

А.С. Карпенко

Философский принцип полноты*

Аннотация. В статье анализируются логические следствия принципа изобилия, рассмотренного А. Лавджоем в книге «Великая цепь бытия» (1936 г.) Он утверждает, что «никакая подлинная потенция бытия не может оставаться не исполненной». Принцип изобилия усиливается принципом полноты, требующим реализации в актуальность всего того, что *мыслится* как возможное. Осуществление принципа полноты приводит к бесконечным «расслоениям» пространства, времени, миров и всего сущего. К этому же приходит и современная космология. Спасение от абсолютного хаоса – в ограничении принципа полноты. Таким способом, мы подходим к самой фундаментальной проблеме онтологии: *как возможно невозможное?*

Ключевые слова: принцип изобилия, теодицея, бесконечность, невозможность, теоремы Гёделя о неполноте, неразрешимость, границы разума, миры Эверетта, Мультиверс, нарушение симметрии.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. «Великая цепь бытия»
3. Принцип изобилия
4. Единое
5. Теодицея
6. Онтологическое доказательство бытия Бога
7. Проблема бесконечности
8. Ограничители
9. Невозможное
10. Теоремы Гёделя о неполноте
11. Границы разума?
12. Назначение человека
13. Миры Эверетта
14. Принцип полноты в действии
15. На пути к разумному Мультиверсу

Приложение. Альтернативная реальность: Гай Юлий Цезарь.

$\tau\acute{o} \gamma\alpha\rho \alpha\upsilon\tau\acute{o} \nu\omicron\epsilon\acute{\iota}\nu \acute{\epsilon}\sigma\tau\acute{\iota}\nu \tau\epsilon \kappa\alpha\acute{\iota} \acute{\epsilon}\acute{\iota}\nu\alpha\acute{\iota}$ ¹

1. Введение

Порой нас могут насторожить и озадачить даже самые простые явления. Мы повторяем свои обычные действия по многу раз и в разных вариантах, например, переставляем книги или отменяем решения и вновь возвращаемся к ним. И в этом нет ничего странного. Настораживает то, что в абсолютном числе случаев возможны различные варианты произошедшего. Произошло

* Данная статья является дополненным и переработанным вариантом статьи под тем же названием, опубликованной в журнале «Вопросы философии». 2013. № 6. С. 45-57 (часть I); 2013. № 7. С. 110-123 (часть II).

¹ «Мыслить и быть – одно и то же» (Парменид).

именно это, а ведь могло произойти нечто похожее, но другое или совсем противоположное только потому, что оно *возможно*. И нет совершенно никаких оснований для того, чтобы нечто не имело права на осуществление.

Если же перейти к более значимым событиям, которые, как принято считать, определили ход мировой истории, например, переход Юлия Цезаря через Рубикон, то и в таком случае в человеческом сознании сразу возникают альтернативные события, полагающие начало параллельным историям. Ведь Цезарь мог и не перейти Рубикон, значительно или незначительно повлияв этим на ход мировой истории.

Главным здесь является то, что зачастую в принципе не существует никакого логического или другого обоснования *невозможности* какого-то альтернативного события схожего или не схожего с тем, что уже произошло, и нет никаких оснований для того, чтобы нечто существовало именно так, а не иначе. Отсюда напрашивается вывод, что подлинная возможность каким-то образом должна *осуществиться*, то есть *возможность* некоторого события гарантирует *необходимость* его актуализации. Казалось бы, абсурдная мысль, но начиная с античных времен такие величайшие умы человечества, как Левкипп, Демокрит, Платон, Аристотель, Плотин, Августин, Аквинат, Кузанский, Спиноза, Декарт, Лейбниц, Шеллинг и многие, многие другие явно или неявно приходили к осознанию того, что каждая потенция имеет право на бытие. Именно этим объяснялось удивительное многообразие всего сущего.

Задача философа состоит в том, чтобы разработать понятийный аппарат и сформулировать исходные философские принципы для объяснения всего существующего. Задача логика – по возможности вывести все следствия из этих принципов, и здесь не может быть недосказанностей, предпосылок и оценок. Последнее самое трудное, потому что логик тоже человек.

2. «Великая цепь бытия»

В книге под таким названием американский философ А. Лавджой² исследует представление о мире, как о «Великой цепи бытия» (по латыни – *Scala Naturae*), цепи, «связывающей бесконечное число звеньев, расположенных в иерархическом порядке: от ничтожных существ, балансирующих на грани

² См.: Лавджой А. Великая цепь бытия: История идеи. М.: Дом интеллектуальной книги, 2001. Книга, вышедшая в 1936 г., неоднократно переиздавалась и вошла в список наиболее значимых произведений, рекомендованных к изучению студентами в Америке. Вновь переиздана (12-е изд.) в 2009 г. с новым предисловием, написанным П.Дж. Стэнлисом (P.J. Stanlis). Об этой книге см. статью: Хлуднева С.В. Артур Лавджой и «Великая цепь бытия» // История философии. 2003. № 10. С. 244-250. Имеется энциклопедическая статья, основанная главным образом на материалах Лавджоя: Formigari L. Chain of Being // Dictionary of the History of Ideas: Studies of Selected Pivotal Ideas. Vol. I. New York, 1968. P. 325-335. См. также: Kuntz P.G. A Formal Preface and an Informal Conclusion to "The Great Chain of Being": The Necessity and Universality of Hierarchical Thought // The Modern Schoolman. 1983. Vol. 60. № 4. P. 273-282. К 40-летию и 50-летию выхода книги опубликованы статьи с более широким применением исходной идеи: Bynum W.F. The great chain of being after forty years: An appraisal // History of Science. 1975. Vol. 13. P. 81-28; Wilson D.J. Lovejoy's the great chain of being after fifty years // Journal of the History of Ideas. 1987. Vol. 48. № 2. P. 187-206. Ревизию концепции и материалов Лавджоя см. в: Mahoney E.P. Lovejoy and the hierarchy of being // Journal of the History of Ideas. 1987. Vol. 48. № 2. P. 221-230. Развитие и критику различных положений концепции Лавджоя можно найти в сборниках: Reforging the Great Chain of Being: Studies of the History of Modal Theories / Ed. S. Knuutila. Dordrecht, 1981; Jacob's Ladder and the Tree of Life: Concepts of Hierarchy and the Great Chain of Being. 2nd rev. ed. / Eds. M.L. Kuntz and P.G. Kuntz. New York, 1988.

не-существования... и вплоть до *ens perfectissimum* – или, в несколько более ортодоксальной версии – вплоть до самого высокого из возможных типов сотворенного»³. Идея о том, что все формы бытия выстраиваются в некую последовательность, разворачивающуюся во времени и пространстве и слагающуюся в великую цепь бытия, а также история этой идеи породили учение, которое Лавджой называется одним из центральных в западной философии. Он находит зачатки этой идеи у философов Древней Греции, а затем через Средние века и Возрождение прослеживает ее до XVIII столетия. Традиционно в материальном мире основные сферы бытия – это люди, животные, растения и минералы. К тому же, все имеет градации, например, в растительном мире – цветы, деревья, травы. Среди них также имеются различия и т.д.

Вот как Э. Кассирер описывает “лестницу бытия”, развернутую в картине мира Дионисия Ареопагита: «Мир разделяется на две сферы – высшую и низшую, чувственную и умопостижимую, которые не просто противостоят друг другу, но сущность каждой из них раскрывается именно в их взаимном отрицании, в противоположности их определений. Однако через пропасть взаимоотрицания тянется между ними связующая духовная нить: путь непрерывного *опосредствования* ведет от одного полюса к другому, из области сверх-сущего и сверх-единого, от мира абсолютных форм – к материи как абсолютно бесформенному. Бесконечное претворяется на этом пути в конечное, по нему же конечное возвращается к бесконечному. Этот универсальный процесс раскрывает и тайну *искупления* как вочеловечения Бога и обожествления человека. Иерархический порядок бытия всегда оставляет между двумя мирами некоторое “между”, то опосредствующее звено, которое нельзя преодолеть одним прыжком, но можно пройти ступень за ступенью в строгой последовательности»⁴.

Таким образом, Великая цепь бытия выступает как модель универсума, и тут возникает самый главный вопрос: «Какой принцип определяет множество типов бытия, составляющих чувственный и темпоральный мир?»⁵ Подчеркнем: если такой принцип существует, то возможно *рациональное* познание всего мира. Именно рациональность становится отправной точкой и для Лавджоя, и для всех остальных приверженцев великой цепи бытия.

3. Принцип изобилия

Ответом на поставленный вопрос является *принцип изобилия* (*plenitude principle*), который Лавджой формулирует следующим образом: «никакая подлинная потенция бытия не может оставаться не исполнившейся»⁶. Истоки принципа изобилия он находит в платоновском «Тимее»⁷, где говорится о происхождении космоса. Здесь впервые в западной философии обсуждается

³ Лавджой А. Цит. соч. С. 62.

⁴ Кассирер Э. Индивид и космос в философии Возрождения // Кассирер Э. Избранное: Индивид и космос. СПб, 2000. С. 15.

⁵ Лавджой А. Цит. соч. С. 49.

⁶ Там же. С. 55.

⁷ Платон. Соч. в 3-х т. Т. 3. Часть 1. 29e-30a. М., 1971. Хотя ряд авторов его формулировку в виде *принципа изобилия* (равновозможности) находят уже у древнегреческих атомистов (см.: Визгин В.П. Идея множественности миров: Очерки истории. 2-е изд., испр. и доп. М., 2007. С. 66). Этот принцип ещё называют принципом отсутствия достаточного основания: нет никакого основания для того, чтобы какое-то тело или явление существовало скорее в такой, чем в какой-либо другой форме.

вопрос: почему кроме вечного мира идей или даже одной высшей идеи, обладающей окончательной истинностью, существует такое многообразие переходящего мира? Ответ Платона по своему очень прост: «тот, кто благ, никогда и ни в каком деле не испытывает зависти»⁸. Лавджой комментирует это следующим образом: «“благое” существо не может ничему “завидовать”, то, что наиболее совершенно, “не может пребывать в самом себе”, оно по необходимости порождает или изливается в то, что менее совершенно»⁹. С модусом долженствования принцип изобилия звучит так: «... буквально все – то есть, все возможные – вещи *должны* быть»¹⁰. Таким образом, между способностью и результатом, между возможностью и действительностью существует полное тождество. В бесконечном пространстве и времени реализуются все потенции бытия.

Принципу изобилия посвящена большая литература и хотя он неразрывен с идеей “великой цепи бытия”, укажем некоторые специальные работы¹¹. И вновь сошлемся на сборник¹², который открывается переработанной статьей Я. Хинтикки¹³ (первая публикация в 1976 г.) и где критикуется рассмотрение Лавджоем принципа изобилия у Аристотеля, считавшего, что Аристотель этот принцип не принимает. Несогласие с Хинтиккой выражается в целом ряде работ¹⁴. обстоятельный анализ проводит К. Панаядес¹⁵, где аргументируется, что принятие неограниченной версии принципа изобилия, как это приписывает Хинтикка Аристотелю, противоречит усилиям Аристотеля в борьбе против фатализма и детерминизма. На самом деле, заключает автор, ошибка содержится у Аристотеля в трактате «*О небе*», где утверждается, что «все, что всегда есть, абсолютно неуничтожимо»¹⁶. См. также статью Хинтикки¹⁷, в которой кроме всего прочего отмечается важная роль принципа изобилия для связи времени и модальности¹⁸.

⁸ Платон. Цит. соч. 29е.

⁹ Лавджой А. Цит. соч. С. 323-324.

¹⁰ Там же. С. 71.

¹¹ См.: Kane R.H. Nature, plenitude and sufficient reason // American Philosophical Quarterly. 1976. Vol. 13. № 1. P. 23-31; Yeo R.R. The principle of plenitude and natural theology in nineteenth-century Britain // The British Journal for the History of Science. 1986. Vol. 19. № 3. P. 263-282; Salmi H. Cultural history, the possible, and the principle of plenitude // History and Theory. 2011. Vol. 50. P. 171-187.

¹² Reforging the Great Chain of Being: Studies of the History of Modal Theories / Ed. S. Knuutila. Dordrecht, 1981.

¹³ Hintikka J. Gaps in the great chain of being: Exercise in the methodology of history of ideas // Reforging the Great Chain of Being: Studies of the History of Modal Theories. Dordrecht, 1981. P. 1-17.

¹⁴ См., например, Gram M.S. and Martin R.M. The perils of plenitude: Hintikka contra Lovejoy // Journal of the History of Ideas. 1980. Vol. 41. № 3. P. 497-511; Rijen J., van. The principle of plenitude, the *de omni* – *per se* distinction and the development of modal thinking // Archiv für Geschichte der Philosophie. 1984. Vol. 66. № 1. P. 61-88.

¹⁵ Panayides C. Aristotle and the principle of plenitude. The case of *De Caelo* a. 12 // Filozofia. 2010. Vol. 65. № 1. P. 49-62.

¹⁶ Аристотель. Сочинения в 4-х т. Т. 3. М., 1981. А. 12. 281a 28-b25.

¹⁷ Hintikka J. Aristotle on the realization of possibilities in time // Hintikka J. Time and Necessity: Studies in Aristotle's Theory of Modality. Oxford, 1973. V Chapter.

¹⁸ Развитию принципа изобилия в средневековой арабской философии в контексте теории модальностей посвящена статья: Kukkonen T. Plenitude, possibility, and the limits of reason: A medieval Arabic debate on the metaphysics of nature // Journal of the History of Ideas. 2000. Vol. 61. № 4. P. 539-560, которая весьма релевантна многим обсуждаемым нами вопросам. В связи с этим, конечно, стоит также указать статью: Knuutila S. Medieval theories of modality // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2013. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/modality-medieval/>.

Принцип изобилия Лавджой дополняет формулировкой *теоремы «полноты»* (fullness), требующей реализации в актуальность всего того, что *мыслится* как возможное (с. 55). В результате мы имеем дело с *принципом полноты*, который в самом прямом смысле слова утверждает тождество мышления и бытия, о чем и говорил Парменид. Эти два принципа – принцип изобилия и принцип полноты – обычно не разделяются, но, как мы увидим в дальнейшем, для выявления роли и назначения человека усиление принципа изобилия весьма существенно.

Принцип изобилия включает в себя, а вернее, из него следуют два других фундаментальных принципа: принцип *непрерывности* и принцип *градации*. В результате мы и получаем искомую цепь бытия.

4. Единое

Во всех монотеистических религиях основой мироздания является *Бог*. Он является создателем всего материального и нематериального, в частности, всех живых существ и самой Вселенной. Для религиозного сознания Бог есть единый источник бытия.

В контексте нашего исследования большой интерес представляет учение Плотина (204/205 – 270), который развил и систематизировал идеи Платона, оформив их в теорию эманации – порождения идей и форм из Единого, заполняющего универсум многообразием вещей. Единое не имеет какой-либо формы, но все формы происходят из него. Это состояние *абсолютной потенциальности*. Бытие – это энергия, вдохновляющая и движущая все потенциальные возможности Единого. Материя сама по себе есть нечто, не имеющее формы, но способное принимать всевозможные формы, в которые воплощаются Идеи. Таким образом, иерархия бытия распространяется от Единого по ступеням Его нисхождения до материи, до самой низшей границы. Единое изливается вовне от избытка или изобилия своей совершенной полноты, неизменно пребывая в себе¹⁹. «И такое истечение Многого из Единого не закончится, пока в нисходящей последовательности не будет реализовано все возможное многообразие бытия [...], пока не будут достигнуты последние пределы возможного»²⁰.

Плотин оказал большое влияние на средневековую философию, но теология того времени, постепенно выкристаллизовываясь, освобождалась от идей, которые могли привести к теоретическим осложнениям. Так пришлось отказаться от идеи эманации, которая в силу несовершенства построенного мира ставила под сомнение совершенство Бога. Создать мир более совершенный, чем само Совершенство, невозможно по определению. Можно создать самого Себя, но в атрибуты Бога это не входит, хотя и ставит общую проблему умножения сущностей. А если не создавать ничего и всю вечность созерцать самого Себя в полном покое, то это противоречит атрибуту бесконечной благодати и любви Бога. В таком случае остается единственная возможность: создание мира *из ничего* (последнее есть догмат Церкви). Причем, создание этого мира не является ни *необходимым* актом, ни *случайным*, иначе ограничивалась бы сущность Бога. Как бы то ни было, акт творения имеет место, т.е. имеет место мир, в котором мы живем, и в этом случае для теологии серьезной проблемой становится сам принцип изобилия как атрибут Бо-

¹⁹ См.: Плотин. О благе или едином // Логос. 1992. № 3. С. 213-228.

²⁰ Лавджой А. Цит. соч. С. 65-66.

га, поскольку он приводит к сложнейшей теме наличия в мире зла. Эта проблематика была уже существенно заложена в «Эннеадах» Плотина.

5. Теодицея

Осуществление всего возможного с неизбежностью ведет к реализации зла, распространяемого по всему миру. Конечно, зло не может исходить от наисовершеннейшего Существа, но оно есть. Как много великих мыслителей пытались примирить непримиримое! В книге Лавджоя эта тема раскрывается в интереснейшей лекции: «Великая цепь бытия и некоторые конфликты средневековой мысли».

