразнила во мне охоту взобраться на нее. Мне удалось это сделать без особых трудностей, и я дождался на ее вершине восхода солнца» [6, с. 190].

Отдавая должное индивидуальности гения, мы всё же полагаем, что описанный Гейзенбергом опыт универсален для всех значительных открытий теоретической физики. Он составляет мистическое ядро «пифагорейской веры». Исключительность приведенного фрагмента в том, что опыт передан от первого лица, представляя столь же редкое, сколь и значительное свидетельство в истории науки. Великие физики, которые совершили радикальный пересмотр естествознания в начале XX века, все были мистиками, заключает видный философ Кен Уилбер, выпустивший хрестоматию эссе основоположников новой физики, выразительно это подтверждающую [34].

Приведем еще несколько высказываний Гейзенберга, проливающих свет на его мировоззрение:

«Существует высшая сила, неподвластная нашим желаниям, которая решает и судит. Ядро науки формируется, на мой взгляд, чистыми науками, которые не озабочены практическими применениями. В них чистая мысль пытается открыть скрытую гармонию природы. Человечество может ныне обратиться к этой сокровенной области, в которой науку невозможно отделить от искусства, в которой воплощение чистой истины уже не затемнено человеческими идеологиями и желаниями. Можно, конечно, возразить, что эта истина недоступна широким народным массам и потому она не сможет оказать на них значительного влияния. Но массы и прежде не имели доступа к этой центральной области, и, может быть, люди ныне удовлетворятся сознанием того, что, хотя врата и не открыты для каждого, за их порогом нет обмана. Мы там не властны, но всё решается высшей силой. В разные времена люди называли этот центр разными именами. Иные называли его “духом”, или “Богом”, иные прибегали к сравнениям, звукам или картинам. К этому центру ведет много путей, даже и сегодня, и наука является лишь одним из них. ...Наука может содействовать взаимопониманию между народами. Она способна на это не потому, что может помочь больным, не потому, что некая политическая сила может запугать с ее помощью, но лишь привлечением нашего внимания к тому центру, способному установить мировой порядок, возможно даже, просто к факту, что мир прекрасен» [20].

Гейзенберг проводил принципиальное различие между «подлинными религиями», дающими путеводные образы к платонову царству идей, к Богу, и «более ограниченными, особенно современными формами мысли, не идущими дальше очевидного, внешнего устройства человеческого сообщества. Такие формы мысли существуют и в либеральных демокра-

тиях Запада, и в тоталитарных государственных образованиях Востока» [7, с. 164]. Размышляя далее о подобных материалистических мировоззрениях, он писал:

«Вследствие того факта, что в этих мировоззрениях не существует мифа, говорящего в символической форме о созидательных силах души – в некий решающий момент они значат меньше, чем подлинные религии. В то время как истинные религии всегда обращают свой взор вовнутрь и заботятся о том, чтобы созидательная часть души, несмотря на все несчастья мира, осталась по возможности неповрежденной, объективированное мировоззрение оставляет душу беззащитной перед лицом всех несправедливостей; причем вред, причиненный подобным мировоззрением, тем более существенен, что он в целом не доходит до сознания человека» [7, с. 164].

Но возможен, по Гейзенбергу, и более низкий уровень мировоззрений, где «нет уже никаких путеводных ориентиров; там вместе с ценностной шкалой пропадает и смысл наших действий и нашего страдания, и в конечном счете остаются лишь отрицание и отчаяние» [5, с. 333].

Как отмечает И.А. Рыбакова, для Гейзенберга связь с Богом, с «центром», является основой, утрата которой губительна. Драма бытия связана с тем, что божественная воля существенным образом воплощается через человеческую свободу, через непредопределенность сознательного выбора [10, с. 163].

