

Ковешников Евгений Валериевич

ПРЕДОПРЕДЕЛЁННОСТЬ (ДЕТЕРМИНИЗМ) И СПОНТАННОСТЬ: ПРОБЛЕМА ДВУХ ПАРАДИГМ ДВИЖЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2011/3/11.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2011. № 3 (46). С. 35-37. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2011/3/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

5. Мигдал А. Б. Квантовая физика и Нильс Бор. М.: Знание, 1987. 64 с.
6. Соломатин В. Ф. «Чудовища» копенгагенской интерпретации квантовой механики // Философский век: альманах. СПб., 1998. Вып. 7. Между физикой и метафизикой: наука и философия / отв. ред. Т. В. Артемьева, М. И. Микешин. С. 247-249.
7. Янчилин В. Л. Неопределённость, гравитация, космос. М.: Едиториал УРСС, 2003. 248 с.

УДК 101.1

Евгений Валериевич Ковешников

Уссурийский государственный педагогический институт

ПРЕДОПРЕДЕЛЁННОСТЬ (ДЕТЕРМИНИЗМ) И СПОНТАННОСТЬ: ПРОБЛЕМА ДВУХ ПАРАДИГМ ДВИЖЕНИЯ В ПРИРОДЕ[©]

История вопроса детерминизма (от англ. *determine* - определять; устанавливать; обуславливать), справедливости ради будет замечено, началась давно и уходит корнями в далёкие времена Античности. Учение атомистов разделило всю Вселенную на две части: бытие (атомы) и небытие (пустоту). «*Миры возникают из атомов, несущихся в мировом пространстве («великой пустоте»), благодаря вихревым движениям, разделяющим первоначальные хаотические скопления атомов на скопления, однородные по форме и величине входящих в них атомов*» [4, с. 80]. В картине мира, предложенной Демокритом, присутствуют два фундаментальных процесса: *возникновение новых миров (и разрушение старых) и движение атомов в мировом пространстве пустоты*. Процессы возникновения и разрушения предопределены, логически обоснованы и, так сказать, узаконены. Про предопределённость движения атомов ничего сказать нельзя. Известно лишь, что двигателем для каждого атома служит пустота, а атомы в своих вихревых движениях подобны пылинкам в лучах солнечного света. Однозначной уверенности, прописывает ли Демокрит законы движения атомов, нет у современных философов. Эта проблема волновала и последователей атомистического учения. «*Спонтанные отклонения введены Эпикуром для спасения картины мира от фаталистической детерминированности, которая кажется ему более угнетающей идеей, чем религиозный фатализм. <...> Чтобы картина мира не зашла в тупик естественнонаучного фатализма, Эпикур допускает в самых элементарных процессах природы, в движении атомов, некоторые спонтанные, не вызванные механической необходимостью отклонения*» [Там же, с. 89].

Аристотель тоже задумывался над этой проблемой случая и предопределённости: «*В числе причин называют также случай и самопроизвольность и говорят, что многое и существует и возникает благодаря случаю и самопроизвольно. Каким образом случай и самопроизвольность принадлежат к указанным выше причинам, [далее], означают ли случай и самопроизвольность одно и то же или [нечто] разное и, вообще, что такое случай и самопроизвольность - это надо рассмотреть. Ведь некоторые сомневаются, существуют они или нет; они утверждают, что ничто не происходит случайно, но для всего, возникновение чего мы приписываем самопроизвольности или случаю, имеется определенная причина; например, если кто-либо вышел на [рыночную] площадь и случайно встретил там кого желал, но не предполагал увидеть, то причиной этого было желание пойти купить что-нибудь. Равным образом и относительно всего прочего, что называется случайным, всегда можно найти определённую причину, а не случай, так как поистине показалось бы странным, если бы случай представлял собой что-нибудь, и всякий стал бы недоумевать, почему никто из древних мудрецов, указывая причины возникновения и уничтожения, ничего не выяснил относительно случая; однако, по-видимому, и они полагали, что ничто не существует случайно*» [1, II, 4]. Спустя века нечто подобное будет говорить и Лаплас.