Оправдание Бога как последней инстанции, притом, абсолютно благой при наличии мирового зла, т.е. темных сторон бытия – очень тонкая тема, получившая название *теодицеи*²¹. Здесь надо быть очень осторожным, чтобы избежать обвинения в ереси, как это случилось с Абельяром, который считал, что Бог не может предотвратить зла. Из необъятной религиозно-философской литературы выберем любопытное опровержение Абельяра Петром Ломбардским: «Утверждать, что мир настолько хорош, что не может быть лучше, значит “уравнивать творение и Творца”, Творца, который единственный есть подлинное совершенство; а если согласиться, что мир несовершенен, то отсюда следует, что в нем есть нереализованные возможности бытия и блага и что “Бог мог создать иные и лучшие вещи, нежели он создал”»²².

Отправной точкой для многих мыслителей является концепция полноты мира, предполагающая его разнообразие. Фома Аквинский считает, что чем больше сущностей будет реализовано во Вселенной, тем лучше: «Если бы все было абсолютно равно, то существовал бы только один род блага среди совершенного и это было бы полным умалением совершенства тварного мира... Божественное провидение не исключает полностью, что нечто может быть лишено блага; и то, что может лишиться блага, иногда лишается его; и недостаток блага есть зло»²³. И далее: «Не позволять тварям действовать в согласии с их природой противоречило бы разумной божественной воле. Но из того, что твари ведут себя именно так, вытекает пагуба и зло этого мира». Интересно рассуждение кардинала Беллармино (1542-1621): «... не так сложно сделать множество одинаковых оттисков печати, но разнообразить формы почти бесконечно – что и совершил Бог в творении – вот поистине божественный труд, наиболее достойный восхищения»²⁴. Таким образом, требуемая полнота бытия для принципа изобилия включает в себя максимальное разнообразие всего существующего, в том числе, и разнообразие зла.

Перед Лейбницем, который также исходил из принципа изобилия, основанного на разработанном им учении о непрерывности, стояла непростая задача избежать совершенно фаталистических следствий, вытекающих из данного принципа, как это произошло, например, в философии Спинозы. Самое простое решение – постулировать свободу воли человека и тем самым переложить всю ответственность на него. Бог, будучи абсолютно свободным Су-

²¹ Термин «теодицея» был введен в знаменитом трактате Лейбница «Опыт теодицеи о благодати Бога, свободе человека и происхождении зла» (См.: Лейбниц Г. Сочинения в 4-х т. Т. 4. М., 1989), после чего получил широкое распространение, хотя проблематика теодицеи присутствует уже у Платона.

²² Цит. по: Лавджой А. Великая цепь бытия: История идеи. М., 2001. С. 77.

²³ Там же. С. 81.

²⁴ Там же. С. 96.

ществом, не мог создать человека не свободным существом. С одной стороны, свобода воли и выбора порождает разнообразие, с другой – это разнообразие предполагает и порождение зла. Ограничить свободу воли человека Бог не может, потому что это противоречит его сущности, но Он может ограничить вселенское зло: из всех возможных миров Бог творит наилучший и наилучший он потому, что наличие зла в нем *минимально*. Зло присутствует лишь частично, но для функционирования всего *целого* оно необходимо. Доброта Бога бесконечна, а зло конечно, и добавление конечного к бесконечному сути дела не меняет. А поскольку смыслом жизни человека является стремление к нравственному совершенству, то на этом пути зло уменьшается.

Обратим внимание на один существенный изъян в концепции наилучшего мира из всех возможных. Ни Лейбниц, ни тем более, сам Господь Бог не спросили человека, а хочет ли он жить в таком наилучшем мире? Его вопреки догмату о свободе воли просто принуждают к этому. Как показало время, концепция *принуждения* стала весьма востребованной в XX веке с его нечеловеческими диктаторскими режимами. Их можно охарактеризовать одной фразой: «Нормальные люди не знают, что всё возможно»²⁵. Но в том-то и дело, что в силу принципа полноты должен существовать и наихудший из всех возможных миров...

Однако сейчас для нас важно то, что следование логике принципа полноты ведет к обоснованию и даже доказательству бытия Бога. Заметим, что принцип избытка является негативной версией знаменитого *принципа достаточного основания* у Лейбница: если нет для чего-то достаточного основания не быть, то это существует.

6. Онтологическое доказательство бытия Бога

История этого доказательства занимает большое место не только в теологии, но и в философии. В наиболее четкой форме оно впервые было опубликовано Ансельмом Кентерберийским (1033-1109), который в трактате «*Прослогион*»²⁶ вывел бытие Бога из самого понятия “Бог” (1077 г.). Как отмечает В.П. Лега, «проблема онтологического доказательства настолько остра, что начиная с Ансельма Кентерберийского и до сего времени философы и богословы не перестают спорить о значимости этого доказательства: что это – логическая увертка, некий софизм или же это *усмотрение некоторой сущности нашего мышления и вообще сущности мироздания*»²⁷ (курсив мой – А.К.)

Онтологическое доказательство признавали такие схоласты, как Дунс Скот, Бонавентура, в Новое время – Декарт, Лейбниц, Гегель, Шеллинг, однако отвергали Фома Аквинский и Кант. Лейбниц приводит различные доказательства бытия Бога. Интересно его онтологическое доказательство в «*Монадологии*» (§ 45): а) Бог мыслится как некоторая необходимо существующая реальность; б) возможно, что такая реальность есть; в) следовательно, Бог существует. Таким образом, существование Бога в человеческом мышлении

²⁵ См. об этом в: Беловежский А.С. *К-тоталитаризм // Псевдонимы*. М.-СПб.: ЦГИ, 2011. С. 81.

²⁶ Ансельм Кентерберийский. *Прослогион // Ансельм Кентерберийский. Сочинения*. М., 1995. С. 128.

²⁷ Лега В.П. О доказательствах бытия Бога // Лега В.П. *Философия Плотина и патристика: взгляд с точки зрения современной православной апологетики*. М., 2002. С. 100-108.

ведет к его существованию в действительности²⁸. Переосмысление этого доказательства, содержится в глубокой статье С.Л. Франка²⁹, в различных вариациях онтологическое доказательство поддержано также К. Гёделем, А. Плантинга, Ч. Хартонсоном и др.³⁰

То, что принцип избытия, понимаемый как принцип полноты бытия, может служить обоснованием бытия Бога, не могло не осознаваться религиозными философами, поскольку это приводило к серьезным последствиям. Ведь Бог является самодостаточным существом и ни в каком обосновании не нуждается, иначе получается замкнутый круг: Бог является основанием принципа избытия, а принцип избытия является обоснованием Бога, что совершенно неприемлемо теологией. Или еще того хуже – Бог создал человека, а человек Бога... И в этом интригующая загадка онтологического доказательства Бога. Дело в том, что все логические следствия из применения принципа полноты ни в теологии, ни в философии никогда не рассматривались в силу своей парадоксальности. Но если мы принимаем принцип полноты, а нет никаких оснований его не принимать, то мы должны логически рассмотреть все вытекающие из этого следствия, какими бы фантастичными они не казались на первый взгляд.

Человек в силу свободы воли непротиворечивым образом может помыслить то, что в принципе *невозможно* для Бога (например, какое-либо страшное злодеяние). В таком случае свобода воли оказывается чудовищным оружием принципа полноты. И дело не в том, что человек может *совершить это*, а в том, что он может *это помыслить*. В христианской теологии помыслы и дела – одно и то же. Мысль человека непрестанно стремится к *бесконечности*, порождает ее, и это приводит к неразрешимым трудностям. Большинство парадоксов, и не только теологических, связано именно с идеей бесконечности.

7. Проблема бесконечности

Идея бесконечности – это конструкция человеческого разума и наиболее продуктивное следствие принципа полноты. Неизвестно, существует ли на самом деле бесконечное множество тех или иных материальных вещей, но хорошо известно, что натуральных чисел бесконечно много. В философском плане численность (конечность) не имеет никакого значения: если нечто имело бы, то нет никакого разумного основания, чтобы это не повторялось *n*-ое число раз. А вот, что имеет значение, так это переход от конечного к бесконечному. Такой переход – великая тайна, связанная, по-видимому, с мыслительной деятельностью человека. На это обращает внимание Аристотель в “*Физике*”: «Но больше всего и главное всего – что составляет общую трудность для всех – на том основании, что мышление [никогда] не останавливается [на чем-нибудь] и число кажется бесконечным и математические величины, и то, что находится за небом. А если находящееся за [небом] бесконечно, то кажется, что существуют и бесконечное тело, и бесконечные [по чис-

²⁸ См.: Кричевский А.В. Доказательства бытия Бога // Новая Философская Энциклопедия. Т. I. М., 2000. С. 285.

²⁹ Франк С.Л. Онтологическое доказательство бытия Бога // Франк С.Л. По ту сторону правого и левого. Paris, 1972. С. 107-152.

³⁰ См. обстоятельную статью Oppy G. Ontological arguments // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2011. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/ontological-arguments/>. Здесь же об интересе к этому доказательству в XXI веке.

лу] мира...»³¹. Интересно, что заканчивается данное рассуждение ограниченным принципом избытка: «... в [вещах] вечных возможность ничем не отличается от бытия»³²). Далее Аристотель отмечает, что рассмотрение бесконечного приводит ко многим «невозможным» следствиям. Б. Рассел пишет, что уже «более двух тысяч лет человеческий интеллект озадачен проблемой бесконечности»³³. По-видимому, первая попытка классификации типов бесконечности в математике и космологии предпринята в статье Г.И. Наана³⁴, представляющей большой интерес и сегодня.

Принцип полноты вообще не работает без постулирования бесконечности, и первые результаты в этом направлении были уже получены древнегреческими атомистами, пришедшими к идее бесконечности миров³⁵. Отсюда же возникает, опирающаяся на идею бесконечности миров, мысль о внеземной жизни, прослеженная от Демокрита до Канта в книге астронома и историка науки С. Дика³⁶.

Но именно в связи с понятием бесконечности и возникают основные трудности. Наделение кого-то или чего-то *актуальными* атрибутами бесконечности немедленно ведет к всевозможным парадоксам. Хорошо известен парадокс всемогущества Бога, но еще более известна *проблема совместимости* догмата о всеведении Бога с догматом о свободе воли человека. Если Бог *уже* знает все наши поступки, то значит, мы эти действия непременно совершим. Но тогда, как человек может нести моральную ответственность за свои поступки? Религиозная философия должна дать обоснование проблеме совместимости, иначе и существование Бога и существование человека становится бессмысленным³⁷.

Уже к началу прошлого века основания математики были потрясены теоретико-множественными парадоксами, одной из причин возникновения которых была человеческая способность произвольным образом образовывать понятия о бесконечных мощностях множеств. Мы можем помыслить самое большое множество, которое включает в себя все другие множества, но в силу теоремы Г. Кантора уже множество всех подмножеств этого множества является большим, чем исходное множество. И так до бесконечности. С другой стороны, можно ограничиться рассмотрением лишь тех множеств, которые не содержат себя в качестве элемента. Назовем такие множества *нормальными*. Например, множество всех людей не является человеком и поэтому не содержит себя в качестве своего элемента. А как быть тогда с самим нормальным множеством: является ли оно элементом самого себя? Ока-

³¹ Аристотель. Сочинения в 4-х т. Т. 3. М., 1981. Г 4 203b 23-27.

³² Там же. Г 4 203b 31.

³³ Russell B. Our Knowledge of the External World. 2nd rev. ed. London, 1926, p. 164, 169.

³⁴ Наан Г.И. Типы бесконечного // Эйнштейновский сборник. 1967. М., 1967. С. 287-307.

³⁵ См. монографию: Визгин В.П. Идея множественности миров: Очерки истории. 2-е изд., испр. и доп. М., 2007.

³⁶ Dick S.J. Plurality of Worlds. The Origins of the Extraterrestrial Life Debate from Democritus to Kant. Cambridge, 1982. Продолжение этой темы до 1900 г. см. в книге: Crowe M.J. The Extraterrestrial Life Debate, 1750-1900. 2nd ed. Dover Publications, 2011. Поражает обилие авторов, участвующих в обсуждении – более 1000 имен. Обсуждению данной темы в 20-м веке посвящена книга: Dick S.J. Life on Other Worlds: The 20th-Century Extraterrestrial Life Debate. Cambridge, 1998.

³⁷ Это проблема теологического фатализма, которая обсуждалась чуть ли не всеми средневековыми философами и обсуждается до сих пор. См.: Карпенко А.С. Фатализм и случайность будущего. М., 1990. Гл. 5. См. также книгу Zagzebski L. The Dilemma of Freedom and Foreknowledge. New York, 1991.

зывается, такое множество одновременно и должно и не должно содержать себя в качестве элемента. Это открытие было сделано в 1902 г. и получило название парадокса Рассела. Взятый пример показывает, что не каждый объект мышления (в данном случае множество всех нормальных множеств) имеет существование, то есть противоречивые объекты могут мыслиться, но они не реализуются.

Однако настоящая проблема заключается в том, что принцип полноты кроме разнообразия элементов требует *еще* бесконечного повторения одного и того же, в том числе, и идентичных миров. Эта проблема своей необычностью тревожила и волновала мыслителей, начиная с античных времен. Вот как об этом говорит Цицерон: «По утверждению Демокрита существуют бесчисленные миры, причем, некоторые из этих миров между собой не только сходны, но во всех отношениях совершенно и абсолютно одинаковы... И подобно тому, как мы в эту минуту находимся близ Бавл и видим ПUTEОЛЫ, так и в совершенно таких же местах находятся бесчисленные люди, имеющие как раз такие же имена, должности, заслуги, способности, внешность, возраст и спорящие между собой на те же темы»³⁸.

Теперь мы совершенно по-иному можем взглянуть на внутреннюю интенцию *принципа тождественности неразличимых*, сформулированного Лейбницем в «Монадологии»: «Два неразличимых состояния суть одно и то же состояние»³⁹. Другими словами, два объекта тождественны (неразличимы) тогда и только тогда, когда все истинное об одном является также истинным и о другом. Человеческое сознание не может мириться с (бесконечным) многообразием одного и того же и отождествляет сущности. Оказывается, без отождествления ни в логике, ни в математике, ни в физике работать нельзя. Именно в квантовой физике со всей остротой возникает проблема отождествления. Элементарные частицы выступают в виде точек и поэтому, например, класс электронов состоит из абсолютно тождественных частиц, которые, тем не менее, *существуют по отдельности*. Такое точечное отождествление ведет к весьма неприятным свойствам, поскольку при вычислениях появляются математические бесконечности и их приходится искусственным образом отбрасывать (перенормировка) при экспериментальной проверке наблюдаемых величин. Имеет смысл предположить, что трудности возникают из-за того, что принцип Лейбница здесь не работает. Многие физики считают, что как раз теория струн, в которой элементарные частицы выступают в виде петель (квантовых струн), а не точек, позволяет избежать всех этих осложнений.

Подчеркнем, что проблематика множественности одного и того же возникает и в современной космологии, что приводит в смятение многих философов. Вот как по этому поводу пишет известный физик, математик и космолог Дж. Барроу: «Если Вселенная бесконечна по протяженности и вся материя в ней распределена случайным образом, тогда любое событие, имеющее конечную вероятность и происходящее здесь и сейчас (например, вы читаете эту книгу), должно бесконечно долго воспроизводиться в других местах Вселенной. Кроме того, если событие имеет альтернативные продолжения, все они осуществляются в разное время и в разных местах Вселенной; правиль-

³⁸ Цит. по: Визгин В.П. Идея множественности миров: Очерки истории. 2-е изд., испр. и доп. М., 2007. С. 306.

³⁹ Лейбниц Г. Сочинения в 4-х т. Т. 1. М., 1981. С. 451.

ные решения принимаются наряду и одновременно с неправильными»⁴⁰. Интересно, что в предисловии к третьему изданию своей книги “Бесконечность и разум” Р. Рукер под влиянием новых космологических теорий пересматривает свое осторожное отношение к идентичности миров и пишет о «грубой силе бесконечности»⁴¹. Рукер заключает, что даже, если он уничтожит это новое свое предисловие, то появится другой Руди, который его напишет... Нельзя не сослаться на следующее высказывание Рукера: «Множественность есть форма возможностного мышления»⁴².

Иногда повторяемость имеет смысл, например, лучше дважды прочитать самую знаменитую поэму Вергилия, которой мы еще коснемся, чем прочитать один раз ее и еще какое-то незначительное произведение, хотя для принципа полноты разнообразие более значимо, чем однообразие. Проблемы и парадоксы возникают всегда, когда мы переходим к теме бесконечности и бесконечное становится актуальным. Но если в аксиоматической теории множеств этот вопрос решается посредством разных ограничений на образование соответствующих понятий⁴³, то гораздо сложнее обстоит дело с ограничением философских и теологических понятий.

8. Ограничители

Если нельзя ограничить Бога или мысль о нем, то можно поступить наоборот – сделать великим *ограничителем* самого Бога. И тогда идея Бога становится величайшей идеей человеческого разума. В мире, где всё возможно, а сама мысль убийственна – жить нельзя. Принцип изобилия привел Джордано Бруно на костер, а погружение в бесконечность довело до безумия Паскаля и способствовало развитию душевной болезни Г. Кантора. Эта навязчивая мысль о совершении всего того, о чем можно помыслить... Нельзя не думать о том, о чем нельзя думать. С этим трудно справиться и должны существовать какие-то границы возможного, противостоящие злу и безумию.