Вольфганг Паули (1900–1958)

Один из создателей квантовой механики, Вольфганг Паули, был ближайшим другом и оппонентом Вернера Гейзенберга, считая себя философским учеником Нильса Бора и Карла Густава Юнга. В юные годы на формирование личности Паули оказал значительное влияние его крестный отец Эрнст Мах. Характер Паули был довольно замкнутым [26, р. 252]; свои философские взгляды он выражал, как правило, опосредованно, так что часто трудно сказать, где кончается его изложение мировоззрения Кеплера или Юнга и начинается представление собственных взглядов Паули. Тем не менее можно уверенно говорить как о его мистицизме, так и о неприятии им «личного Бога».

Главнейший философский вопрос Паули относился к причине глубокого согласия ментального и материального, с особенной яркостью представшего в математической познаваемости мира. Почему стратегия познания, основанная на вере в математически простые симметрии законов, систематически оказывалась столь успешной? Откуда сама эта вера взялась? Многолетние размышления привели его к мысли о первоначале бытия как трансцендентном единстве, в котором коренятся первообразы,

архетипы, одни и те же для физического и психического. Гейзенберг так писал об этом:

«Нечего и говорить, что в своей борьбе за “Единое” Паули был вынужден не раз определять свое отношение к понятию Бога, и если в одном письме он пишет о “теологах, мое отношение к которым определяется архетипом брата-врага”, то высказывает здесь нечто очень серьезное. Насколько невозможно для него было жить и мыслить в традиции старой религии, настолько же не мог он, с другой стороны, принять и атеизм с его наивно-рационалистическим обоснованием. Трудно описать позицию Паули лучше, чем это сделал он сам в заключительном абзаце своего доклада о науке и западной мысли:

“Я считаю, что человеку, для которого узкий рационализм потерял свою убедительную силу и на которого уже мало действует очарование мистической установки, ощущающей внешний мир в его навязчивом многообразии как иллюзию, не остается ничего другого, как выносить на себе всю остроту противоречий и конфликтов между ними. Но именно благодаря этому исследователь вправе более или менее сознательно идти своим внутренним путем спасения. Тогда, компенсируя внешний раскол, медленно возникают в сердце образы, фантазии или идеи, намекающие на возможность сближения полярно противоположных пар. Предостерегаемый неудачей всех скороспелых порывов к единству в духовной истории, я не рискну делать предсказания о будущем. Но мне представляется, что, в противоположность практиковавшемуся с XVII века строгому подразделению деятельности человеческого духа по отдельным департаментам, высказанным или невысказанным мифом нашего собственного, сегодняшнего времени выступает притягательная идея преодоления розни, включая и идею синтеза, охватывающего как рациональное понимание, так и мистическое переживание единства”» [5, с. 289].

Юджин Вигнер (1902–1995)

Юджин Вигнер сыграл огромную роль как в становлении квантовой механики, так и в ее философском осмыслении (парадокс «друга Вигнера»). Ему также принадлежит знаменитое эссе «Непостижимая эффективность математики в естествознании» [33], в котором была показана первостепенная роль математических интуиций простоты и красоты в фундаментальных открытиях физики. Слово «непостижимая» в русском переводе отражает исходное «unreasonable», вместо чего могли бы стоять такие слова, как «странная», «таинственная», «чудесная», о чем и говорится в статье. Слово «unreasonable» здесь следует понимать не как «недо-разумное», а как «сверх-разумное», что соответствует и русскому «непостижимая».

Чтобы показать эту странность, Вигнер подчеркивает принципиальные различия предметов физики и математики. Физика занята постижением материального мира, о котором нам ничего не известно априори; неизвестно и то, насколько он постижим. Математика же этим совершенно не озабочена; она поглощена рассмотрением узоров чисто умозрительных идей самих по себе, связанных лишь правилами логики и обладающих особой эстетической привлекательностью; последняя и составляет мотивацию чистых математиков. Несмотря на это, радикальное различие предметов исследования, чисто математические построения сплошь и рядом обретают решающую роль в физических теориях. Вигнер приводит многочисленные примеры того, как физик находит у математиков прошлого те структуры идей, которые оказываются идеально выражающими искомые физические теории. Отсюда он заключает, что математика является не просто языком, на котором мы можем говорить о природе, но поистине правильным [correct] языком. Вигнер находит эффективность математики в познании природы не только удивительной, но и требующей определенного отношения с нашей стороны:

«Чудо [mystery] адекватности языка математики для формулировки законов физики есть восхитительный дар, который мы не постигаем и не заслуживаем. Мы должны бы быть благодарными за него и надеяться, что, чем бы ни обернулось, он сохранит силу и для грядущих исследований, расширяя свое действие, к нашей радости, пусть и смешанной с замешательством, на широкие области познания» [33].