Пьер Симон Лаплас (1749-1827) жил в эпоху Нового времени, эпоху рационализма, эпоху классической науки. В то время существовало множество научных представлений и подходов в понимании Мира: натурализм, комбинаторность, квантитатизм, аналитизм, геометризм и т.д. Особо следует отметить подход механицизма в науке того периода. «*Механицизм - гипертрофия механики как способа миропонимания. Господствует редукционистская идеология о мире-машине и человеке-автомате, которые ввиду этого доступны познанию*» [7, с. 85]. Именно на таком подходе и был основан детерминизм Лапласа. Это уже не просто философские рассуждения, это механико-математическая трактовка проблемы.

В чём заключается идея этой программы? Вот слова самого Лапласа: «*Мы должны рассматривать современное состояние Вселенной как результат её предшествовавшего состояния и причину последующего. Разум, который для какого-то данного момента знал бы все силы, действующие в природе, и относительное расположение её составных частей, если бы он, кроме того, был достаточно обширен, чтобы подвергнуть эти данные анализу, обнял бы в единой формуле движения самых огромных тел во Вселенной и самого лёгкого атома; для него не было бы ничего неясного, и будущее, как и прошлое, было бы у него пе-*

ред глазами... Кривая, описываемая молекулой воздуха или пара, управляется столь же строго и определён-но, как и планетные орбиты: между ними лишь та разница, что налагается нашим неведением» [3, с. 213].

Идея Лапласа: «физика должна быть сведена к механике, а последняя решает все задачи путём дифференциального исчисления. Достаточно проинтегрировать систему дифференциальных уравнений, описывающих движение всех без исключения тел и частиц, составляющих Вселенную, чтобы получить исчерпывающее знание того, что есть, что было и что будет. Всякая случайность, согласно этой программе, есть лишь результат нашего незнания» [Там же].

Интегрировать систему дифуравнений - не наша здесь задача. Однако к некоторым математическим формулам прибегнуть придётся. Они отразят в символьном виде слова Лапласа.

Пусть $U(t_i)$ - состояние Вселенной в момент времени t_i , t_{i+1} - следующий момент времени, тогда $U(t_{i+1})$ - состояние Вселенной в этот следующий момент. Тогда лапласов детерминизм «утверждает, что $U(t_i)$ есть причина $U(t_{i+1})$, а $U(t_{i+1})$ - следствие $U(t_i)$, причём, $U(t_{i+1})$ с абсолютной необходимостью вытекает из $U(t_i)$, в согласии с некоторым универсальным законом L , так что можно было бы записать: $L(U(t_i)) = U(t_{i+1})$ » [5]. Важно заметить, что «ничего иного, кроме $U(t_{i+1})$ получиться из $U(t_i)$ не может» [Там же]. Таким образом, зная закон L и состояние Вселенной на момент времени t_0 , можно однозначно вывести состояние Вселенной как на моменты времени $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$, так и на $t_{-1}, t_{-2}, t_{-3}, \dots, t_{-n}$.

Логика как научное знание окончательно сформировалась уже в XX веке. Лапласов детерминизм - программа, имеющая в своей основе зачатки логики. Тут не только чистая механика. Причина, следствие, выводимость - ключевые слова программы. Выдержит ли детерминизм критику со стороны современной логики? Построим модель нашего мира, составленную из простых (атомарных) высказываний о нём. То есть множество всех этих высказываний и есть модель Мира. По мнению логика и философа, профессора Е. А. Сидоренко, «множество предложений, образованное из всех истинных атомарных предложений и отрицаний всех ложных, представляет собой описание состояний реального (действительного) мира на какой-то данный момент. <...> Упоминание о данном моменте, очевидно, приходится делать не случайно. Уже в некоторый следующий момент мир изменится, и какие-то из истинных ранее предложений станут ложными, и наоборот, некоторые ложные непременно станут поэтому истинными. Этому новому миру будет соответствовать иное описание состояний...» [6, с. 253]. Более того, и это надо понимать, «замена некоторого атомарного предложения на его отрицание, как и замена обратного рода, влечёт в таком случае целый шлейф следствий. <...> И вообще, всякое изменение в реальном положении дел влечёт бесчисленное количество последствий» [Там же, с. 254]. Таким образом, идея классического детерминизма вселенского масштаба с позиции логики становится несостоятельной, гиперумозрительной, оторванной от реальности. Никакого предсказательного закона L тут вывести нельзя. Лапласов детерминизм может быть распространён лишь на локальную часть Вселенной, очень небольшую её часть. Едва ли какой разум смог бы объять «в единой формуле» такое множество высказываний и оперировать с ними.