Обратим внимание на совершенно неожиданный финал, к которому приходит Лавджой в конце своей книги (последняя лекция) и на который, по-видимому, мало кто обратил внимание. Очевидно, что напрашиваемые следствия из принципа полноты вызывают у Лавджоя ужас и недоумение. Это особенно чувствуется, когда он говорит об отождествлении Бога с мучительным восхождением «по лестнице возможного». Если все возможное осуществляется, то как тогда быть с невозможным в нравственном отношении? Отправной точкой всегда было рациональное понимание и объяснение мира, в то время как развертывание принципа полноты ведет к абсолютному хаосу, к миру неразрешимых противоречий. И это означает, что «история идеи цепи бытия – в той мере, в какой эта идея предполагает полную и рациональную интеллигибельность мира – есть история неудачи»⁴⁴. Лавджой считает, что не может быть никаких рационально объяснимых причин для возникновения мира, а тут их – бесконечное число, не говоря уже о бесконечности одних и

⁴⁰ Барроу Д. Новые теории всего. В поисках окончательного объяснения. Минск, 2012. С. 50. См. также книгу Дж. Барроу, целиком посвященную проблемам бесконечности и созвучную нашей теме: Barrow J. The Infinite Book: A Short Guide to the Boundless, Timeless and Endless. Random House, 2010.

⁴¹ Rucker R. Infinity and the Mind: The Science and Philosophy of the Infinite. Delhi, 2007.

⁴² Ibid. P. 193.

⁴³ См. Френкель А. и Бар-Хиллел И. Основания теории множеств. М., 1966.

⁴⁴ Лавджой А. Цит. соч. С. 336.

тех же типов существования. Забегая вперед, скажем, что все эти вопросы будут обсуждаться в новейших космологических моделях, но тогда, в пору написания книги Лавджоем, даже до “многомировой” концепции Х. Эверетта оставалось еще двадцать лет (см. ниже). На последней странице своей книги Лавджой внезапно говорит о “принципе ограничения” А. Уайтхеда, который привел бы в смятение Платона, Бруно, Спинозу и даже Лейбница: «Бог есть последнее ограничение, а его существование – последняя иррациональность»⁴⁵.

На самом деле, идея о Боге как о наиболее мощном ограничителе принципа полноты весьма плодотворна, и учение Лейбница о нашем мире, как лучшем из возможных, свидетельствует именно об этом – о границах зла. Бог-ограничитель придает всему существующему великий смысл, потому что *не всё возможно*, по крайней мере, в нашем мире. А неверующим остается надеяться на нравственный закон, правда, не все задумываются о его основаниях.

Еще одним ограничителем со времен Аристотеля считается принцип (закон) противоречия, тщательно рассмотренный в “*Метафизике*”: «невозможно, чтобы одно и то же в одно и то же время было и не было присуще одному и тому же в одном и том же отношении»⁴⁶. Такое ограничение предстает у Аристотеля как универсальный принцип актуального бытия. Критике этого принципа в его различных формулировках, в том числе и логической, посвящена блестящая книга выдающегося польского логика и философа Яна Лукасевича, написанная в 1910 г.⁴⁷ Но что весьма существенно – в одном случае Аристотель ограничивает применимость принципа противоречия. Это сфера потенциального бытия: «В самом деле, в возможности одно и то же может быть вместе [обеими] противоположностями, но в действительности нет»⁴⁸. В свою очередь, развитие современной символической логики показало, что нет ни одного из хорошо известных законов классической логики, как например, закон противоречия, закон исключенного третьего и закон тождества, который не опровергался бы в соответствующей модели⁴⁹. Таким образом, формальная логика не является гарантом того, что существуют незыблемые логические истины.

В этой связи очень важен следующий вопрос: есть ли ограничения на происходящие события в окружающем нас мире? Интуитивно понятно, что для своей физической реализации подлинная возможность не должна проти-

⁴⁵ Уайтхед А. Наука и современный мир // Уайтхед А. Избранные работы по философии. М., 1990. С. 241.

⁴⁶ Аристотель. Сочинения в 4-х т. Т. 1. М., 1976. Г 3, 1005b 19-21.

⁴⁷ Лукасевич Я. О принципе противоречия у Аристотеля. Критическое исследование. М.–СПб., 2012. Одновременно с Лукасевичем этот принцип был подвергнут критике Н.А. Васильевым (см.: Васильев Н.А. Воображаемая логика. Избранные труды. М., 1989). В историческом контексте критика принципа противоречия привела к построению *паранепротиворечивых* логик, т.е. таких логик, в которых появление противоречия “А и не-А” не ведет к разрушению всей логической системы, а следовательно, из противоречия не следует “все, что угодно” (см.: Ишмуратов А.Т., Карпенко А.С., Попов В.М. О паранепротиворечивой логике // Синтаксические и семантические исследования неэкстенциональных логик. М., 1989. С. 261-284). В связи с этим можно привести удивительное предсказание Л. Витгенштейна, сделанное им в 1930 г.: «Действительно, даже на этом этапе я предсказываю время, когда появятся математические исследования исчислений, содержащие противоречия, и люди будут гордиться тем, что освободили себя от ‘непротиворечивости’». См.: Wittgenstein L. *Philosophical Remarks*. Oxford, 1975. P. 332.

⁴⁸ Аристотель. Сочинения в 4-х т. Т. 1. М., 1976. Г 5, 1009a 35-36.

⁴⁹ См. обзор: Карпенко А.С. Неклассические логики *versus* классической // Логико-философские штудии. 2005. № 3. С. 48-73.

воречить законам физики (природы, Вселенной)⁵⁰. В основе физических законов Вселенной лежат так называемые «фундаментальные» *постоянные* (константы)⁵¹. К их числу относятся, например, гравитационная постоянная G , постоянная Планка h , скорость света c . В последнем случае имеется принципиальное ограничение на скорость передачи сигналов и обмена информацией.

Однако уже давно идёт дискуссия о выявлении возможной зависимости некоторых физических констант от космологического времени⁵² и о возможности изменения самих законов природы⁵³. В последнее время опять возрос интерес к постоянной тонкой структуры α , которая представляет собой комбинацию h , c и заряда электрона. Эта константа характеризует силу электромагнитного взаимодействия, изменение которой имеет чрезвычайное значение не только для оснований физики, но и для возникновения самой жизни. Заметим, что физикам никак не удается вывести минимальный набор фундаментальных констант (их число растет и перевалило уже за 300), который был бы достаточен для описания всей физической реальности. И это в какой-то степени свидетельствует о том, что с универсальностью физических законов тоже не все так просто.

Примечательно, что во всех этих исследованиях вопрос о *принципиальной невозможности* изменения какого-либо физического закона вообще не рассматривается, а если и рассматривается, то при наличии определенных условий в данном универсуме. В итоге мы приходим к обсуждению весьма нетривиальной проблемы: *что есть невозможное?*

9. Невозможное

На первый взгляд кажется, что мы живем в мире, где почти всё физически невозможно. Этому посвящена прекрасная книга Дж. Барроу⁵⁴. Лейтмотивом книги становится следующее афористическое утверждение: «... парадоксально, наука является единственно возможной, потому что некоторые вещи невозможны»⁵⁵ (р. vii). Кроме всего прочего, автор исследует невозможное в практической жизни человека, вызванное конечностью времени, пространства и ресурсов, а также навязанное *сложностью* и *невычислимостью* некоторых процессов.

Но если подходить к этой проблеме углубленно и систематически, то приходишь к убеждению, что границы невозможного все время сужаются и то, что вчера было абсолютно невозможным в физическом мире, сегодня становится возможным и переходит в сферу реальности. Обсуждению такого процесса посвящена книга М. Какý⁵⁶, одного из создателей теории струн. Как заметил А. Виленкин: «...кажущаяся невозможность часто отражает лишь ограниченность нашего воображения»⁵⁷.

⁵⁰ См. капитальный труд: Пенроуз Р. Путь к реальности, или законы, управляющие Вселенной. Полный путеводитель. М.–Ижевск, 2007.

⁵¹ См. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные: в историческом и методологическом аспектах. М., 2006; Fritzsche H. The Fundamental Constants. A Mystery of Physics. World Scientific, 2009.

⁵² См. обзор: Uzan J.-P. The fundamental constants and their variation: observational status and theoretical motivations // Rev. Mod. Phys. 2002. Vol. 75. № 2. P. 403-455.

⁵³ См.: Lange M. Could the laws of nature change? // Philosophy of Science. 2008. Vol. 75. P. 69-92.

⁵⁴ Barrow J. Impossibility: The Limits of Science and the Science of Limits. Oxford, 1999.

⁵⁵ Ibid. P. vii.

⁵⁶ Какý М. Физика невозможного. 3-е изд. М., 2012.

⁵⁷ Виленкин А. Мир многих миров. Физики в поисках иных вселенных. М., 2011. С. 232.

Еще со времен Аристотеля наиболее невозможным событием считалось изменение прошлого или воздействие на прошлое не только человеком, но и самим Богом. В «Никомаховой этике» мы читаем: «Предметом сознательного выбора (proaireton) не может быть нечто в прошлом; так, никто не собирается (proaireitai) разрушить Илион, ибо о прошедшем не принимают решений, [их принимают только] о будущем и о том, что может быть, а прошедшее не может стать не бывшим, и поэтому прав Агафон:

*“Ведь только одного и богу не дано:
Не бывшим сделать то, что было сделано”»⁵⁸.*

Для античной религии, как и для античной науки⁵⁹, невозможное является существенным элементом мироздания. Так, греческий врач и философ Гален писал: «Нашему Богу недостаточно только захотеть, чтобы возникли или были созданы вещи той или иной природы. Ибо если бы Он захотел мгновенно превратить камень в человека, это было бы не в Его силах. Именно здесь наше собственное учение, так же и учение Платона и остальных греков..., отличается от учения Моисея. Согласно Моисею, Богу достаточно пожелать, чтобы материя приобрела ту или иную форму, и она тем самым приобретает ее. Он считает, что для Бога все возможно, даже если Он захочет превратить золу в лошадь или быка. Мы же так не думаем, но утверждаем, что некоторые вещи невозможны по природе, и Бог даже не пытается создавать их. Он лишь выбирает наилучшее из возможного»⁶⁰. Совсем по-другому обстоит дело в монотеистических религиях, где нет ничего невозможного для Бога.

Возвращаясь к тексту «Никомаховой этики» обратим внимание, что начиная с середины прошлого века вопрос о воздействии на прошлое, об обратной каузальности стал особенно активно обсуждаться благодаря работам известного американского философа и логика М. Даммита⁶¹. Для нас же здесь важно, что ограничение в виде абсолютной невозможности изменять прошлое ведет к фаталистическому выводу о том, что человек не имеет свободы воли. Становится очевидным, что серьезные фаталистические аргументы, включая теологический фатализм и детерминизм, основываются на посылке о неизменяемости прошлого. В итоге получается, что человек имеет свободу воли, если он имеет власть над прошлым⁶².

Этот неожиданный вывод позволяет по-новому рассмотреть проблематику путешествия во времени. Из области научно-фантастической литературы она давно перешла в сферу серьезных философских и глубоких теоретических исследований⁶³. К дискуссии присоединились и знаменитые физики-

⁵⁸ Аристотель. Сочинения в 4-х т. Т. 4. М., 1984. 1139b5-10.

⁵⁹ Аристотель дает следующее определение невозможного: невозможное – это «то, что еще не произошло, не будет иметь возможности произойти» (*Метафизика* Θ 3, 1047a 10-12). В английском классическом переводе “Метафизики” Д. Россом это звучит лучше: «that which is not happening will be incapable of happening». Обычно интерпретируя этот текст Аристотеля, под невозможным понимают то, что *никогда* не произойдет. Так, “невозможность” напрямую связывается с бесконечностью.

⁶⁰ Цит. по: Гайдено П.П. Бытие и разум // Вопросы философии. 1997. № 7. С. 124.

⁶¹ Dummett M. Bringing about the past // The Philosophical Review. 1964. Vol. 73. P. 338-359.

⁶² См. соответствующую литературу в: Карпенко А.С. Логика, детерминизм и феномен прошлого // Вопросы философии. 1995. № 5. С. 72-81.

⁶³ См. множество ссылок в книге: Nahin, P.J. Time Machines: Time Travel in Physics, Metaphysics, and Science Fiction. New York, 2001 и в энциклопедической статье: Earman J. and Wüthrich C. Time machines // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2010. URL: http://plato.stanford.edu/entries/time_machine/. См. также первую гл. в книге: Гарднер М. Пу-

космологи, в том числе И.Д. Новиков, К. Торн и С. Хокинг⁶⁴, хотя еще совсем недавно для специалистов было невозможным даже упоминание подобной темы.

Еще в 1949 г. К. Гёдель предложил вращающуюся модель Вселенной, которая позволяет путешествие в прошлое, эта модель вытекает из решений уравнений общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна. Сам Эйнштейн высоко оценил работу Гёделя, но все же посчитал, что «было бы интересно выяснить, не следует ли такие решения исключать из рассмотрения на основе физических соображений»⁶⁵. Значительно ближе к построению машины времени продвинулся К. Торн, который показал (в соавторстве) в 1988 г., что в рамках ОТО возможна нетривиальная топология пространства, так называемые «кротовые норы»⁶⁶. Это своего рода туннели (возможно, очень короткие) в пространстве-времени, соединяющие две сколь угодно удаленные области обычного пространства. Заметим, что со стороны внешнего наблюдателя, перемещение в этом туннеле происходит со скоростью превышающей скорость света. Заслуга Торна состояла в том, что ему удалось найти (теоретически) такое распределение весьма «экзотической материи», которое удерживает тоннель и не дает ему схлопнуться⁶⁷. Однако и решение Гёделя, и решение Торна, и другие им подобные оказываются слишком контринтуитивными, поскольку в них нарушается принцип причинности, что приводит к явным парадоксам, самый известный из которых получил научное название «парадокса дедушки». Он означает, что некто отправился в прошлое и убил своего биологического деда до того, как тот встретил бабушку путешественника. Но в этом случае он сам впоследствии не сможет появиться на свет и осуществить свой дурной замысел.

При допущении машины времени, поскольку это не нарушает законов физики, для того, чтобы избежать подобного рода парадоксов, приходится допускать только те события, которые не нарушают существования временной петли. А это ведет если не к полному отрицанию, то к жесткому ограничению свободы воли человека. Отсюда напрашивается вывод: хотя человек и свободен в своих действиях, поскольку имеет власть над прошлым, но применив эту власть, он тут же теряет свободу воли.

Чтобы сохранить свободу воли человека и в то же время избежать парадоксов, связанных с путешествиями во времени, теоретически допускаемыми некоторыми решениями уравнений ОТО, мы можем воспользоваться *принципом самосогласованности*, сформулированным И.Д. Новиковым и гласящим, что при перемещении в прошлое вероятность действия, изменяющего уже

тешестве во времени. М., 1990. Выделим также статью: Lewis D. The paradoxes of time travel // American Philosophical Quarterly. 1976. Vol. 13. P. 145-52, где аргументируется возможность путешествия во времени.

⁶⁴ См.: Хокинг С. и др. Будущее пространства и времени. СПб, 2009. Статья И.Д. Новикова называется «Можем ли мы изменить прошлое?». С. 64-94.

⁶⁵ Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 4. М.: Наука, 1967. С. 313-314.

⁶⁶ Английский термин *wormhole* – «червоточина».

⁶⁷ См. последнюю главу в книге: Торн К. Черные дыры и складки времени. Дерзкое наследие Эйнштейна. М., 2008. Эта книга, впервые изданная в 1994 г., переведена на многие языки мира. См. интересный обзор А.К. Гуца http://www.univer.omsk.su/omsk/Sci/Time/time_z.win.htm, включающий работу Гёделя. Как следует из этого обзора, в 1968 г. академик А.Д. Александров предложил оценить физические условия, при которых будет работать машина времени Гёделя в пространстве-времени с евклидовой топологией. См. также книгу: Гуц А.К. Элементы теории времени. М., 2012.

случившееся с путешественником событие, стремится к нулю⁶⁸. Здесь мы должны подчеркнуть, что между *вероятностью* некоторого события и его *возможностью* существует принципиальная разница. Например, выпадение каждый раз орла при подбрасывании монеты бесконечное число раз имеет нулевую вероятность, но такое событие возможно (!) Это наводит на мысль о том, что есть возможные события, для осуществления которых требуется или бесконечное время, или количество энергии, стремящейся к бесконечности. Удивительное замечание сделал Ян Лукаевич в лучшей, наверное, философской работе на тему детерминизма: «... свобода, если и существует, то скрывается в каком-то закоулке бесконечности»⁶⁹.

Наиболее распространенное решение парадоксов, связанных с путешествием во времени, состоит в том, что попадание в прошлое ведет к ветвлению Вселенных, и человек может попасть в прошлое, но в другой Вселенной. Другое решение состоит в том, что неопределенность места и времени при конкретной встрече в прошлом такова, что она стремится к бесконечности.

Интересны хронологические тенденции, показывающие отношение к невозможному как таковому. Античное время очень рационально и, как мы убедились, даже возможности верховного бога у Аристотеля ограничены. Средневековая цивилизация находится во власти ничем не ограничиваемого Бога. Новоевропейская наука эту власть все более ограничивает, начиная все-речь задумываться, как в свое время в античности, о феномене бесконечности. Но самое интересное, что именно в то время, когда современная наука достигла впечатляющих успехов в выяснении того, что является невозможным – на арену явился принцип полноты и всё разрушил. И книга Барроу может восприниматься как предчувствие этого разрушения, как последняя серьезная попытка жить в границах законов природы и законов разума. Но уже в предисловии к новому изданию своей другой книги “Новые теории всего” он пишет: «... возникли новые возможности, и космология совершила неожиданный поворот в сторону реальности, населенной множеством других возможных вселенных»⁷⁰. А в книге М. Какú мы находим: «Существует любая вселенная, какая только может существовать»⁷¹. А что же не может существовать? Но поскольку, следуя Пармениду, мы знаем, что мыслить и быть – одно и то же, следовательно, по выражению П.П. Гайденко, «...то, что невозможно мыслить, в действительности не существует»⁷². На самом деле это поразительное заключение, если учесть, что мыслительная деятельность человека не только расширяется, но и ускоряется.