Слово «Бог» не встречается ни в этом, ни в более поздних текстах Вигнера. Известно, что в молодые годы он высказал свое неприятие традиционных религий, иудаизма и христианства. По некоторым сведениям, поздний Вигнер склонялся, подобно Шредингеру, к философии Веданты. Прислушаемся, однако, к приведенной цитате. Философские тексты математиков экстракласса обладают, как правило, одним общим свойством: исключительной плотностью мысли и точностью ее выражения. То, о чем умный читатель догадается из уже сказанного, часто не проговаривается, — *sapientia sat*. Дар, его незаслуженность, благодарность за него — всё это вместе, да еще и каскадом, в заключение глубоко продуманной статьи о самом главном, явно указывает не просто на Бога, но на личного Бога. Не только у атеистов, но и у пантеистов вроде Эйнштейна таких слов не встретить. Но почему же Вигнер прямо не написал, что следует не просто благодарить, а благодарить именно Бога, почему он вообще избегал слова «Бог»? Есть такой тип индивидуальной религиозности, для которого употребление этого слова недопустимо; всегда или почти всегда это было бы *vsue*. Судя по всему, Юджин Вигнер, как и Нильс Бор, был именно такого рода личностью.

Поль Дирак (1902–1984)

Поль Дирак – один из создателей квантовой механики, родоначальник квантовой электродинамики. Основываясь на чисто математических принципах симметрий, более чем вольно играя с математическими формами [3], он написал релятивистское волновое уравнение для электронов, из которого заключил о существовании анти-материи.

В годы своих главных открытий (конец 20-х – начало 30-х XX века), Дирак был воинственным атеистом марксистского толка, как о том свидетельствует Гейзенберг [6, с. 211]. Однако в 30-х годах у Дирака постепенно происходит осознание тех интуиций, которые и приводили его к открытиям. В 1939 году он уже уверенно выступал как проповедник математической красоты в основании физики:

«Исследователь, пытающийся выразить фундаментальные законы природы в математической форме, должен стремиться к математической красоте ... со временем становится все более ясным, что правила, которые математик находит интересными, совпадают с теми, которые выбрала Природа» [18, р. 96, 97].

Но что же могло обеспечить такое странное согласие человеческого ощущения математической красоты и реальной структуры материи? Приведем ответ Дирака на этот вопрос из его статьи в *Scientific American* 1963 года:

«По-видимому, фундаментальной особенностью природы является описание основных физических законов математическими теориями великой красоты и мощи, понимание которых требует высокого уровня математического образования. Вы вправе спросить: почему природа устроена таким образом? Ответить можно лишь тем, что современные знания демонстрируют, что природа устроена именно так. Мы просто должны принять это. Наверное, можно описать ситуацию, сказав, что Бог – математик очень высокого уровня, и Он использовал очень продвинутую математику при создании вселенной. Наши скромные достижения в математике позволяют нам немножко понять Вселенную, по мере же развития всё более и более высокой математики мы можем надеяться понять Вселенную лучше» [16].

Разумеется, Дирак говорит о Боге-математике как о гипотетической причине красоты законов, но никакого иного ответа на вопрос о возможном происхождении этой фундаментальной красоты он не предлагал ни тогда, ни позже. В 1975 году он делает исключительно искреннюю запись на отдельном листе, обнаруженном после его смерти среди заметок к лекциям:

«If you are receptive and humble, mathematics will lead you by the hand. Again and again, when I have been at a loss how to proceed, I have just had to

wait until I have felt the mathematics led me by the hand. It has led me along an unexpected path, a path where new vistas open up, a path leading to new territory, where one can set up a base of operations, from which one can survey the surroundings and plan future progress» [17, loc. 8547].