Концепция детерминизма Лапласа гласит, что в Мире нет места случайности: от частиц до Вселенной в целом всё подчиняется строгом законам предопределённости. Если нам удастся найти во Вселенной случайности, то детерминизм в его классическом жёстком варианте окажется несостоятельным уже не только с позиции логики, но и физики.

Пусть атом поглотит квант энергии и вышел из стационарного состояния. Но это новое возбуждённое состояние для атома является неестественным, и он стремится вернуться в своё прежнее стационарное состояние. Известно (с большой степенью точности) время поглощения фотона и направление его движения. Однако этих знаний недостаточно, чтобы точно сказать, когда именно атом испустит поглощённый фотон (или фотоны суммарной энергии поглощённого кванта) и какое направление движения будет у фотона (фотонов).

Вселенная гораздо более сложна, чем было принято думать во времена Лапласа. Чтобы тот таинственный лапласовский разум мог знать о Вселенной всё, включая квантовое состояние каждого её атома, состояние каждой составляющей его частицы, ему бы потребовался колоссальный объём памяти. И это только для хранения информации лишь о вещественно-материальной части Вселенной!

В своё время (50-е гг. XX века) французский физик Л. Бриллюэн смог строго проанализировать проблему предопределённости в Природе, но не только с позиции квантовой механики (уже тогда был известен принцип неопределённости Гейзенберга), а с позиции теории информации, разрабатываемой им. Согласно этой теории, при измерении и наблюдении невозможно свести неопределённости измерения (погрешности) к нулю. Неопределённость, случайность объективно существуют и дело здесь вовсе не в качестве и точности измерительного прибора. Просто, чем более точную информацию мы хотим получить, тем больше для этого надо затратить энергии. С этой аксиомой нам приходится сталкиваться в повседневной жизни очень часто, но у Бриллюэна этот постулат прописан более строго и математически обоснован. Он пишет: «Лаплас свыше века назад изобрёл свой демон, которому, как предполагалось, точно известны положения и скорости всех атомов во Вселенной и который точно рассчитывает будущую эволюцию всего мира. <...> И принцип неопределённости, и негэнтропийный принцип информации делают точный детерминизм по Лапласу полностью нереальным. Чтобы измерить с большой точностью начальные положения и скорости всех атомов во Вселенной, демон должен был бы обладать <...> бесконечно большой энергией. Таким образом, точное определение начальных условий физически невозможно» [2, с. 141].

Жёсткий лапласов детерминизм - научная программа, базирующаяся на концепции механицизма. Недостатки последнего автоматически достаются и этой программе. Представление о Мире как о *системе наборов состояний*, жёстко связанных между собой, *исключающей* всякую случайность, конечно, ошибочно. Ошибка Лапласа в том, что в небесной механике он «*видит вершину механики как науки вообще, в которой находит своё полное подтверждение принцип механического понимания природы*» [3, с. 213]. Ситуация, когда учёный уверовал в какой-то ограниченный научный метод как во всемогущий инструмент познания, не нова. После Лапласа она повторялась и в XX веке. Будет повторяться и впредь.