Конечно, если нет Бога и нет нравственного закона, если законы логики рассыпаются, а законы природы расплавляются и готовы обрушить Вселенную; если человек превращается в константу, но такую, которая сметает все на своем пути, и если возможно самое невероятное, то возникает совсем простой вопрос: а существует ли вообще что-либо невозможное? Внезапно начинаешь понимать: нечто происходит не потому, что имеется, пусть, ничтожная вероятность какого-то события, а потому, что такое событие *возможно*. К

⁶⁸ Впервые об этой идее упоминается в книге: Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Структура и эволюция Вселенной. М., 1975. Заметим, что Новиков принял теорию «кротовых нор» и стал развивать ее вместе с Торном.

⁶⁹ См.: Лукаевич Я. О детерминизме // Лукаевич Я. О принципе противоречия у Аристотеля. Критическое исследование. М.–СПб., 2012. С. 227.

⁷⁰ См.: Барроу Д. Новые теории всего. В поисках окончательного объяснения. Минск, 2012.

⁷¹ См.: Какú М. Физика невозможного. 3-е изд. М., 2012. С. 333.

⁷² См.: Гайденко П.П. Бытие и разум // Вопросы философии. 1997. № 7. С. 115.

этому также можно отнести понятие “синхроничности”, введенное К.Г. Юнгом в 1951 г. для объяснения удивительного совпадения мало вероятностных событий⁷³.

Одно дело – доказательство возможности чего-то. Здесь мы все время расширяем границы и пределы выбранного нами универсума. И совсем другое – доказать, что нечто в принципе невозможно. В таком случае мы должны окончательно указать границы и пределы возможного. Эта задача впервые была строго сформулирована и решена логиками на примере формальных систем.

10. Теоремы Гёделя о неполноте

Лейбниц по праву считается идейным создателем современной математической логики. Его основная идея состоит в том, чтобы заменить обычные рассуждения и бесконечные споры, зачастую не приводящие ни к какому результату, на *Calculus ratiocinator* – исчисление рассуждений. Для этого требуется разработка универсального символического языка и формулирование организующих принципов работы с этим языком. Это дало бы возможность доказывать уже установленные истины и открывать новые. И хотя у Лейбница этого нет – очевидно, что для него в лучшем из возможных миров *истина* должна предстать в доказанном виде.

Понадобилось 250 лет, чтобы вернуться к идеям Лейбница на совершенно ином уровне. К этому времени была закончена формализация логики в виде первопорядкового исчисления⁷⁴ и математики в виде арифметики Пеано. Но главное заключалось в том, что обнаружение парадоксов в теории множеств привело к кризису в основаниях математики, поскольку из противоречия выводилось *всё*, что угодно, сформулированное на данном языке, например, доказуемо, что “ $1 = 2$ ”. Результатом такого кризисного положения стала знаменитая *Программа Гильберта* для обоснования математики.

Суть ее очень проста. Гильберт создает строгий логический аппарат в виде *теории доказательств*: арифметика формализуется аксиоматически⁷⁵ в первопорядковом языке и остается лишь доказать *финитными* (не вызывающими сомнения) средствами ее *непротиворечивость*, т.е. надо показать, что *невозможно* доказать вместе некоторое предложение *A* и его отрицание *не-A*. Образно говоря, это означает, что имеется хотя бы *одно* предложение, недоказуемое в данной аксиоматической системе. Поскольку непротиворечивость всей математики сводится к доказательству непротиворечивости арифметики, то программа обоснования не только математики, но и всех наук, основанных на математике, в таком случае была бы триумфально завершена. Другим важным свойством аксиоматической системы является ее *полнота* (completeness), которая заключается в том, что мы можем доказать или *A*, или *не-A*. Таким свойством наряду со свойством непротиворечивости, например, обладает классическое исчисление предикатов. Полнота некоторой математической теории означала бы, что минимальных средств, представленных аксио-

⁷³ См. Юнг К.Г. Синхроничность: акаузальный связующий принцип // Юнг К.Г. Синхроничность. Сборник. М.-Киев, 1997.

⁷⁴ Логика высказываний расширяется кванторами “все” и “существует”, которые позволяют делать утверждения о бесконечных областях.

⁷⁵ Представлен список совершенно очевидных аксиом и еще более очевидных правил, что все вместе образует доказательства в виде конечных последовательностей символов.

математической системой, достаточно, чтобы обзреть всё множество истин этой теории, т.е. доказуемы *все* истинные предложения. Отсюда следует, что все математические истины уже заранее заданы и существуют в мире платоновских идей, а роль человека сводится к открытию этих истин и представлению их сообществу. Человек не является творцом новых истин, он их только постигает.

Грандиозной программе Гильберта в том виде, в каком она была сформулирована, не суждено было осуществиться. Но она сыграла чрезвычайную роль в развитии математической логики XX века и формировании нового направления – *метаматематики*, важнейшей частью которой как раз и является теория доказательств.

В 1931 г. К. Гёдель произвел сенсацию в научном сообществе доказательством двух теорем о неполноте определенного класса формальных систем. Первая теорема Гёделя о неполноте утверждает, что для формальных систем, содержащих некоторый минимум арифметики⁷⁶, всегда найдется такая формула A , что ни она, ни ее отрицание не являются теоремой в этой системе при условии ее непротиворечивости. Более того, вторая теорема Гёделя о неполноте показывает, что в качестве A можно взять утверждение о непротиворечивости самой рассматриваемой системы. Из первой теоремы следует, что можно представить хотя бы одно истинное предложение, которое является не доказуемым. При этом полученная неполнота является принципиальной: никакое пополнение недоказанными истинными формулами ее не устраняет. Из второй теоремы следует, что непротиворечивость формальной арифметики не может быть доказана средствами этой теории. Таким образом, в итоге существуют формальные системы, в данном случае арифметика, в которых непротиворечивость и полнота *несовместимы*. Невозможно было себе представить, что то самое недоказуемое предложение, гарантирующее по определению непротиворечивость формальной системы, может оказаться к тому же истинным!

Ни один логико-математический результат не вызывал такого бурного отклика среди представителей самых различных наук, в том числе гуманитарных⁷⁷. Как заявил недавно математик А. Сосинский (лекция 13 декабря 2012 г.): «Теорема Гёделя, наряду с открытием теории относительности, квантовой механики и ДНК, обычно рассматривается как крупнейшее научное достижение XX века». Однако главный философский вывод, относящийся к проблематике *неразрешимости*, когда впервые в точных логических терминах получило экспликацию понятие *невозможности* – так и не был сделан.

В 1928 Гильберт сформулировал «*проблему разрешения*», которая заключалась в нахождении общего метода или эффективной процедуры, с помощью которой относительно любого утверждения на языке формальной логики можно было решить вопрос является оно истинным или нет. Обнаружение Гёделем недоказуемых арифметических истин оказало определяющее воздействие на решение проблемы разрешения. По свидетельству историков

⁷⁶ Язык логики предикатов расширяется константой 0 и функторами для операций сложения и умножения, а для арифметики добавляются аксиомы Пеано.

⁷⁷ См. приемлемое изложение для неискушенного читателя результата Гёделя в: Нагель Э., Ньюмен Дж. Р. Теорема Гёделя. 2-е изд., испр. М., 2010. Для более заинтересованного читателя см.: Беклемишев Л.Д. Теоремы Гёделя о неполноте и границы их применимости. I // Успехи математических наук. 2010. Т. 65. № 5. С. 61-106, где рассматриваются современные обобщения теорем Гёделя о неполноте.

сам Гильберт вплоть до 1930 г. верил, что нет такого объекта, как неразрешимая проблема. Для ответа на вопрос Гильберта потребовалось уточнение того, что понимается под эффективной процедурой или, иначе говоря, потребовалось уточнение неформального понятия «алгоритма» в виде формальной модели потенциальной вычислимости.

В 1936 г. А. Тьюринг строит математическую модель понятия *вычислимости*, получившую впоследствии название *машины Тьюринга* (провозвестницы современного компьютера) и показывает, что не существует универсального алгоритма для проверки истинности утверждений арифметики, вследствие чего и более общая проблема разрешения также не имеет решения. Оказалось, что пример Гёделя о недоказуемом истинном утверждении является не редким исключением, а имеет массовый характер. Пришло осознание того, что существование неразрешимой процедуры (невозможность) является более фундаментальным свойством, и в итоге мы получаем неполноту как следствие. Отсюда следует главный философский вывод: пусть в интеллигентном мире, но можно привести строгий пример того, что есть *невозможное*.

Дальнейшее развитие результатов Гёделя и Тьюринга принадлежит Г. Чейтину. В 1968 г. опираясь на теорию *алгоритмической информации* он приводит доказательство о неполноте, из которого следует, что недоказуемость истинных утверждений является нормой, и класс таких утверждений бесконечен. Более того, для таких утверждений существует предел сложности (*предел Чейтина*), преодолеть который не под силу даже самому выдающемуся разуму. Этот предел сложности принципиален и с развитием цивилизации он не отодвигается, т.е. какие бы ресурсы не были затрачены на решение данной проблемы – решению она не подлежит. Область непознаваемого в мире математики гораздо обширнее, чем можно получить из аксиом математики⁷⁸.

Одним из последствий результата Гёделя стала многолетняя напряженная дискуссия относительно того, имеем ли мы дело с ограничением вычислительных возможностей машин Тьюринга и является ли сам человек машиной Тьюринга? Если нет, то каким образом он постигает истину, не доступную машине?

11. Границы разума?

Обратим внимание на то, что логическая дедукция является дискретным процессом, чего нельзя однозначно сказать о самом человеческом мышлении. С точки зрения метаматематики доказательство есть материальный объект, состоящий из последовательности символов, получаемых посредством определенных правил, т.е. это *протокол* компьютерной программы. Отсюда возникает механистическая концепция, утверждающая, что человеческий разум может быть точно смоделирован цифровым компьютером или машиной Тьюринга. С наиболее известной критикой механистов в неоднократно переизданной философской статье выступил логик Дж. Лукас⁷⁹. Лукас целиком опирается на первую теорему Гёделя о неполноте, которая по его мнению показывает, что человеческий разум не есть машина Тьюринга. Предположим, что мы сконструировали гёделевское предложение *G* в формальной си-

⁷⁸ См.: Chaitin G.J. The Unknowable. Singapore, 1999.

⁷⁹ См.: Lucas J.R. Minds, machines, and Gödel // Philosophy. 1961. Vol. 36. P. 112-137.

стеме S . Поскольку G не может быть доказано в S , машина будет не в состоянии продуцировать G как арифметическую истину, однако человек может увидеть, что G является истиной. Таким образом, есть уже одно отличие, где человеческий разум делает то, что не может машина. Этот аргумент и сама направленность его вызвали много возражений, одно из которых заключается в том, что предложение G является истинным и недоказуемым в непротиворечивой системе. Где доказательство того, что человеческий разум непротиворечив? Дж. Вебб в своей книге заключает: Гёдель «впервые установил ... что из высказывания “Я могу найти ограничения в любой машине” несомненно следует – Я не машина»⁸⁰. Аргументацию Лукаса значительно ожидал крупнейший математик и физик-теоретик Р. Пенроуз⁸¹. Опираясь на результаты Тьюринга о неразрешимости Пенроуз утверждает, что человеческий разум не является вычислительным процессом. Более того, Пенроуз обосновывает тезис о квантовой природе сознания, которое по своей природе не является алгоритмическим и поэтому способно решать алгоритмически неразрешимые проблемы.

Через три с лишним десятилетия Лукас⁸² усиливает свою позицию, а Пенроуз в новой книге⁸³ посвящает более двухсот страниц ответам на критику и приводит весьма интригующие аргументы. Интересно, что как механисты, так и анти-механисты принимают силу и универсальность ограничительных теорем Гёделя. Но парадоксальность ситуации в том, что для первых это означает ограниченность человеческих вычислительных способностей, а для вторых – наоборот: вычислительные способности человека оказываются намного «сложнее» машинных и, главное, человек оперирует с абстрактными объектами⁸⁴. Обратим внимание на статью С. Шапиро⁸⁵, в которой анализируются аргументы противоборствующих сторон. Здесь отмечается, что расширение вычислительных возможностей человека ведет к тому, что он становится не только *непогрешимым*, но и *всеведущим*. А это, как мы знаем, приводит к большим осложнениям. Имеется также весьма обстоятельная работа⁸⁶, где автор подробно разбирает гёделевскую аргументацию и после критического рассмотрения склоняется к антимеханистам. Стоит особо выделить и прекрасный обзор Дж. Мегилла⁸⁷, где также приводятся два новых аргумента в пользу превосходства разума над машиной. В последнее время

⁸⁰ Webb J. Mechanism, Mentalism and Metamathematics: An Essay on Finitism. Dordrecht, 1996.

⁸¹ Пенроуз Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. 4-е изд. М.: 2011 (публикация на английском в 1989).

⁸² См.: Lucas J. R. Minds, machines, and Gödel: A retrospect // Machines and Thought: The Legacy of Alan Turing. Vol. 1. Oxford, 1996. P. 138-164.

⁸³ См.: Пенроуз Р. Тени разума: В поисках науки о сознании. М.–Ижевск, 2011 (публикация 1994 г.)

⁸⁴ См.: Kreisel G. Which number theoretic problems can be solved in recursive progressions on Π_1^1 path through 0? // The Journal of Symbolic Logic. 1972. Vol. 37. P. 311-334.

⁸⁵ См. Shapiro S. Incompleteness, mechanism, and optimism // The Bulletin of Symbolic Logic. 1998. Vol. 4. P. 273-302. См. также: Shapiro S. Mechanism, truth, and Penrose's new argument // Journal of Philosophical Logic. 2003. Vol. 32. P. 19-42.

⁸⁶ См.: Иванов Е.М. Гёделевский аргумент // К проблеме “вычислимости” функции сознания. 2004. URL: <http://ivanem.chat.ru/godel1.htm>.

⁸⁷ Megill J. The Lucas-Penrose Argument about Gödel's Theorem // Internet Encyclopedia of Philosophy. 2012. URL: <http://www.iep.utm.edu/lp-argue/#H5>.

концепцию антимеханистов поддержали выдающиеся логики в лице С. Фефермана Я. Хинтикки⁸⁸.

А каково же мнение Гёделя относительно собственного результата о неполноте и способностях разума? На это вопрос он отвечает в своей знаменитой “гиббсовой лекции” в 1951 г.⁸⁹ Ответ заключается в том, что (i) или разум не есть машина Тьюринга, или (ii) существуют определенные неразрешимые математические проблемы (р. 310). Как отмечает Дж. Мегилл⁹⁰, возможно, первым ученым, высказавшим версию аргумента Лукаса-Пенроуза, был сам Гёдель.

Наконец, приведем интересное рассуждение П. Бенакеррафа в статье «Бог, дьявол и Гёдель»⁹¹. Если идеализированные версии человеческих существ есть машины Тьюринга, то они не в состоянии выполнить сократовский призыв: «Познай самого себя». Если идеальный человек есть машина Тьюринга, то он не может знать, какой из машин Тьюринга он является (в силу тезиса Чёрча-Тьюринга все машины Тьюринга эквивалентны). В идеале люди могут не различаться своими вычислительными способностями (хотя на практике это далеко не так), но что существенно, так это наличие способностей, позволяющих человеку конструировать все новые и новые возможности. Человек не машина Тьюринга, а существо, каким-то образом постигающее истину недоступную машине и выбирающее между добром и злом, а также обладающее такой внутренней свободой, что способен противоречить даже самому себе⁹².

12. Назначение человека

Очевидно, главным следствием принципа полноты является появление на арене мыслящего существа, без которого сам принцип теряет всякий смысл. Для реализации принципа полноты требуются всевозможные атрибуты человека, особенно связанные с его творческой и психической деятельностью. Появление такого существа вызывает работу чудовищной силы генератора, расширяющего *поле возможностей* беспредельно. При этом поле возможностей каким-то образом действует на сознание человека, а сознание в свою очередь отвечает на это действие. Происходит своеобразный диалог.

Следуя Платону можно сказать, что творчество есть рождение бытия из небытия. По словам нобелевского лауреата по физике Г. Биннинга – челове-

⁸⁸ Feferman S. Gödel's incompleteness theorems, free will and mathematical thought // Free Will and Modern Science. Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 102-122; Хинтикка Я. Рациональность, логика и их пределы // Рациональность и её границы. М., 2012. С. 21-33.

⁸⁹ Впервые опубликованной в: Gödel K. Some basic theorems on the foundations of mathematics and their implications // Gödel K. Collected Works III. Oxford, 1995. P. 304-323.

⁹⁰ См. Megill J. The Lucas-Penrose Argument about Gödel's Theorem // Internet Encyclopedia of Philosophy. 2012. URL: <http://www.iep.utm.edu/lp-argue/#H5>.

⁹¹ Benacerraf P. God, the devil, and Gödel // The Monist. 1967. Vol. 5. P. 9-32.