«Если ты восприимчив и кроток, математика поведет тебя за руку. Снова и снова, когда я не знал, куда двигаться, мне нужно было лишь подождать, пока не почувствую математику, поведшую за руку. Она вела меня по неожиданному пути, по пути, где открывались новые перспективы, по пути на новую территорию, где можно создать базу действий, с которой можно осматривать окрестности и планировать дальнейшие продвижения».

Грэм Фармело, автор наиболее детальной биографии Дирака, следующим образом суммирует его взгляды в зрелые и поздние годы:

«Дирак особенно критически относился к католицизму и другим конфессиям, признающим чудеса, поскольку, по его мнению, существование чуда подразумевает временное нарушение основных законов природы, красоту которых он считал священной. ...Дирак придерживался пантеистической точки зрения, согласно которой Вселенная либо тождественна Богу, либо в какой-то мере является выражением Божьей природы. Эта точка зрения – хотя и расплывчатая, почти до тавтологии – исключает понятие Бога, который может влиять на человеческие дела. Пантеизм Дирака был эстетической верой в то, что наблюдения за природой на самом фундаментальном уровне будут идеально описаны теориями, математическая красота которых также совершенна. Если у него и была религия, то именно такая» [17, loc. 7900].

Дирак не был склонен к сердечным признаниям, так что в приведенной характеристике можно усомниться, тем более что для этого есть конкретные основания, о которых сам же Фармело и сообщает [17, loc. 8184]. После смерти Дирака Манси, его вдова, сестра Юджина Вигнера, говорила, что ее муж был христианином, что по воскресеньям они посещали церковь [14, p. 69]. В письме Абрахаму Пайсу она сообщала: «Много раз мы стояли на коленях бок о бок в часовне и молились. Все мы знаем, что он не был лицемером» [26, p. 67] Для тех, кто знал Дирака, последнее утверждение было несомненно.

Заключение

Физика – то знание о материи Вселенной, из которого изначально, насколько это возможно, устранен субъект и где принято кредо об адекватности языка математики с ее ставкой на элегантность форм фундаментальных физических законов. Последнее подразумевало высший ум Творца, что так или иначе подчеркивали все основоположники физики.

С одной стороны, этот подход к познанию материи оправдался так, как не могли и мечтать отцы-основатели. С другой же стороны, он выявил глубокую проблему: каким образом математические законы природы могут сочетаться со свободой воли и творческими возможностями субъектов вроде нас? Одно из двух: либо свобода воли иллюзорна, все предопределено законами и, возможно, слепой случайностью, либо нам, субъектам, дана власть поистине божественная: своей волей нарушать законы и статистику случая. В этой статье мы стремились показать, каким образом подходили к проблеме свободы воли некоторые основоположники математической физики. Некоторые из них, как Лейбниц и предположительно Лаплас, Планк, Эйнштейн, склонялись к иллюзорности свободы воли, полагая предопределенность течения событий. Другие, как Ньютон и Шредингер, утверждали подлинность свободы воли. Третьи же, как Бор, оставляли вопрос открытым. Что же касается примата ума в мироздании, идеализма, то это принималось как необходимая аксиома всеми отцами математической физики, здесь рассмотренными. Как с этим принципом обходились те, кто следовал за ними, мы рассмотрим в следующей, последней статье нашего цикла.

Благодарность. Авторы признательны Михаилу Аркадьеву, Льву Бурову и Ирине Рыбаковой за полезные обсуждения.