Мысль о спонтанности, случайности в Природе возникла в Древности как отрицание пессимистического фатализма, потом была отвергнута в эпоху классической науки и вновь реанимирована в XX веке. В современную научную картину мира лапласов детерминизм не вписывается. Но как отмечает физик В. Л. Янчилин, «*даже в наше время некоторые учёные, также как и Эйнштейн, придерживаются статистической интерпретации квантовой механики и отвергают копенгагенскую. Они предполагают, что частица движется по определённой траектории, но её движение зависит от каких-то пока неизвестных скрытых параметров. Они надеются ввести в квантовую механику эти дополнительные параметры, чтобы можно было однозначно предсказать движение частицы. С этой точки зрения объективной неопределённости и случайности не существует. Просто нам пока неизвестны значения скрытых параметров*» [8, с. 93-94].

Согласно современным представлениям об эволюции Вселенной, случай и предопределённость играли большую роль при её формировании. «*На ранней стадии эволюции Вселенной вся материя в ней находилась в виде излучения, которое, находясь в сильно сжатом состоянии, превращалось в вещество и антивещество. Процесс образования вещества и антивещества с последующей аннигиляцией происходил непрерывно. При этом с неизбежностью возникали флуктуации, случайные отклонения плотности вещества (антивещества) от среднего значения. Эти флуктуации приводили к тому, что в одной области пространства было чуть-чуть больше вещества, а в другой, наоборот, - антивещества. Из-за расширения Вселенной в какой-то момент времени эти области перестали контактировать друг с другом. <...> И таким образом, во Вселенной образовались области, состоящие только из вещества или, наоборот, антивещества*» [Там же, с. 187]. Таким образом, вначале случай вносит асимметричность в распределение вещества и антивещества в молодой Вселенной, а вот уже потом начинает работать явная *предопределённость*, ведь после полной аннигиляции в какой-то отдельно взятой изолированной области расширяющейся Вселенной останется только то, чего изначально было больше, - либо вещество, либо антивещество. Это немного напоминает игру с бросанием кубика: сколько выпадет пешке пройти шагов - неизвестно, это дело случая, но как только кубик остановится и игрок увидит выпавшее число очков, всё становится в высшей степени предопределено до следующего хода. Пожалуй, это была действительно грандиозная космическая игра Природы.

Сегодня идея предопределённости и причинно-следственной взаимосвязи событий используется в разнообразных научных прогнозах и мысленных экспериментах. Учёные пытаются смоделировать мир при возникновении в нём тех или иных событий, проследить, к каким последствиям они приведут. На базе учения о предопределённости создаются философские и религиозные течения. Писатели-фантасты часто и не без успеха используют концепцию детерминизма в своих произведениях. Даже развитие и эволюция самого научного знания отчасти подчиняется законам детерминизма: учёные, разделённые государственными границами, разных национальностей и вероисповеданий, разных взглядов, порой приходят к одним и тем же научным открытиям. Если открытие не было опубликовано, то через некоторое время его делает и публикует другой учёный, даже не догадывающийся, что он не первый дошёл до истины. Это объясняется детерминированностью логики, лежащей в основе научного знания.

Список литературы

1. **Аристотель.** Физика [Электронный ресурс] // Библиотека сервера Философского факультета МГУ. URL: <http://www.philos.msu.ru/library.php?sid=2> (дата обращения: 27.10.09).
2. **Бриллюэн Л.** Научная неопределённость и информация / пер. с англ.; под ред. и с послесл. И. В. Кузнецова. Изд. 3-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. 272 с.
3. **Гайденок П. П.** История новоевропейской философии в её связи с наукой. Изд. 2-е, испр. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 376 с.
4. **Кузнецов Б. Г.** История философии для физиков и математиков. М.: Наука, 1974. 352 с.
5. **Моисеев В. И.** Жесткий (лапласовский) детерминизм [Электронный ресурс] // Философия и методология науки: библиотека «Полка букиниста». URL: http://society.polbu.ru/moiseev_sciencphilos/ch55_i.html (дата обращения: 10.04.09).
6. **Сидоренко Е. А.** Логика. Парадоксы. Возможные миры: размышления о мышлении в девяти очерках. М.: Эдиториал УРСС, 2002. 312 с.
7. **Философия науки:** учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. С. А. Лебедева. М.: Академический проект, 2006. 736 с.
8. **Янчилин В. Л.** Неопределённость, гравитация, космос. М.: Эдиториал УРСС, 2003. 248 с.