⁹² Конечно, в литературе широко обсуждается различная проблематика искусственного интеллекта, в том числе и отличия разума от самой мощной вычислительной машины без привлечения аргументов Гёделя (см. книгу: Dreyfus H. What Computers Still Can't Do. New York, 1992). Обратим внимание на сборник с весьма примечательным названием: Возможное и невозможное в кибернетике / Ред. А. Берг. М., 1963, где уже обсуждались эти проблемы. Но в целом логики привнесли сюда целый ряд тонких нюансов и несмотря на широту дискуссии придали ей высокую научную значимость.

ческое творчество есть «открытие возможностей»⁹³. Работа Е.Н. Князевой, известного специалиста по синергетике, представляет для нас большой интерес по созвучию некоторых идей. Здесь в разделе: «Периодическое погружение в хаос как путь творческого мышления» встречается термин “поле возможностей”⁹⁴ и говорится о методах активизации креативного мышления, в результате которых «всё возможно»⁹⁵.

Непрестанные усилия человека выйти за пределы самого себя, за пределы своего сознания – значительно раздвигают, а порой и максимально расширяют поле возможностей. Не будет большим преувеличением предположить, что различные *психоделики* (психоактивные вещества) и, в особенности, открытие ЛСД в г. 1938 г. (не стоит также забывать о традиционных восточных учениях⁹⁶) заложили основы трансперсональной психологии, где центральным является понятие “*расширенного сознания*”. Интересны названия работ основателей трансперсональной психологии: «Великая цепь бытия»⁹⁷ и «Когда невозможное возможно»⁹⁸. В них говорится о таком расширении сознания, которое охватывает всю Вселенную, Космос и под различными определениями становится наивысшей формой бытия. Однако трансперсоналогам, несмотря на огромное количество публикаций и уникальный экспериментальный материал, пока не удалось добиться широкого признания в научном сообществе.

Рано или поздно человек должен был появиться: принцип избытка трансформируясь в принцип полноты, создает условия для мыслительной деятельности человека. Этому соответствует *антропный космологический принцип*, по одной из формулировок которого – законы природы и соотношения фундаментальных констант как раз такие, какие необходимы для существования разумной жизни⁹⁹. На самом деле, принцип полноты является основанием любого антропного принципа, даже такого, как у выдающегося физика XX века Дж. Уилера (работавшим с Бором, а затем с Эйнштейном): «Наблюдатели необходимы для обретения Вселенной бытия»¹⁰⁰.

⁹³ Цит. из: Князева Е.Н. Природа креативности в зеркале креативности природы // Эпистемология креативности. М., 2012. С. 14.

⁹⁴ Там же. С. 36.

⁹⁵ В статье дается ссылка на: Лир Т., Метцнер Р., Олперт Р. Психоделический опыт. Руководство на основе «Тибетской книге мертвых». Львов-Киев, 1998. С. 106.

⁹⁶ Здесь мы выделим теорию и практику *дзэн-буддизма*, суть которой в нашем изложении следующая. Истина не может быть выражена и передана словами или какими-нибудь логико-математическими конструкциями. Надо не бороться (с ненавистью) со своими желаниями и мыслями, а направлять их по духовному руслу посредством своеобразной медитации, т.е. посредством “недеяния” и “безмыслия”. Главное, достичь состояния “невыразимости” и тогда можно будет освободиться от пагубной привязанности к идеям *существования и несуществования* вещей. Как не поразительно, но посредством очищения и просветления (*сатори*) ума мы здесь видим действенный путь к ограничению всесозидающего и всеограшающего принципа полноты. В связи с этим представляет большой интерес история дзэн-буддизма. См.: Дюмулен Г. История Дзэн-буддизма. М., 2003.

⁹⁷ См.: Уилбер К. Великая цепь бытия // Пути за пределы эго. М., 2006.

⁹⁸ См.: Гроф К. Когда невозможное возможно: Приключения в необычных реальностях. М., 2007.

⁹⁹ См.: Barrow J. and Tipler F. The Anthropic Cosmological Principle. New York, 1988 (на эту книгу написаны десятки, если не сотни, рецензий, опубликованных в ведущих физических, биологических, философских и религиозно-теологических изданиях); Казютинский В.В. Антропный принцип и мир постнеклассической науки // Астрономия и современная картина мира. М., 1996. С. 144–182.

¹⁰⁰ Wheeler J.A. Genesis and observership // Foundational Problems in the Special Sciences. Dordrecht: Reidel, 1977. P. 27.

Всё это вызывает естественный вопрос: «Если принцип полноты настолько глобален, что действует во всех сферах бытия и даже в самых тонких его слоях, то неужели нет современной физической теории, которая отражала бы его хотя бы в какой-то степени?» Оказывается, есть такая физическая теория, в которой философский принцип полноты находит свое воплощение, пусть и в первом приближении. Эта теория называется «*многомировой интерпретацией квантовой механики*»¹⁰¹.

13. Миры Эверетта

Вот уже целое столетие проблема измерения квантовых объектов является центральной при описании квантовомеханической реальности. Под измерением понимается возможность получения информации о состоянии системы путем проведения физического эксперимента. Поведение квантового объекта в точности описывается волновой функцией, содержащей *все возможные состояния* системы, но при копенгагенской интерпретации (названной так по месту жительства Н. Бора) в момент проведения эксперимента волновая функция коллапсирует только в одно совершенно непредсказуемое конкретное состояние, тем самым осуществляя вероятностный переход из квантового мира в мир классический. Уравнения квантовой механики не объясняют причину такого коллапса, он просто постулируется. Таким образом, данные некоторого единичного эксперимента полностью исключают из классической реальности все остальные возможные состояния системы. Получается, что описывается не квантовый объект, а то, что осталось после коллапса (редукции) волновой функции, в результате чего свойства, обнаруженные при измерении, могут вообще не существовать до измерения. Но главным недостатком данной интерпретации является то, что квантовый мир и классический мир никак не связаны между собой и, более того, квантовому миру вообще отказано в какой-либо реальности. На всякий случай, М. Борн считает нужным предупредить: «... физик должен иметь дело не с тем, *что он может мыслить* (или представлять), а с тем, что он может наблюдать»¹⁰² (курсив мой – А.К.)

Несмотря на все эти обстоятельства, квантовая механика с большим успехом стала применяться для решения многочисленных технических и практических задач. Чуть ли не в апогей расцвета копенгагенской интерпретации квантовой механики, поддержанной работами Н. Бора, В. Гейзенберга и Дж. фон Неймана, в 1957 г. в печати появляется сокращенный вариант диссертации Хью Эверетта III, написанной под руководством Дж. Уилера¹⁰³. Стараясь избежать проблем, связанных с коллапсом волновой функции, Эверетт обобщает математический аппарат, согласно которому волновая функция никогда не коллапсирует, а наоборот, включает в себя и наблюдателя с его измерительным прибором. Таким образом, Эверетт вводит *универсальную* волновую функцию, которая связывает наблюдателя и объекты наблюдения в единую квантовую систему! В результате, в процессе измерения никакой ре-

¹⁰¹ Наверное, впервые на эту связь было указано в «Псевдонимах». См.: Псевдонимы / Составление А.С. Карпенко. М.-СПб., 2011. С. 29-33.

¹⁰² Борн М. Непрерывность, детерминизм, реальность // Борн М. Размышления и воспоминания физика. М., 1977. С. 162-187. С. 171.

¹⁰³ См.: Everett H. Relative state formulation of quantum mechanics // Review of Modern Physics. 1957. Vol. 29. P. 454-462. (См. полную версию: The Theory of the Universal Wave Function // The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics. Princeton NJ, 1973).

дукции не происходит, а реализуются сразу все возможные состояния, т.е. квантовый мир расслаивается (расщепляется, ветвится) на параллельные классические миры. Это означает, что суперпозиция волновой функции описывает не потенциальные, а актуальные состояния. Согласно фундаментальным математическим свойствам уравнения Шредингера, появляющиеся новые миры не влияют друг на друга¹⁰⁴, у каждого из них свое будущее и свое прошлое, в том числе и такое, в котором человек становится наблюдателем последнего сражения Юлия Цезаря на реке Рубикон (см. Приложение в конце статьи).

Такая интерпретация квантовой механики получила название “*многوميровой*” благодаря усилиям Дж. Уилера и Б. Де Витта, которые предложили распространить подход Эверетта на Вселенную в целом и сделали его широко известным (сам Эверетт о множественности миров ничего не писал). В мирах Эверетта реализуется все возможное, но с тем ограничением, что эта реализация не противоречит физическим законам *нашей* Вселенной¹⁰⁵.

Насколько эта теория фантастична? Оказывается не намного больше, чем стандартная копенгагенская интерпретация с ее *нелокальностью* (квантовой запутанностью). Здесь мы имеем в виду знаменитый “парадокс” Эйнштейна-Подольского-Розена (ЭПР-парадокс), сформулированный в 1935 г. в виде мысленного эксперимента и призванный показать всему миру, что квантовая механика в своем описании реальности не полна и содержит скрытые параметры, которые в будущем будут уточнены, а потому вероятностный характер ее предсказаний устраним. Оказалось, что если после взаимодействия двух квантовых частиц в результате распада третьей провести измерения одной из них, то *мгновенно* изменятся параметры другой частицы, находящейся даже на другом конце галактики. Это противоречит принципу локальности Эйнштейна: если две системы *A* и *B* пространственно разделены, то при полном описании физической реальности действия, выполненные над системой *A*, не должны изменять свойства системы *B*. И хотя по выражению Эйнштейна, «*Он [Бог] не играет в кости*»¹⁰⁶, эксперименты А. Аспекта, проведенные в начале 80-х годов и затем подтвержденные, хотя проверка все еще продолжается, показали, что принцип неопределенности Гейзенберга обойти никак не удастся, поскольку квантовая реальность не имеет разделенных в пространстве объектов, чем и объясняется мгновенное дальнее действие, нарушающее принцип причинности¹⁰⁷. Феномен нелокальности требует серьезного переосмысления наших воззрений на пространство и время. Пока очевидно, что свойством нелокальности обладает человеческая мысль.

По теории Эверетта в момент измерения происходит необратимое «расщепление миров», и история обеих частиц *A* и *B* с момента взаимодействия

¹⁰⁴ Правда, в последнее время даже специалисты стали говорить, хотя и в весьма осторожной форме, о возможности нетривиальных связей между мирами Эверетта.

¹⁰⁵ Интересная мысль о том, что миры Эверетта можно рассматривать как лейбницовские монады, высказана В.С. Стёпиным. См.: Стёпин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000. С. 265.

¹⁰⁶ Письмо Эйнштейна Максу Борну от 12 декабря 1926 г.

¹⁰⁷ Литература в связи с ЭПР-парадоксом совершенно необъятна, вплоть до объяснения телепатии, телекинеза и путешествий в прошлое. Однако здесь мы сошлемся лишь на доклад А. Аспекта «[Теорема Белла: Наивный взгляд экспериментатора](#)», прочитанный на конференции памяти Дж. Белла в Вене в декабре 2000 года. Доклад опубликован в 2002 г. Именно Белл в 1964 г. показал, как превратить мысленный эксперимент в реальный, предложив экспериментаторам мощный аппарат в виде математических неравенств, получивших название “*неравенства Белла*”.

становится определённой. В рамках этой истории проведение измерения над частицей *A* не оказывает влияния на состояние частицы *B*, и противоречие с принципом причинности отсутствует.

В последнее время математическая концепция Эверетта получает все большее признание. Обратим внимание на знаменитую книгу Д. Дойча¹⁰⁸, где главной составляющей построения физической “теории всего” является концепция Эверетта. Непосредственно многомировой интерпретации посвящена энциклопедическая статья Л. Вайдмана¹⁰⁹. Отметим также энциклопедическую статью Дж. Барретта¹¹⁰ с указанием обширной литературы, где рассматриваются различные интерпретации и следствия самой исходной теории Эверетта. Из последних научных изданий сошлемся на монографию П. Бэрна¹¹¹ и на только что вышедший сборник статей с комментариями¹¹². Стоит также упомянуть концепцию “склейки” эвереттовских ветвей (своего рода действие принципа отождествления на космологическом уровне) в книге Ю.А. Лебедева¹¹³, которая объясняет многие странности нашего повседневного мира, а также противодействует чудовищному разрастанию числа этих ветвей и самих миров.

Однако непосильный груз мириада физических эвереттовских миров, рождаемых ежесекундно, не только трудно вынести на своих плечах, но даже осмыслить, а осмыслив – принять. Как написал в резюме своей книги К. Брюс: «Новое понимание имеет свою цену: мы должны признать, что живем в мультиверсе, где бесчисленные версии действительности разворачиваются бок о бок. Философские и личные последствия этого внушают страх»¹¹⁴. Однако выход есть, по крайней мере, для теории Эверетта.

Новый подход заключается в том, что сознание человека явным образом включается в процесс квантового измерения¹¹⁵. При этом происходит не расщепление квантового мира на бесчисленные классические реальности, в каждой из которых находится свой наблюдатель, а расщепляется само сознание человека на компоненты. Эти компоненты и есть миры Эверетта, где стандартно находится по одному наблюдателю, который воспринимает окружающий его мир как единственный. Такая концепция получила название “интерпретация многих разумов” (many-minds interpretation) и была впервые обнародована физиком-теоретиком Х.-Д. Цее в 1970 г. Она стала активно развиваться в последней четверти XX века¹¹⁶, а начиная с 2000 г. особо интересные и плодотворные идеи были выдвинуты физиком Б.М. Менским. Здесь

¹⁰⁸ Дойч Д. Структура реальности. Ижевск., 2001.

¹⁰⁹ Vaidman L. Many-worlds interpretation of quantum mechanics // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2012. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/qm-manyworlds/>.

¹¹⁰ Barrett J. Everett's relative-state formulation of quantum mechanics // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2010. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/qm-everett/>.

¹¹¹ Byrne P. The Many Worlds of Hugh Everett III: Multiple Universes, Mutual Assured Destruction, and the Meltdown of a Nuclear Family. Oxford University Press, 2010.

¹¹² См. The Everett Interpretation of Quantum Mechanics: Collected Works 1955-1980 with Commentary / Eds. J.A. Barrett and P. Byrne. Princeton University Press, 2012.

¹¹³ Лебедев Ю.А. Неоднозначное мироздание. Кострома, 2000.

¹¹⁴ См.: Bruce C. Schrödinger's Rabbits: The Many Worlds of Quantum. Joseph Henry Press, 2004.

¹¹⁵ Связь между квантовой механикой и сознанием предполагалась многими учеными, начиная с основателей квантовой механики (Н. Бор, В. Гейзенберг, В. Паули).

¹¹⁶ См. обзор: Lockwood, M. Many minds interpretations of quantum mechanics // British Journal for the Philosophy of Science. 1996. Vol. 47. № 2. P. 159-188.

мы сошлемся на его большую философскую статью¹¹⁷, которая примечательна еще и тем, что опубликована в нашем главном журнале по физике с предисловием нобелевского лауреата В.Л. Гинзбурга.

В своей интерпретации Менский высказывает довольно-таки смелое утверждение об *отождествлении* сознания с самим разделением на альтернативы и выбором одной из них. Таким образом, «сознание оказывается *общей частью квантовой физики и психологии*»¹¹⁸. Важно подчеркнуть, что здесь происходит обобщение теории Эверетта: сознание наблюдателя не только разделяет реальность на альтернативы, а само есть *разделение альтернатив*. Сознание как бы перебирает все возможные классические альтернативы, и в этом смысле квантовая реальность эквивалентна множеству классических реальностей.

Самый главный вывод из такого обобщения заключается в том, что в состоянии сна, транса или медитации¹¹⁹, когда чувственное сознание почти полностью отключается, на оставшемся глубинном уровне сознания возникает доступ ко всем классическим альтернативам. Таким образом можно объяснить многие феномены из реальной психической жизни человека. Также можно сделать важное предположение о том, что сознание человека способно сделать более вероятным некоторое событие, даже если по законам физики (квантовой механики) вероятность этого события очень мала¹²⁰.

Здесь Менский старается быть осторожным, но интенция очевидна: сознание человека, взаимодействуя с квантовым миром, может способствовать реализации того, что возможно. Как это происходит на самом деле, пока непонятно. Конечно, не всякий объект мышления может стать реальным. Есть противоречивые или *невозможные объекты*¹²¹. Поэтому имеет смысл разделить наше мышление на *содержательное* и *символическое*. Второе как раз и относится к мысли о невозможных объектах, «которые, по существу, нами не мыслятся, но лишь замысливаются, лишь мнятся, но не осуществляются в мышлении»¹²². Но и для тех объектов, которые мыслятся содержательно в полной мере, возникает сложнейшая проблема реализации. На это также обратил внимание в своей книге М.Н. Эпштейн¹²³, имея в виду принцип изобилия Лавджоя. Начиная с Аристотеля, проблематика того, как *Возможность* посредством чего-то (*Энергии*) превращается в *Действительность*, не давала покоя философам, а теперь – и физикам. В связи с этим большой резонанс вызвала статья физика и философа С.С. Хоружего¹²⁴, где *виртуальной реаль-*

¹¹⁷ См.: Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики // Успехи физических наук. 2005. Т. 175. № 4. С. 415-434. См. также книгу: Менский М.Б. Сознание и квантовая механика: жизнь в параллельных мирах: (чудеса сознания – из квантовой реальности). Фрязино, 2011.