Литература

1. Буров А. Загадка жизни // Лебедь: альманах. – 2021, 06 марта. – URL: <https://pythagoreanuniverse.com/essays/ZagadkaZhizni.pdf> (дата обращения: 16.05.2024).
2. Буров А.В., Цвеллик А.М. Пифагорейский аргумент разумного замысла Вселенной и его критика. Статья 1: Двойная структура пифагорейского аргумента // Идеи и идеалы. – 2023. – Т. 15, № 3, ч. 2. – С. 290–313. – DOI: 10.17212/2075-0862-2023-15.3.2-290-313.
3. Буров А.В., Цвеллик А.М. Пифагорейский аргумент разумного замысла Вселенной и его критика. Статья 2: Пифагорейская стратегия физики // Идеи и идеалы. – 2023. – Т. 15, № 4, ч. 2. – С. 306–335. – DOI: 10.17212/2075-0862-2023-15.4.2-306-335.
4. Буров А.В., Цвеллик А.М. Пифагорейский аргумент разумного замысла Вселенной и его критика. Статья 3: Возражения философов // Идеи и идеалы. – 2024. – Т. 16, № 1, ч. 2. – С. 370–397. – DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.1.2-370-397.
5. Гейзенберг В. Шаги за горизонт / пер. А.В. Ахутина и В.В. Бибикина. – М.: Прогресс, 1987. – 368 с.
6. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. – М.: Наука, 1989. – 400 с.
7. Гейзенберг В. Порядок действительности / пер. с нем. И.А. Рыбаковой. – М.: Директ-Медиа, 2023. – 184 с.

8. *Дмитриев И.С.* Неизвестный Ньютон: силуэт на фоне эпохи. – СПб.: Алетейя, 1999. – 784 с.
9. *Копейкин К., прот.* Что есть реальность? Размышляя над произведениями Эрвина Шрёдингера. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2014. – 138 с.
10. *Рыбакова И.А.* Представление о «порядке действительности» в философии физики Вернера Гейзенберга. – М.: Директ-Медиа, 2022. – 212 с.
11. *Шрёдингер Э.* Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. – М.; Ижевск: РХД, 2002. – 92 с.
12. *Эйнштейн А.* Религия и наука, 1930 // Эйнштейн А. Собрание научных трудов: в 4 т. Т. 4. – М.: Наука, 1967. – С. 128.
13. *Blaedel N.* Harmony and Unity: The Life of Niels Bohr. – Kindle ed. – Plunkett Lake Press, 2017. – 323 p.
14. *Brian D.* The Voice of Genius. – Cambridge: Perseus Publishing, 2001. – 423 p.
15. *Clerk Maxwell J.* The Theory of Molecules // Popular Science Monthly. – 1874, January. – Vol. 4. – P. 276. – URL: https://en.wikisource.org/wiki/Popular_Science_Monthly/Volume_4/January_1874/The_Theory_of_Molecules (accessed: 16.05.2024).
16. *Dirac P.A.M.* The Evolution of the Physicist's Picture of Nature // Scientific American. – 1963, May. – URL: <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/the-evolution-of-the-physicists-picture-of-nature/> (accessed: 16.05.2024).
17. *Farmelo G.* The Strangest Man: The Hidden Life of Paul Dirac. – UK: Faber and Faber, 2009. – 539 p.
18. *Farmelo G.* The Universe Speaks in Numbers. – New York: Basic Books, 2019. – 323 p.
19. *Hawking S., Mlodinow L.* The Grand Design. – New York: Bantam Books, 2010. – 198 p.
20. *Heisenberg W.* Science as Means of International Understanding, 1946 // Heisenberg W. Philosophical Problems of Quantum Physics. – Woodbridge, Connecticut: Ox Bow Press, 1979. – URL: <https://adpersonam.heisenberg-gesellschaft.de/section-1/students.html> (accessed: 16.05.2024).
21. *Iliffe R.* Priest of Nature: The Religious Worlds of Isaac Newton. – Oxford University Press, 2017. – 522 p.
22. *Jammer M.* Einstein and Religion: Physics and Theology. – Princeton, NJ: Princeton University Press, 1999. – 288 p.
23. *Jones R.V.* James Clerk Maxwell at Aberdeen, 1856–1860 // Notes and Records of the Royal Society of London. – 1973. – Vol. 28 (1). – P. 57–81.
24. *Moore W.* Schrödinger: Life and Thought. Canto Classics. – Cambridge University Press, 2015. – 514 p.
25. *Pais A.* Niels Bohr's Times: In Physics, Philosophy, and Polity. – Oxford University Press, 1991. – 565 p.
26. *Pais A.* The Genius of Science: a Portrait Gallery. – Oxford University Press, 2000. – 356 p.
27. *Planck M.* Scientific Autobiography and Other Papers. – New York: Philosophical Library, 1949. – 119 p.