¹¹⁸ Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики. С. 426.

¹¹⁹ Так совершенно неожиданно трансперсональная психология получила поддержку со стороны квантовой механики.

¹²⁰ Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики. С. 429.

¹²¹ Впервые о «невозможных предметах» типа *круглый квадрат* в начале прошлого века заговорил А. Мейнонг при создании *теории предметности*, которая абстрагируется от материального атрибута существования самих предметов. См.: Мейнонг А. Теория предметов // Эпистемология & Философия Науки. 2011. Т. XXVII. № 1. С. 202-229.

¹²² См. Иванов Е.М. Гёделевский аргумент // К проблеме «вычислимости» функции сознания. 2004. URL: <http://ivanem.chat.ru/godel1.htm>.

¹²³ Эпштейн М. Философия возможного. Модальности в мышлении и культуре. СПб, 2001.

¹²⁴ См.: Хоружий С.С. Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности // Вопросы философии. 1997. № 6. С. 53-68.

ности придается своеобразный онтологический статус. При этом существование человека необходимо: «Присутствие человека в горизонте бытия-действия означает присутствие некоего фокуса, центра или источника, в котором встречаются, сходятся все конкретные образы данного бытия. В дискурсе энергии человек возникает как энергийный микрокосм: сущее, для которого осуществимы все роды событий и которое выступает, тем самым, как начало связности, *Nexus*, в целокупном бытии-действии»¹²⁵. Статья Хоружего интересна также тем, что ставит много важных вопросов, требующих дальнейшего разрешения и развития¹²⁶. Особо стоит отметить философскую статью физика и космолога А.Д. Панова, где рассматривается статус реальности Мультиверса и делается следующий вывод: «Без Мультиверса правильного и согласованного описания *наблюдаемой* реальности получить пока не удастся»¹²⁷. И далее: «Мультиверс реален в той же степени, в какой реальна крупномасштабная однородность Вселенной стандартной космологии»¹²⁸.

Понятие реальности непрерывно расширяется, заполняя собой многомерные пространства, пространства со сдвинутым временем и приближает к себе вплотную параллельные миры. Тем не менее, мы сформулируем следующий критерий: в каждом частном случае мир реален, если существует *хотя бы одно* невозможное событие. Это точно также, как с непротиворечивостью формальных систем (см. выше): система непротиворечива, если существует *хотя бы одно* недоказуемое предложение.

Однако вся эта сложнейшая проблематика отступает и даже сникает перед грандиозной проблемой осмысления мультиверса, развертываемого в бесконечном времени и пространстве.

14. Принцип полноты в действии

Чтобы стало возможным говорить о всей полноте реальности, а не только о Вселенной, доступной наблюдению, в литературе по космологии получили употребление такие синонимы как *множественные миры, параллельные миры, параллельные вселенные, альтернативные вселенные, мультивселенные, метаверс, мегаверс, мультиверс, омниверс* и т.д. Современная концепция множественности миров, основанная на интерпретации квантовой механики, предложенной Эвереттом, имеет достаточно сильные ограничения, поскольку во всех мирах Эверетта действуют одни и те же законы физики. Но главное ограничение и на самом деле “спасительное” заключается в том, что ветвящуюся структуру миров Эверетта можно представить конечной, хотя и непрерывно расширяющейся, а это значит, что не всё в данном мультиверсе возможно.

Более грандиозная структура мультиверса, не имеющая никаких ограничений, основывается на идеях инфляционной космологии, сформулирован-

¹²⁵ Там же. С. 65.

¹²⁶ См.: Нуруллин Р.А. Виртуальность как условие существования реальности // Вестник Самарского государственного университета. Гуманитарная серия. 2005. Т. № 4. С. 5-12; Севальников А.Ю. Триада модель в описании виртуальной реальности // Эпистемология: перспективы развития. М., 2012. С. 512-533.

¹²⁷ Панов А.Д. Вероятностная интерпретация антропного принципа и Мультиверс // Современная космология: философские горизонты. М., 2011. С. 280.

¹²⁸ Там же. С. 285.

ных А. Гуттом (1981)¹²⁹ и усовершенствованных А. Линде. Она получила название “хаотической инфляции” (1982), обладающей свойством самопродуцирования. Инфляционная модель Вселенной должна была решить ряд проблем, связанных со стандартной теорией Большого взрыва¹³⁰. Для этого на ранней стадии возникновения Вселенной предполагается период значительно ускоренного, по сравнению со стандартной моделью горячей Вселенной, расширения, названного *инфляционным расширением*. Оно происходит под влиянием особого физического поля, именуемого *инфлатоном*.

Здесь надо сделать одно очень важное уточнение относительно инфляционного расширения¹³¹. Каким образом возможно, чтобы предметы находящиеся рядом друг с другом в момент Большого взрыва, затем отдалялись настолько быстро, что испускаемый одним из них свет не успевал достичь другого? Ведь скорость света в вакууме предельна для всего в космосе. Дело в том, что предел скорости, устанавливаемый светом, относится исключительно к движению объектов *сквозь* пространство, а инфляционное расширение есть расширение самого пространства и здесь теория относительности не накладывает никаких ограничений. Поэтому нет никаких ограничений на скорость разбегания галактик, увлекаемых общим расширением. В результате возможность влияния этих галактик или иных объектов друг на друга исчезает.

Теперь перейдем к концепции мультиверса, порождаемого физической теорией *вечной инфляции*¹³², одним из авторов которой является физик-космолог А. Виленкин (1983). Его книга¹³³, впервые изданная на английском в 2006 г. и вызвавшая большой интерес во всем мире, содержит весьма тонкие рассуждения, непосредственно относящиеся к нашей теме. Его главный вывод заключается в том, что «во Вселенной в целом инфляция никогда не заканчивается и рост объема инфлирующих областей продолжается беспрерывно!»¹³⁴. Это приводит к быстрому росту изолированных *островных вселенных*, число которых безгранично растет. Каждая островная вселенная с точки зрения ее обитателей, если они есть, бесконечна и может быть разделена на бесконечное число областей такого же размера, как наблюдаемая нами часть Вселенной. Виленкин называет их “*О-регионами*”. В этих вселенных фундаментальные постоянные, характеризующие наш мир, получают различные значения. Большинство этих вселенных кардинально отличается от нашей и лишь совсем малая часть пригодна для жизни.

Ключевым моментом здесь является то, что количество различных *историй* в любом *О-регионе* ограничено¹³⁵. Под “историей” подразумевается все, что случилось, вплоть до таких событий, как соударение двух атомов. Кажется, что историй бесконечно много, например, можно передвигать некий объект на все меньшие расстояния, образуя бесконечную последовательность. Но принцип неопределенности Гейзенберга говорит нам, что близкие друг к другу истории принципиально невозможно различить¹³⁶, и это означа-

¹²⁹ Она была предложена ранее, по существу, независимо А. Старобинским и К. Сато.

¹³⁰ Чернин А. Д. Космология: Большой взрыв. Фрязино, 2006.

¹³¹ Грин Б. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. М., 2012. С. 55.

¹³² Сам термин введен А. Линде в 1986 г.

¹³³ См.: Виленкин А. Мир многих миров. Физики в поисках иных вселенных. М., 2011.

¹³⁴ Там же. С. 111.

¹³⁵ Там же. С. 143.

¹³⁶ Как только характерные размеры станут меньше 0,1 микрона – вступят в действие законы квантовой физики.

ет, что число различных историй системы конечно. Грубо говоря, число возможных историй O -региона от Большого взрыва до наших дней можно подсчитать и оно составляет примерно 10 в степени 10^{150} . Это чудовищно большое число с нулями, которые не уместились бы на страницах всей книги Виленкина. Но оно конечно! При этом, как бы не накачивали O -регион энергией, есть абсолютный предел числу возможных состояний (историй) в нем, который задается законами гравитации и который еще предстоит вычислить. Как отмечает Виленкин, «действительное количество квантовых состояний и историй O -региона не так важно, но конечность их числа имеет важные последствия для нашей дискуссии»¹³⁷. Добавим, и для нашей тоже.

Объединяя утверждение о бесконечном множестве O -регионов, которое следует из инфляционной теории, с утверждением о конечности историй, которое следует из квантовой механики, мы приходим к совершенно удивительным следствиям этой новой картины мира. Во-первых, все, что строго не запрещено законами сохранения, имеет не нулевую вероятность реализации, а значит, наверняка уже осуществилось. Одним словом, реализуются все возможные истории, в том числе и та, о которой каждый человек мечтает всю свою жизнь, но здесь не может осуществить, а также та, которую он желает исправить, всю свою жизнь возвращаясь в прошлое. И, конечно, есть история, в которой изменена лишь кличка моего кота: там он называется не “Тибет” (у моего кота на животе изображена черно-белая карта Тибета), а “Днепр” (поскольку у него на животе отражен вид на Днепр с Могилевского днепровского вала). Во-вторых, и это может показаться совершенно невероятным – становится неизбежным вывод о существовании бесконечного числа миров идентичных нашему... (см. выше раздел 7). Вывод этот тривиален, поскольку бесконечные перестановки конечного множества ведут к бесконечным повторениям. Например, число вариантов расклада колоды карт огромно, но рано или поздно мы придем к повторениям. В силу разницы скорости света и скорости инфляционного расширения до своих двойников мы никогда не доберемся, это как раз и спасает нас от безумия при виде нарисованной картины мира, но не от страха перед *полнотой* реализации всего возможного, в том числе и самого ужасного.

А. Линде обосновывает простое доказательство слабого антропного принципа («если вселенная состоит из частей с различными свойствами, то мы будем жить там, где наша жизнь возможна») в рамках инфляционной космологии, поскольку «более не требуется некая сверхприродная причина, создающая нашу вселенную со специально подобранными для возможности нашего существования параметрами. Инфляционная вселенная сама по себе, без всякого внешнего вмешательства, рождает экспоненциально большие области со всеми возможными законами физики. И мы не должны более поражаться тому, что пригодные для нашего существования условия реализуются на таких больших масштабах – если даже они изначально установились только в нашей окрестности, инфляция устанавливает их во всей наблюдаемой части вселенной»¹³⁸.

¹³⁷ Там же. С. 150.

¹³⁸ См. лекцию, прочитанную А. Линде в 2001 г. на конференции, посвященной 90-летию Джона Уилера. Имеется перевод на русском языке: Линде А. Инфляция, квантовая космология и антропный принцип. 2001. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1181211>. См. также глубоко содержательную лекцию А. Линде «Многоликая Вселенная» (с иллюстрациями), прочитанную 10 июня 2007 г. в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН (<http://elementy.ru/lib/430484>).

Еще раз обратим внимание на только что появившуюся книгу физика-теоретика Б. Грина¹³⁹ (одного из ведущих специалистов в области теории струн¹⁴⁰), которая впервые полностью посвящена обзору различных идей на тему о параллельных вселенных¹⁴¹. Здесь он сразу дает понять, что «все гипотезы о параллельных вселенных, которые мы принимаем всерьез, пришли к нам непрошенными гостями из теоретических выкладок тех теорий, которые разрабатывались для объяснения вполне традиционных данных и наблюдений»¹⁴².

Грин рассматривает девять (!) вариантов построения мультиверса, где наиболее предпочтительной, объясняющей большинство космологических данных, является отмеченная выше теория, основанная на инфляционной космологии. Приводится обзор различных версий мультиверса (в виде таблицы¹⁴³), каждая из которых одна другой интересней, три мультиверса основаны на теории струн. Чего только стоит одна «голографическая мультивселенная», утверждающая, «что наша Вселенная является точным отражением явлений, происходящих на удаленной граничной поверхности, являющейся физически эквивалентной параллельной вселенной».

Но самый большой интерес вызывает последняя модель в таблице под названием «*окончательная мультивселенная*». Что больше всего поражает, так это использование в ее описании термина «*принцип изобилия*», утверждающего, что «каждая возможная вселенная реальна». Так мы совершенно неожиданно в конце исследования приходим к тому, с чего начали. Правда, в данном случае на принцип полноты накладывается некоторое ограничение, заключающееся в строгом математическом платонизме: «*все структуры, существующие математически, существуют также физически*». Эта концепция выдвинута космологом М. Тегмарком в 1998 г.¹⁴⁴ Таким образом, получается, что различные системы математических уравнений с их возможными решениями – это различные реальные вселенные, в их числе существует и вселенная Гёделя, разрешающая путешествие в прошлое, но ограничивающая встречу с самим собой. Однако универсальное применение такой концепции уязвимо. Из нее, например, следует, что гениальный физик, снабженный современным математическим аппаратом, способен решить любую физическую задачу. Однако в силу теорем Гёделя о неполноте мы знаем, что это не так. Кстати, проблема взаимоотношения математического аппарата современной физики с ограничительными теоремами Гёделя обсуждается в книге Дж. Бар-

¹³⁹ Грин Б. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. М., 2012.

¹⁴⁰ См. его книгу, ставшую необычайно популярной: Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. 5-е изд. М., 2011.

¹⁴¹ На эту же тему см. книгу: Какү М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса. М., 2008. См. также сборник: Мета вселенная, пространство, время / Ред. В.В. Казютинский М., 2013.

¹⁴² Грин Б. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. М., 2012. С. 19.

¹⁴³ Там же. С. 323.

¹⁴⁴ В развернутом физико-математическом виде опубликована в: Tegmark M. The Mathematical Universe // Foundations of Physics. 2008. Vol. 38. № 2. P. 101-150. Имеется популярное изложение этой концепции в статье: Тегмарк М. Параллельные вселенные // В мире науки. 2003. № 8. С. 23-33, где приводится четырехуровневая классификация мультиверса. См. также: Панов А.Д. Природа математики, космологии и структура реальности: физические основания математики // Мета вселенная, пространство, время. М., 2013. С. 74-103.

роу¹⁴⁵. Весьма любопытны мысли о том, что законы природы могут использовать только разрешимую часть математики или о том, что мир физических возможностей конечен.

Примечательно, что космологи, выдвигая столь революционные идеи, всё же указывают на некоторую проверяемость своих теорий. Поскольку экспериментальная проверка здесь невозможна – говорится о *косвенной подтверждаемости*. Некоторые из космологов даже дают понять, что им знаком принцип фальсифицируемости Поппера, а также методологический принцип, получивший название “Бритвы Оккама”. К счастью для философии, ее идеи не нуждаются в экспериментальной проверке¹⁴⁶.

Для нас важны совпадения, о которых никак нельзя умолчать. Когда один из величайших американских философов-логиков XX века Д. Льюис говорит о реальности всех возможных миров (концепция “*модального реализма*”¹⁴⁷, а великий физик XX века Лж Уипер говорит о неализации всех логических возможностей (“*все из битов*”)¹⁴⁸, то такие совпадения заставляют всерьез задуматься над идеей мультиверса и еще больше над ролью человека в этом мультиверсе.

Стоит подчеркнуть, что ни Барроу, ни Виленкин, ни Грин, ни Тегмарк, ни многие другие физики-космологи, пришедшие к концепции Мультиверса и развивающие самые “сумасшедшие” идеи о том, что *всё возможное реализуется* – никто из них не ссылается ни на самого Лавджоя, ни на его книгу¹⁴⁹. Этот весьма примечательный факт, свидетельствует о том, что современная космология самым радикальным образом становится философией, пусть математизированной, но философией, а философия в своих высших проявлениях превращается в космологию.

Предчувствие того, что будет происходить дальше, хорошо выражают слова Эпштейна, написанные на обложке книги: «Рождается новая философия – философия сослагательного наклонения, великого и опасного “может быть”»¹⁵⁰.

Когда появляется новая концепция философского мировоззрения, то возникает естественный вопрос о ее способности решать “нерешаемые” фундаментальные проблемы. Так, принцип полноты содержит в себе ответ на фундаментальный вопрос любой онтологии: “почему вообще есть нечто, а не, скорее, ничто?” Другим вопросом на протяжении тысячелетий является проблема свободы воли и фатализма. Да, возможное с *необходимостью* реализу-

¹⁴⁵ Барроу Д. Новые теории всего. В поисках окончательного объяснения. Минск, 2012.

¹⁴⁶ Тем не менее, обратим внимание на работу А.Н. Павленко (Принцип «наблюдаемости»: почему нереализуема теория бесконечной Вселенной? // Павленко А.Н. Философские проблемы космологии: Вселенная из "ничего" или Вселенная из "небытия"? М., 2012), где указывается на серьезные трудности для космологии, как *естественной* науки в смысле принципиальной проверяемости ее следствий при введении бесконечных значений физических величин (как в случае введения множества экспоненциально растущих и убывающих доменов в хаотической инфляции). Интересно заключение о будущем развитии космологии: «балансирование на грани естественной науки и математизированной метафизики».

¹⁴⁷ Lewis D. On the Plurality of Worlds. Oxford, 1986.

¹⁴⁸ Wheeler J.A. Information, physics, quantum: The search for links // Complexity, Entropy and the Physics of Information. Addison-Wesley, 1990. P. 3-28.

¹⁴⁹ В связи с этим еще раз сошлемся на статью А.Д. Панова “Вероятностная интерпретация антропного принципа и Мультиверс”, с. 293: «... всё, что хотя бы в принципе может реализоваться со сколь угодно малой вероятностью, обязательно должно актуально существовать где-то в бесконечном Мультиверсе».

¹⁵⁰ Эпштейн М. Философия возможного. Модальности в мышлении и культуре. СПб, 2001.

ется, но где это произойдет, когда и каким образом – предсказать невозможно. Например, только случайным образом данный наблюдатель оказывается в данном эвереттовском мире. За свою логическую стройность принципу полноты приходится расплачиваться *умножением* всех сущностей, начиная от человека и заканчивая Вселенными, но, заметим, принцип отождествления ограничивает этот процесс.

15. На пути к разумному Мультиверсу

Что сложнее: весь бесконечный ряд натуральных чисел или отдельное число? Нет, не первое, поскольку натуральный ряд можно построить с помощью очень простой программы¹⁵¹, а для записи конкретного большого числа информации в битах может потребоваться гораздо больше. Этот пример приводят космологи для подтверждения мысли о том, что весь ансамбль Вселенных описать намного проще, чем отдельный мир и чем он уникальнее, как, например, лучший из всех возможных миров, тем труднее его описать. Множество решений уравнений Эйнштейна для поля обеспечивается всего несколькими уравнениями, а конкретное решение требует огромного числа начальных данных. Отдельно взятый конкретный мир никак не удастся строго описать, потому что требуется вводить все новые и новые ограничения. Что значит единственная Вселенная, в которой никогда и нигде не может произойти некоторое заурядное или незаурядное событие? Как эту невозможность описать?

Мир, в котором реализуется все возможное, *инвариантен* и *симметричен*. Последнее является необходимым свойством любой конкретной физической теории. Если законы физики не меняются при заданных операциях (преобразованиях), то эти законы обладают определенной симметрией. Революционным в физике стало применение такого принципа симметрии, как принцип относительности, из которого следует, что все законы природы одинаковы во всех инерциональных системах отсчета. В нахождении глобальной симметрии – смысл построения физической теории “великого объединения”¹⁵², в наиболее общем виде названной “*Теорией всего*” и призванной «снабдить нас окончательной формулой всевозможных преобразований»¹⁵³. Стоит подчеркнуть, что рано или поздно, но физикам придется включить в “теорию всего” феномен сознания.

Упомянутый нами в начале статьи древнегреческий принцип изонимии является всеобъемлющим *физическим* принципом симметрии. Можно пред-

¹⁵¹ Есть константа 0 и одноместный функционал S , посредством которого строятся термы $0, S(0), S(S(0)), \dots$, затем мы их интерпретируем как натуральные числа.

¹⁵² Под этим понимается построение единой и окончательной физической теории, состоящей из красивого и простого ансамбля нескольких уравнений, объясняющих все силы взаимодействия, происходящие во Вселенной (см. книгу: Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. 2-е изд. М., 2008). Однако мы знаем, что в силу предела Чейтина этого сделать нельзя. К тому же, сложность описываемого объекта может стремиться к бесконечности или вообще быть таковой. Если только не допустить, что сложность самого человека больше, чем сложность Вселенной... Интересно, что М. Гелл-Ман (нобелевский лауреат по физике, создатель теории кварков) для того, чтобы избежать проблемы бесконечной сложности Вселенной, вводит категорию возможности, предполагающую концепцию множественности историй. См. Gell-Mann M. What is complexity? // Complexity. 1995. Vol. 1. № 1. P. 16-19.

¹⁵³ См.: Барроу Д. Новые теории всего. В поисках окончательного объяснения. Минск, 2012. С. 75.

положить, что его спонтанное нарушение привело в итоге к формированию самого универсального принципа симметрии – принципа полноты, требующего наличия мыслящего существа. Нарушение симметрии говорит об изначальной неполноте, и этим объясняется стремление к построению всяческих “теорий всего”, самой грандиозной из которых стал философский принцип полноты. Конечно, этот принцип становится тяжелейшим испытанием для этики и теологии, если ему нет никаких ограничений.

Спасительная ниточка содержится в одном весьма тонком замечании относительно свойств бесконечности: «Бесконечность пространства сама по себе не гарантирует, что все возможности реализуются где-то во Вселенной»¹⁵⁴. Заметим, что бесконечное множество определяется Г. Кантором как множество, которое в качестве собственного подмножества содержит опять же бесконечное множество. Например, множество натуральных чисел в качестве своего подмножества содержит множество четных чисел 2, 4, 6, 8, ..., но эта бесконечность не содержит все возможные числа. Аналогично этому, бесконечность пространства не означает, что все возможности реализуются где-то во Вселенной. В отличие от теоретико-множественной эквивалентности счетных множеств, вследствие их взаимно однозначного соответствия, физические бесконечности разные. Таким образом, проблема состоит в способе *измерения* различных бесконечных наборов вселенных. Более подробно эта проблема рассматривается в книге Б. Грина, где подчеркивается, что «проблема измерения уходит корнями на самый фундаментальный уровень и ее решение может потребовать серьезного пересмотра основополагающих идей»¹⁵⁵.

В свою очередь заметим, что необычайная сложность данной проблемы, скорее всего, связана с проблемой *невозможности*, но не в мире логико-математических конструкций, а в онтологическом мире, где наряду с ограничениями квантового мира (квантовая неопределенность) имеются также ограничения в макромире, назовем это *меганеопределенностью*. На самом глубинном уровне мироздания происходит своеобразная суперпозиция бесконечностей. В результате и возникает меганеопределенность, не позволяющая реализоваться той или иной бесконечности, чтобы завершить всё возможное. Можно предположить, что это связано с природой человека. Открытие таких ограничительных законов приведет к созданию новой космологии с другими мультиверсами, где принцип полноты получает свое естественное ограничение, а человек – надежду, но не уверенность. Уверенность придет тогда, когда человек осознает свое истинное предназначение.

Каким-то образом и квантовая неопределенность, и меганеопределенность *замыкаются* на природе человека, откуда вытекает, что истинное назначение человека не только в продуцировании поля возможностей, но также в его ограничении и последнее является более важным. Например, различие между понятиями “цивилизация” и “культура” можно сформулировать так: первое относится к действию принципа полноты, а второе к его ограничению. Частным случаем этого является *моральность* как ограничение *рациональности*¹⁵⁶. Точно так же обстоит дело и со знаменитой оппозицией “ложь

¹⁵⁴ Виленкин А. Мир многих миров. Физики в поисках иных вселенных. М., 2011. С. 153.

¹⁵⁵ Грин Б. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. М., 2012 (прим. 12 к главе 7).

¹⁵⁶ Гусейнов А.А. Мораль как предел рациональности // Рациональность и её границы. М., 2012. С. 101-126.

– истина”. Такая сугубо нравственно-этическая проблема, как способность человека непрерывно лгать, приобретает здесь чисто онтологический характер: ложь порождает все новые и новые миры Эверетта, а истина их ограничивает¹⁵⁷. Конечно, возникает вопрос о некоем механизме, заложенном в самом человеке и отвечающем, с одной стороны, за действие принципа полноты, а с другой – за его ограничение. Претендентом на такой механизм может стать функциональная асимметрия мозга, где синтетическая деятельность правого полушария, отвечающая за творческое воображение, ограничивается аналитической деятельностью левого полушария (хотя бывают и нарушения).

Чтобы найти самый мощный ограничитель из всех возможных ограничителей, надо знать, *как возможно возможное?* Это один из основных вопросов в онтологических исследованиях¹⁵⁸. На этот вопрос пытается ответить современная квантовая космология, которая развивает теорию квантового зарождения Вселенной из ничего, не требующую никакого причинного объяснения; также говорят о квантовом “*туннелировании из ничего*”¹⁵⁹, подчиняющемся законам квантовой механики. Но еще более фундаментальным является следующий вопрос: *как возможно невозможное?*

Что же касается самого принципа полноты, то на вопрос: «Откуда он взялся?» – очень легко ответить. Он просто возможен.

Приложение

Альтернативная реальность: Гай Юлий Цезарь

10 января 705 года от основания Рима¹⁶⁰ на берегу Рубикона стоял Гай Юлий Цезарь, проконсул Галлии. Эта река отделяла его провинцию от Италии, и Цезарь знал, что переход через Рубикон с армией фактически означает объявление войны. Было жарко, хотя солнце еще не успело подняться высоко и его красный шар, утопая в молочно-белой пелене неба, наполнял воздух духотой и какой-то непонятной тяжестью, мешал сосредоточиться на главном.

А главным было то, что в нарушение договора сенат отказался продлить срок его полномочий и потребовал распустить армию. Цезарь внушал такой страх, что сенаторы, распусшив слухи о подготовке им государственного переворота, объявили его врагом республики и призвали граждан к оружию. Армию возглавил Гней Помпей Великий. В ответ на предательство сената Цезарь собрал солдат 13-го легиона (*Legio XIII Gemina*), единственного легиона, который находился с ним вместе по эту сторону Альп, и обратился к ним

¹⁵⁷ Очень простой пример дает классическая логика высказываний. Рассмотрим ее представление в виде гильбертовского исчисления, т.е. имеется конечный список аксиом с двумя стандартными правилами: *modus ponens* (правило отделения) и *подстановка* вместо пропозициональных переменных. Последнее правило позволяет строить формулы неограниченной длины, в то время как *modus ponens* эти построения ограничивает до минимально нужного размера.

¹⁵⁸ См. вступление редактора журнала “*Logic and Logical Philosophy*” Е. Пежановского к специальному выпуску этого журнала «Онтологика. Эссе по формальной онтологии» (1995, № 2). См. также: Анисов А.М. Как возможно возможное? // Логико-философские исследования. 2012. № 5. С. 101-129.

¹⁵⁹ Так называется раздел в книге: Виленкин А. Мир многих миров. Физики в поисках иных вселенных. М., 2011. С. 236-240.

¹⁶⁰ 49 г. до н.э.

с пламенной речью. Эту речь произнес великий полководец, который двадцать девять лет с мечом в руках отстаивал величие Рима, несмотря на заговоры убийц, мечи германцев и волны неведомого Океана. Из них последние девять лет ушли на завоевание Галлии, где он взял штурмом более восьмисот городов, покорил триста народностей и одержал победу над врагом численностью в три миллиона человек, из которых один миллион был уничтожен и столько же взято в плен. Благодаря ему границы римских владений были расширены до Ла-Манша и Рейна. И Цезарь повел бы свои легионы дальше, если бы не политическая борьба внутри и вокруг сената, если бы не интриги... С горечью говорил он о насильственной отмене права трибунов на *veto*, права, которое оставил неприкосновенным даже Сулла. Цезарь напомнил о блистательных победах, которые совершила его армия во славу Рима, и наконец обратился к своим легионерам, многих из которых знал по имени, с призывом защитить его доброе имя и честь. Он зажигал сердца своей речью¹⁶¹, и солдаты восторженным криком изъявили готовность идти за Рубикон. Теперь только от решения Цезаря зависела его судьба и судьбы мира.

Однако он медлил. Глядя на пылающее солнце, Цезарь попытался глубоко вздохнуть, но воздух не шел в легкие. Он почувствовал сильное головокружение и пошатнулся, успев заметить, как от звона доспехов разлетелась в стороны стайка мелких рыб. Неожиданно в глазах Цезаря все потемнело, река исчезла и на фоне необъятного небосвода, покрытого стремительно несущимися облаками, перед ним возникла странная и ужасная картина.

Это были два огромных существа, состоящие из деформированных, как бы случайно сросшихся частей человеческого тела, которые росли и менялись на глазах. Одно существо состояло из искаженного болью лица, человеческой груди и ноги; второе – из двух рук, исковерканных самой природой, и тазобедренной части. Сцепленные между собой в жуткой схватке, эти существа-мутанты внушали страх и отвращение. Цезарь сразу понял: это предчувствие гражданской войны. Знак, который он как будто уже видел. Может быть в Испании? Да, он там воевал в молодости. Ничем не примечательная провинция. «Надо будет вернуться туда с парочкой легионов и разобраться, в чем дело. Или, – продолжал вспоминать Цезарь, – это было гораздо позже?..»

Внезапно от реки поднялся свежий ветер и вместе с ним вверх взметнулась небольшая серебристая рыбка, едва не коснувшись его колен. «Еще один знак, и совершенно новый», – подумал Цезарь. Не обращая больше внимания на пламенеющее солнце, он приказал разбить у реки лагерь и снова послал гонца для переговоров, но не в продажный сенат, а напрямую к Помпею. Ведь когда-то они были друзьями, вместе с Крассом создали триумvirат, и Цезарь даже отдал ему в жены свою единственную дочь Юлию. Если бы она не умерла так рано... Но сейчас главное – не допустить гражданской войны.

Цезарь не знал, что Помпей, обычно столь нерешительный и медлительный, за несколько дней до этого увидел себя во сне в Египте обезглавленным и сейчас, выше по течению, переходит Рубикон. Вскоре в лагере раздался звон мечей и предсмертные крики. В результате внезапного натиска весь 13-ый легион был полностью уничтожен, а Юлий Цезарь погиб в бою как герой, успев обогреть свой меч кровью врага. Последнее, что он увидел перед смертью – были какие-то два уroda. Один – рябой, в высоких черных сапогах, а другой – бесноватый, с небольшими усиками, сначала заклинали его не уми-

¹⁶¹ См. об этой речи в книге: Моммзен Т. История Рима. Т. 3. М., 1997. С. 336-337; а также в книге: Утченко С.Л. Юлий Цезарь. М., 1976. С. 208-209..

рать, а потом вдруг сами начали распадаться. И только переходя в подземный мир Цезарь понял свою главную ошибку: он так и не произнес эти гордые слова на греческом: «ἀνερίφθω κύβος»¹⁶², и не двинул свой легион на Рим. «Это богиня подземного царства Геката Тривия наслала на меня безумие и погрузила во мрак», – горестно подумал Цезарь. Но мрак вдруг исчез и все озарилось ослепительно ярким светом...

Рубикон же потемнел от крови, и багровая пена билась о берег. По щиколотку в этой пене стоял Помпей Великий и смотрел на мертвого Цезаря. В руках он держал тот самый меч, который консул Г. Клавдий Марцелл 13 декабря в Куманской вилле Помпея вручил ему для защиты республики.

* * *

Как отмечали историки, после этого знаменательного события республика в Риме просуществовала еще полтора столетия. Сенека как-то сказал: «Диктатура – это не гибель страны, а гибель богов». Самые прозорливые исследователи (и здесь особо стоит отметить небезызвестного А.С. Беловежского) заметили, что сражение у реки Рубикон каким-то неведомым образом повлияло на весь ход мировой истории, и именно по этой причине к началу двадцатого века все диктаторские режимы сошли на нет...

Конечно, обсуждаемое нами историческое событие оказало огромное влияние на европейскую литературу и искусство в целом. Приведем только первую и последнюю строки героической поэмы Вергилия «Рубикон»¹⁶³, исполненных величия и стоицизма:

Nescio, quid Rubico est, || quo nos ducentve profunda

[Я не знаю, каков Рубикон,
И куда заведет глубина.]

.....

Est lex, quoque die || transire iubens Rubiconem

[Есть на свете великий закон:
Каждый миг проходить Рубиконы.]¹⁶⁴

Но, пожалуй, самым впечатляющим отголоском того сражения стала известная картина великого французского художника Жака Луи Давида «Рубикон»¹⁶⁵. На холсте размером 621×979 см, маслом, запечатлен финал битвы: волны реки, обгаренные кровью, всюду порубленные воины 13-го легиона и эта багровая пена, в которой стоит с обнаженным мечом Гней Помпей Великий и смотрит на мертвого Цезаря. А в правом верхнем углу изображена молодая женщина на коленях, со скорбным лицом протягивающая зрителю оливковую ветвь.

Феномен этой картины поразителен и рациональному объяснению не подлежит. Огромный зал, где расположена картина, всегда заполнен посетителями со всех концов света, застывшими в немом оцепенении. Когда у них

¹⁶² «Жребий брошен» (*зреч.*)

¹⁶³ Publius Vergilius Maro. RUBICO // Omnia quae extant opera. Æulogos, 2007.

¹⁶⁴ Заметим, что у Вергилия не может быть таких коротких строчек, ибо он будучи эпическим поэтом пользовался почти исключительно гекзаметрами. Впрочем, в латинском гекзаметре всегда имеется мужская цезура посередине строки, так что при чтении их можно смело делать паузу после третьего ударного слога. (*Перевод А. Чаха*).

¹⁶⁵ Картина находится в 75-м зале на 1-м этаже галереи Денон в Лувре. Код: INV. 3699.

потом спрашивают, что с ними происходило, то все отвечают одно то же: они оказались внутри той реальности, не в сегодняшней суете, а там, в настоящей реальности, они наблюдали живую картину утихающей битвы и слышали голос умирающего Цезаря.