28. *Planck M.* The Nature of Matter // Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft. – 1944.
29. *Salom I.* 2022 Nobel Prize in Physics and the End of Mechanistic Materialism // ФЛОГИСТОН. – 2023. – N 31. – P. 169.
30. *Schrödinger E.* ‘Nature and the Greeks’ and ‘Science and Humanism’. – Cambridge University Press, 2014. – 185 p. – (Canto Classics).
31. *Snow C.P.* The Physicists: A Generation That Changed The World. – Looe, UK: House of Stratus, 2010. – 150 p.
32. *Wagner R., Briggs A.* The Penultimate Curiosity: How Science Swims in the Slipstream of Ultimate Questions. – Oxford University Press, 2017. – 468 p.
33. *Wigner E.* Unreasonable effectiveness of mathematics in natural science // Communications on Pure and Applied Mathematics. – 1960. – Vol. 13 (1). – P. 1–14. – На рус. яз.: Вигнер Е. Непостижимая эффективность математики в естественных науках // УФН. 1968. Т. 93. С. 535–546.
34. Quantum Questions: Mystical Writings of the World’s Great Physicists / ed. by K. Wilber. – Boston: Shambhala, 2011. – 226 p.

References

1. Burov A. Zagadka zhizni [Enigma of Life]. Lebed’: al’manakh [Almanac “Lebed”], 2021, March 06. Available at: <https://pythagoreanuniverse.com/essays/ZagadkaZhizni.pdf> (accessed 16.05.2024).
2. Burov A., Tselik A. The Pythagorean Argument of the Intelligent Design of the Universe and Its Critique. Part I: Dual Structure of the Pythagorean Argument. *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2023, vol. 15, iss. 3, pt. 2, pp. 290–313. DOI: 10.17212/2075-0862-2023-15.3.2-290-313.
3. Burov A., Tselik A. The Pythagorean Argument of the Intelligent Design of the Universe and Its Critique. Part II: Pythagorean Strategy of Physics. *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2023, vol. 15, iss. 4, pt. 2, pp. 306–335. DOI: 10.17212/2075-0862-2023-15.4.2-306-335.
4. Burov A., Tselik A. The Pythagorean Argument of the Intelligent Design of the Universe and Its Critique. Part 3: Philosophers’ Objections. *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2024, vol. 16, iss. 1, pt. 2, pp. 370–397. DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.1.2-370-397.
5. Heisenberg W. *Schritte uber Grenzen*. München, Piper, 1971 (Russ. ed.: Geizenberg V. *Shagi za gorizont*. Moscow, Progress Publ., 1987. 368 p.).
6. Heisenberg W. *Fizika i filosofiya*. Chast’ i tseloe [Physics and philosophy. The part and the whole: Conversations related to atomic physics]. Moscow, Nauka Publ., 1989. 400 p. (In Russian).
7. Heisenberg W. *Poryadok deistvitel’nosti* [Reality and its order]. Moscow, Direkt-Media Publ., 2023. 184 p. (In Russian).
8. Dmitriev I.S. *Neizvestnyi N’yton: siluet na fone epokebi* [Unknown Newton: a silhouette on the epoch’s background]. St. Petersburg, Aleteiya Publ., 1999. 784 p.