Список литературы:

1. Аристотель. Сочинения в 4-х т. М.: Мысль, 1976-1984.
2. Анисов А.М. Как возможно возможное? // Логико-философские исследования. 2012. № 5. С. 101-129.
3. Ансельм Кентерберийский. Прослогион // Ансельм Кентерберийский. Сочинения. М.: Канон, 1995.
4. Барроу Д. Новые теории всего. В поисках окончательного объяснения. Минск: Попурри, 2012.
5. Беклемишев Л.Д. Теоремы Гёделя о неполноте и границы их применимости. I // Успехи математических наук. 2010. Т. 65. № 5. С. 61-106.
6. Беловежский А.С. К-тоталитаризм // Псевдонимы. М.-СПб.: ЦГИ, 2011. С. 63-116.
7. Борн М. Непрерывность, детерминизм, реальность // Борн М. Размышления и воспоминания физика. М.: Наука, 1977, 162-187.
8. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. 2-е изд. М.: Едиториал УРСС, 2008.
9. Васильев Н.А. Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989.
10. Визгин В.П. Идея множественности миров: Очерки истории. 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во ЛКИ, 2007.
11. Виленкин А. Мир многих миров. Физики в поисках иных вселенных. М.: Астрель; CORPUS, 2011.
12. Возможное и невозможное в кибернетике / Ред. А. Берг. М.: Изд-во АН СССР, 1963.
13. Гайденок П.П. Бытие и разум // Вопросы философии. 1997. № 7. С. 114-140.
14. Гарднер М. Путешествие во времени. М.: Мир, 1990.
15. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. 5-е изд. М.: Либроком УРСС, 2011.
16. Грин Б. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. М.: Либроком УРСС, 2012.
17. Гроф К. Когда невозможное возможно: Приключения в необычных реальностях. М.: АСТ и др., 2007.
18. Гусейнов А.А. Мораль как предел рациональности // Рациональность и её границы / Под ред. А.А. Гусейнова и В.А. Лекторского. М.: ИФ РАН, 2012. С. 101-126.
19. Гуц А.К. Машина времени. 1997. URL:
20. (http://www.univer.omsk.su/omsk/Sci/Time/time_z.win.htm).
21. Гуц А.К. Элементы теории времени. М.: ЛКИ, 2012.
22. Дюмулен Г. История Дзэн-буддизма. М.: ЗАО Центрполиграф, 2003.
23. Дойч Д. Структура реальности. Ижевск.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
24. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. М.: Наука, 1975.
25. Иванов Е.М. Гёделевский аргумент // К проблеме «вычислимости» функции сознания. 2004. <<http://ivanem.chat.ru/godel1.htm>>.
26. Ишмуратов А.Т., Карпенко А.С., Попов В.М. О паранепротиворечивой логике // Синтаксические и семантические исследования неэкстенциональных логик. М.: Наука, 1989. С. 261-284.
27. Казютинский В.В. Антропный принцип и мир постнеклассической науки // Астрономия и современная картина мира / Под ред. В.В. Казютинского. М.: ИФ РАН, 1996. С. 144-182.

28. Какү М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса. М.: ООО Изд-во «София», 2008.
29. Какү М. Физика невозможного. 3-е изд. М.: Альпина нон-фикшн, 2012.
30. Карпенко А.С. Фатализм и случайность будущего. М.: Наука, 1990 (2-е изд. в 2007).
31. Карпенко А.С. Логика, детерминизм и феномен прошлого // Вопросы философии. 1995. № 5. С. 72-81.
32. Карпенко А.С. Неклассические логики *versus* классической // Логико-философские штудии. 2005. № 3. С. 48-73.
33. Кассирер Э. Индивид и космос в философии Возрождения // Кассирер Э. Избранное: Индивид и космос. СПб: Университетская книга и др., 2000. С. 7-205.
34. Князева Е.Н. Природа креативности в зеркале креативности природы // Эпистемология креативности / Под ред. Е.Н. Князевой. М.: Канон+, 2012. С. 10-47.
35. Кричевский А.В. Доказательства бытия Бога // Новая Философская Энциклопедия. Т. I. М.: Мысль, 2000. С. 285-286.
36. Лавджой А. Великая цепь бытия: История идеи. М.: Дом интеллектуальной книги, 2001.
37. Лебедев Ю.А. Неоднозначное мироздание. Кострома, 2000.
38. Лега В.П. О доказательствах бытия Бога // Лега В.П. Философия Плотина и патристика: взгляд с точки зрения современной православной апологетики. М.: Изд-во ПСТБИ, 2002. С. 100-108.
39. Лейбниц Г. Сочинения в 4-х т. М.: Мысль, 1982-1989.
40. Линде А. Инфляция, квантовая космология и антропный принцип. 2001. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1181211>.
41. Лир Т., Метцнер Р., Олперт Р. Психоделический опыт. Руководство на основе «Тибетской книге мертвых». Львов: Инициатива; Киев: Ника-центр, 1998.
42. Лукаевич Я. О принципе противоречия у Аристотеля. Критическое исследование. М.–СПб.: ЦГИ, 2012.
43. Лукаевич Я. О детерминизме // Лукаевич Я. О принципе противоречия у Аристотеля. Критическое исследование. М.–СПб.: ЦГИ, 2012. С. 215-237.
44. Мейнонг А. Теория предметов // Эпистемология & Философия Науки. 2011. Т. XXVII. № 1. С. 202-229.
45. Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики // Успехи физических наук. 2005. Т. 175. № 4. С. 415-434.
46. Менский М.Б. Сознание и квантовая механика: жизнь в параллельных мирах: (чудеса сознания – из квантовой реальности). Фрязино: Век 2, 2011.
47. Метавселенная, пространство, время / Ред. В.В. Казютинский. М.: ИФ РАН, 2013.
48. Наан Г.И. Типы бесконечного // Эйнштейновский сборник. 1967. М.: Наука, 1967. С. 287-307.
49. Нагель Э., Ньюмен Дж. Р. Теорема Гёделя. 2-е изд., испр. М.: УРСС; Красанд, 2010.
50. Нуруллин Р.А. Виртуальность как условие существования реальности // Вестник Самарского государственного университета. Гуманитарная серия. 2005. Т. № 4. С. 5-12.
51. Павленко А.Н. Принцип «наблюдаемости»: почему нереализуема теория бесконечной Вселенной? // Павленко А.Н. Философские проблемы космологии: Вселенная из "ничего" или Вселенная из "небытия"? М.: УРСС, 2012.
52. Панов А.Д. Вероятностная интерпретация антропного принципа и Мультиверс // Современная космология: философские горизонты / Под ред. В.В. Казютинского. М.: Канон+; РООИ "Реабилитация", 2011. С. 270-293.
53. Панов А.Д. Природа математики, космологии и структура реальности: физические основания математики // Метавселенная, пространство, время / Под ред. В.В. Казютинского. М.: ИФ РАН, 2013. С. 74-103.
54. Пенроуз Р. Путь к реальности, или законы, управляющие Вселенной. Полный путеводитель. М.–Ижевск: ИКИ и др., 2007.

55. Пенроуз Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. 4-е изд. М.: ЛКИ, 2011.
56. Пенроуз Р. Тени разума: В поисках науки о сознании. М.–Ижевск: ИКИ, 2011.
57. Платон. Соч. в 3-х т. Т. 3. Часть 1. М.: Мысль, 1971.
58. Плотин. О благе или едином // Логос. 1992. № 3. С. 213-228.
59. Псевдонимы / Составление А.С. Карпенко. М.-СПб.: ЦГИ, 2011.
60. Севальников А.Ю. Триадная модель в описании виртуальной реальности // Эпистемология: перспективы развития / Под ред. В.А. Лекторского. М.: Канон+, 2012. С. 512-533.
61. Стёпин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
62. Тегмарк М. Параллельные вселенные // В мире науки. 2003. № 8. С. 23-33.
63. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные: в историческом и методологическом аспектах. М.: Физматлит, 2006.
64. Торн К. Черные дыры и складки времени. Дерзкое наследие Эйнштейна. М.: Физматлит, 2008.
65. Уайтхед А. Наука и современный мир // Уайтхед А. Избранные работы по философии. М.: Прогресс, 1990.
66. Уилбер К. Великая цепь бытия // Пути за пределы эго / Под ред. Р. Уолша и Ф. Воон. М.: Открытый Мир, 2006.
67. Франк С.Л. Онтологическое доказательство бытия Бога // Франк С.Л. По ту сторону правого и левого. Paris: YMCA-Press, 1972. С. 107-152.
68. Френкель А. и Бар-Хиллел И. Основания теории множеств. М.: Мир, 1966.
69. Хинтикка Я. Рациональность, логика и их пределы // Рациональность и её границы Под ред. А.А. Гусейнова и В.А. Лекторского. М.: ИФ РАН, 2012. С. 21-33.
70. Хлуднева С.В. Артур Лавджой и «Великая цепь бытия» // История философии. 2003. № 10. С. 244-250.
71. Хокинг С. и др. Будущее пространства и времени. СПб: Амфора и др., 2009.
72. Хоружий С.С. Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности // Вопросы философии. 1997. № 6. С. 53-68.
73. Чернин А. Д. Космология: Большой взрыв. Фрязино: Век 2, 2006.
74. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 4. М.: Наука, 1967.
75. Эпштейн М. Философия возможного. Модальности в мышлении и культуре. СПб: Алетейя, 2001.
76. Юнг К.Г. Синхронистичность: акаузальный связующий принцип // Юнг К.Г. Синхронистичность. Сборник. М.: Рефл-бук; Киев: Ваклер, 1997.
77. Barrett J. Everett's relative-state formulation of quantum mechanics // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2010. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/qm-everett/>.
78. Barrow J. and Tipler F. The Anthropic Cosmological Principle. New York: Oxford University Press, 1988.
79. Barrow J. Impossibility: The Limits of Science and the Science of Limits. Oxford University Press, 1999.
80. Barrow J. The Infinite Book: A Short Guide to the Boundless, Timeless and Endless. Random House, 2010.
81. Benacerraf P. God, the devil, and Gödel // The Monist. 1967. Vol. 5. P. 9-32.
82. Bruce C. Schrödinger's Rabbits: The Many Worlds of Quantum. Joseph Henry Press, 2004.
83. Bynum W.F. The great chain of being after forty years: An appraisal // History of Science. 1975. Vol. 13. P. 81-28.
84. Byrne P. The Many Worlds of Hugh Everett III: Multiple Universes, Mutual Assured Destruction, and the Meltdown of a Nuclear Family. Oxford University Press, 2010.
85. Chaitin G.J. The Unknowable. Singapore, 1999.
86. Crowe M.J. The Extraterrestrial Life Debate, 1750-1900. 2nd ed. Dover Publications, 2011.

87. Dick S.J. *Plurality of Worlds. The Origins of the Extraterrestrial Life Debate from Democritus to Kant*. Cambridge University Press, 1982.
88. Dick S.J. *Life on Other Worlds: The 20th-Century Extraterrestrial Life Debate*. Cambridge University Press, 1998.
89. Dreyfus H. *What Computers Still Can't Do*. New York: MIT Press, 1992.
90. Dummett M. Bringing about the past // *The Philosophical Review*. 1964. Vol. 73. P. 338-359.
91. Earman J. and Wüthrich C. Time machines // *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2010. URL: http://plato.stanford.edu/entries/time_machine/.
92. Everett H. Relative state formulation of quantum mechanics // *Review of Modern Physics*. 1957. Vol. 29. P. 454-462. (См. полную версию: *The Theory of the Universal Wave Function // The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics* / Eds. B. De Witt and N. Graham. Princeton NJ: Princeton University Press, 1973).
93. Feferman S. Gödel's incompleteness theorems, free will and mathematical thought // *Free Will and Modern Science* / Ed. R. Swinburne. Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 102-122.
94. Formigari L. Chain of Being // *Dictionary of the History of Ideas: Studies of Selected Pivotal Ideas*. Vol. I. New York: Charles Scribner's Sons, 1968. P. 325-335.
95. Fritzsche H. *The Fundamental Constants. A Mystery of Physics*. World Scientific, 2009.
96. Gell-Mann M. What is complexity? // *Complexity*. 1995. Vol. 1. № 1. P. 16-19.
97. Gödel K. Some basic theorems on the foundations of mathematics and their implications // *Gödel K. Collected Works III*. Oxford: Oxford University Press, 1995. P. 304-323.
98. Gram M.S. and Martin R.M. The perils of plenitude: Hintikka contra Lovejoy // *Journal of the History of Ideas*. 1980. Vol. 41. № 3. P. 497-511.
99. Hintikka J. Aristotle on the realization of possibilities in time // Hintikka J. *Time and Necessity: Studies in Aristotle's Theory of Modality*. Oxford: Clarendon Press, 1973. V Chapter.
100. Hintikka J. Gaps in the great chain of being: Exercise in the methodology of history of ideas // *Reforging the Great Chain of Being: Studies of the History of Modal Theories* / Ed. S. Knuuttila. Dordrecht: Reidel, 1981. P. 1-17.
101. *Jacob's Ladder and the Tree of Life: Concepts of Hierarchy and the Great Chain of Being*. 2nd rev. ed. / Eds. M.L. Kuntz and P.G. Kuntz. New York: Peter Lang, 1988.
102. Kane R.H. Nature, plenitude and sufficient reason // *American Philosophical Quarterly*. 1976. Vol. 13. № 1. P. 23-31.
103. Knuuttila S. Medieval theories of modality // *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2013. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/modality-medieval/>.
104. Kreisel G. Which number theoretic problems can be solved in recursive progressions on Π_1^1 path through 0? // *The Journal of Symbolic Logic*. 1972. Vol. 37. P. 311-334.
105. Kukkonen T. Plenitude, possibility, and the limits of reason: A medieval Arabic debate on the metaphysics of nature // *Journal of the History of Ideas*. 2000. Vol. 61. № 4. P. 539-560.
106. Kuntz P.G. A Formal Preface and an Informal Conclusion to "The Great Chain of Being": The Necessity and Universality of Hierarchical Thought // *The Modern Schoolman*. 1983. Vol. 60. № 4. P. 273-282.
107. Lange M. Could the laws of nature change? // *Philosophy of Science*. 2008. Vol. 75. P. 69-92.
108. Lewis D. The paradoxes of time travel // *American Philosophical Quarterly*. 1976. Vol. 13. P. 145-52.
109. Lewis D. *On the Plurality of Worlds*. Oxford: Blackwell, 1986.
110. Lockwood, M. Many minds interpretations of quantum mechanics // *British Journal for the Philosophy of Science*. 1996. Vol. 47. № 2. P. 159-188.
111. Lucas J.R. Minds, machines, and Gödel // *Philosophy*. 1961. Vol. 36. P. 112-137.

112. Lucas J. R. Minds, machines, and Gödel: A retrospect // *Machines and Thought: The Legacy of Alan Turing*. Vol. 1 / Eds. P.J.R. Millican and A. Clark. Oxford: Oxford University Press, 1996. P. 138-164.
113. Mahoney E.P. Lovejoy and the hierarchy of being // *Journal of the History of Ideas*. 1987. Vol. 48. № 2. P. 221-230.
114. Megill J. The Lucas-Penrose Argument about Gödel's Theorem // *Internet Encyclopedia of Philosophy*. 2012. URL: <http://www.iep.utm.edu/lp-argue/#H5>.
115. Nahin, P.J. *Time Machines: Time Travel in Physics, Metaphysics, and Science Fiction*. New York: Springer, 2001.
116. Ontological arguments // *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2011. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/ontological-arguments/>.
117. Panayides C. Aristotle and the principle of plenitude. The case of *De Caelo* a. 12 // *Filozofia*. 2010. Vol. 65. № 1. P. 49-62.
118. Reforging the Great Chain of Being: *Studies of the History of Modal Theories* / Ed. S. Knuutila. Dordrecht: Reidel, 1981 (2nd ed. in 2011).
119. Rijen J., van. The principle of plenitude, the *de omni – per se* distinction and the development of modal thinking // *Archiv für Geschichte der Philosophie*. 1984. Vol. 66. № 1. P. 61-88.
120. Rucker R. *Infinity and the Mind: The Science and Philosophy of the Infinite*. Delhi: New Age International Publishers, 2007.
121. Russell B. *Our Knowledge of the External World*. 2nd rev. ed. London: Allen and Unwin, 1926.
122. Salmi H. Cultural history, the possible, and the principle of plenitude // *History and Theory*. 2011. Vol. 50. P. 171-187.
123. Shapiro S. Incompleteness, mechanism, and optimism // *The Bulletin of Symbolic Logic*. 1998. Vol. 4. P. 273-302.
124. Shapiro S. Mechanism, truth, and Penrose's new argument // *Journal of Philosophical Logic*. 2003. Vol. 32. P. 19-42.
125. Tegmark M. The Mathematical Universe // *Foundations of Physics*. 2008. Vol. 38. № 2. P. 101-150.
126. *The Everett Interpretation of Quantum Mechanics: Collected Works 1955-1980 with Commentary* / Eds. J.A. Barrett and P. Byrne. Princeton University Press, 2012.
127. Uzan J.-P. The fundamental constants and their variation: observational status and theoretical motivations // *Rev. Mod. Phys.* 2002. Vol. 75. № 2. P. 403-455.
128. Vaidman L. Many-worlds interpretation of quantum mechanics // *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2012. URL: <http://plato.stanford.edu/entries/qm-manyworlds/>.
129. Webb J. *Mechanism, Mentalism and Metamathematics: An Essay on Finitism*. Dordrecht: Reidel, 1996.
130. Wheeler J.A. Genesis and observership // *Foundational Problems in the Special Sciences* / Eds. R. Butts and J. Hintikka. Dordrecht: Reidel, 1977. P. 3-33.
131. Wheeler J.A. Information, physics, quantum: The search for links // *Complexity, Entropy and the Physics of Information* / Ed. W.H. Zurek. Addison-Wesley, 1990. P. 3-28.
132. Wilson D.J. Lovejoy's the great chain of being after fifty years // *Journal of the History of Ideas*. 1987. Vol. 48. № 2. P. 187-206.
133. Wittgenstein L. *Philosophical Remarks*. Oxford: Basil Blackwell, 1975.
134. Yeo R.R. The principle of plenitude and natural theology in nineteenth-century Britain // *The British Journal for the History of Science*. 1986. Vol. 19. № 3. P. 263-282.
135. Zagzebski L. *The Dilemma of Freedom and Foreknowledge*. New York: Oxford University Press, 1991.