9. Kopeikin K. *Chto est' real'nost'? Razmyslyaya nad proizvedeniyami Ervina Shredingera* [What is Reality? Reflecting upon texts of Erwin Schroedinger]. St. Petersburg, St. Petersburg University Publ., 2014. 138 p.
10. Rybakova I.A. *Predstavlenie o «poryadke deistvitel'nosti» v filosofii fiziki Vernera Geizemberga* [Ideas of the “order of reality” in the Heisenberg’s philosophy of physics]. Moscow, Direkt-Media Publ., 2022. 212 p.
11. Schroedinger E. *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*. Cambridge, at the University Press, 1944 (Russ. ed.: Shredinger E. *Chto takoe zhizn'? Fizicheskii aspekt zhivoi kletki*. Moscow, R&C Dynamics, 2002. 92 p.).
12. Einstein A. *Religiya i nauka, 1930* [Religion and Science, 1930]. Einstein A. *Sobranie nauchnykh trudov. V 4 t. T. 4* [Works. In 4 vol. Vol. 4]. Moscow, Nauka Publ., 1967, p. 128. (In Russian).
13. Blaedel N. *Harmony and Unity: The Life of Niels Bohr*. Kindle ed. Plunkett Lake Press, 2017. 323 p.
14. Brian D. *The Voice of Genius*. Cambridge, Perseus Publishing, 2001. 423 p.
15. Clerk Maxwell J. The Theory of Molecules. *Popular Science Monthly*, 1874, January, vol. 4, p. 276. Available at: https://en.wikisource.org/wiki/Popular_Science_Monthly/Volume_4/January_1874/The_Theory_of_Molecules (accessed 16.05.2024).
16. Dirac P.A.M. The Evolution of the Physicist’s Picture of Nature. *Scientific American*, 1963, May. Available at: <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/the-evolution-of-the-physicists-picture-of-nature/> (accessed 16.05.2024).
17. Farmelo G. *The Strangest Man: The Hidden Life of Paul Dirac*. UK, Faber and Faber, 2009. 539 p.
18. Farmelo G. *The Universe Speaks in Numbers*. New York, Basic Books, 2019. 323 p.
19. Hawking S., Mlodinow L. *The Grand Design*. New York, Bantam Books, 2010. 198 p.
20. Heisenberg W. Science as Means of International Understanding. 1946. Heisenberg W. *Philosophical Problems of Quantum Physics*. Woodbridge, Connecticut, Ox Bow Press, 1979. Available at: <https://adpersonam.heisenberg-gesellschaft.de/section-1/students.html> (accessed 16.05.2024).
21. Iliffe R. *Priest of Nature: The Religious Worlds of Isaac Newton*. Oxford University Press, 2017. 522 p.
22. Jammer M. *Einstein and religion: physics and theology*. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1999. 288 p.
23. Jones R.V. James Clerk Maxwell at Aberdeen, 1856–1860. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 1973, vol. 28 (1), pp. 57–81.
24. Moore W. *Schrödinger: Life and Thought. Canto Classics*. Cambridge University Press, 2015. 514 p.
25. Pais A. *Niels Bohr’s Times: In Physics, Philosophy, and Polity*. Oxford University Press, 1991. 565 p.
26. Pais A. *The Genius of Science: a Portrait Gallery*. Oxford University Press, 2000. 356 p.

27. Planck M. *Scientific Autobiography and Other Papers*. New York, Philosophical Library, 1949. 119 p.
28. Planck M. The Nature of Matter. *Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft*, 1944.
29. Salom I. 2022 Nobel Prize in Physics and the End of Mechanistic Materialism. *Флогистон = Phlogiston*, 2023, no. 31, p. 169.
30. Schrödinger E. 'Nature and the Greeks' and 'Science and Humanism'. *Canto Classics*. Cambridge University Press, 2014. 172 p.
31. Snow C.P. *The Physicists: A generation that changed the world*. Looe, UK, House of Stratus, 2010. 150 p.
32. Wagner R., Briggs A. *The Penultimate Curiosity: How Science Swims in the Slipstream of Ultimate Questions*. Oxford University Press, 2017. 468 p.
33. Wigner E. Unreasonable effectiveness of mathematics in natural science. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 1960, vol. 13 (1), pp. 1–14.
34. Wilber K., ed. *Quantum Questions: Mystical Writings of the World's Great Physicists*. Boston, Shambhala, 2011. 226 p.

Статья поступила в редакцию 09.05.2023.

Статья прошла рецензирование 19.05.2023.

The article was received on 09.05.2023.

The article was reviewed on 19.05.2023.