

ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

А.Н. Павлов

НЕРАЗДЕЛИМОСТЬ И НЕСЛИЯННОСТЬ

A.N. Pavlov

THE INDIVISIBILITY AND NON-COALESCENCE

Сделана попытка показать, что Мир, научную структуру которого человек пытается построить, является неразделимым и неслиянным. И в этом состоит его сложность и красота.

An attempt is made to show that our World, whose scientific structure man tries to construct, is indivisible and non-coalescent. And in this is the complicity and beauty of our World.

Нигде более резко не выступают трудности,
с которыми мы всё ещё сталкиваемся,
пытаясь соединить в одной и той же
рациональной перспективе дух и материю.

П. Шарден [1978]

Воля и необходимость

В конце своего великого труда о войне и мире Лев Николаевич Толстой попытался осмыслить исторические основы движения народных масс, в частности, возникновение в Европе человеческого потока с запада на восток и потом обратной волны – с востока на запад. Теперь мы знаем, что такие потоки были многократными, и до наполеоновских войн и позже и охватывали не только Европу, но и Евразию. Стремление понять и как-то смоделировать их возникновение до Толстого оказалось тщетным. Историки вязли в частности. Толстой же пришел к пониманию огромного множества причин, доходя до уровня отдельной личности, её судьбы, связи каждого человека с другими людьми, внешними обстоятельствами и временем бытия. В конце эпилога к роману он делает вывод, что *случайные (волевые)* поступки неотделимы от поступков и событий *причинно-следственных*, которые он назвал необходимостью [Толстой, 1984]. Но эти исторически важные *неразделимые* сущности всё же *неслиянны*.

Для иллюстрации этого факта в естественных науках часто обращаются к диаграмме фазового состояния воды, на которой за пределами критической точки существует поле, где вода обладает свойствами пара, а пар – свойствами воды [Павлов, 2004, Грин, 2005 и др.]. С формальной точки зрения уравнение, описывающее границу между жидкой фазой и паром, в этой области даёт бесчисленное множество корней. Иначе говоря, фазовая граница вдруг исчезает. Заметим, что диаграмма была получена экспериментально, а её математическое оформление явилось актом вторичным. Поле за пределами критической точки можно смело назвать состоянием *неразделимости и неслиянности*.

Наличие воли как случайного выбора можно видеть и в явлении, получившем в науке название бифуркаций, когда при естественных флуктуациях происходит «выбор», определяющий дальнейшее существование и характер развития системы. Проиллюстрируем это явление на примере модели формирования гидросети (рис. 1). В модели всё начинается с зарождающихся ручейков, расположенных в ряд на одинаковом расстоянии друг от друга на верхнем краю наклонённой плоскости.



Рис. 1. Иллюстрация понятия бифуркации по И. Пригожину [1985] (а) и моделирование речной сети на основе случайного блуждания (б) [Харбух. Бонем-Картер, 1974]. Плоскость, по которой текут ручьи, слабо наклонена сверху вниз.

- За каждый шаг времени каждый отдельный ручеек передвигается от точки к точке на единицу расстояния.
- Это перемещение имеет ограничения. Можно вперёд, вправо или влево, но нельзя назад. Направление движения выражается в терминах вероятности. Новый ручей, возникающий от слияния двух других, подчиняется в своем движении общим правилам.
- Ячейки модели на площади квадратные.
- В каждую клетку может втекать несколько ручьев, но... вытекать разрешается только одному.

Гидросеть самоорганизуется: возникают водоразделы, долины, русла, притоки. Происходит это в соответствии с названными принципами.

Каждая струйка и ручеек флуктуирует в силу турбулентного характера движения водных потоков. В каждой точке своего движения этим флуктуациям

«приходиться принимать решения» – куда дальше? Шероховатость плоскости стока помогает это решение принять. В итоге струя блуждает. Каждое новое направление – это маленькая катастрофа, это «измена» прошлому. Наверное, если эту процедуру повторить, особенно в физическом воплощении модели, то картина гидросети будет другой. В то же время исключать в этом процессе причинность, т. е. какую-то необходимость, наверное, было бы неверным. Но такая причина не определяет конкретный «выбор» в направлении движения, она только определяет само явление блуждания. Такой причиной является турбулентность.

Попытки *разделить неразделимое* в науке существуют в силу внутренних психологических потребностей человека, но оформляются они по-разному как некие аналитические приёмы. Вот лишь один пример:

- **Тренд-анализ в виде полинома при картировании.** Неделимая причинно-вероятностная связь (Z_{xy}) условно делится на задаваемую функцию под названием тренд (τ_{xy}) и случайный остаток (Δ_{xy}), который неизбежно появляется при сравнении решений полинома (как заданной теории) и реальных значений параметра, получаемых в результате натуральных измерений:

$$Z_{xy} = \tau_{xy} + \Delta_{xy}.$$

При этом, как бы мы не увеличивали степень полинома (τ_{xy}), остатка (Δ_{xy}), нам не избежать, потому что в природе не бывает чистого причинно-следственного результата.

Иногда конкретные задачи решаются с привлечением смешанных процессов, но с существенными ограничениями. К таким решениям можно отнести процедуры, определяемые цепями Маркова в терминах теории вероятностей для процессов с *частичной памятью*. Напомним, что чистая причинно-следственная связь приписывается процессам с *абсолютной памятью*, случайные события рассматриваются как процессы *без памяти*. Хотя марковские процессы относятся к промежуточному варианту, они довольно ограничены, так как в сравнении с реальностью их память очень мала – обычно один, два шага. Важно то, что они формально показывают *неразделимость воли и необходимости*, давая прогноз как событие вероятностное, построенное на наблюдаемых результатах, при условии стационарности фиксируемых в природе смен событий. В геологии одношаговая модель марковской цепи имеет хорошую практику при построении теоретической ритмичности флишевых отложений. Результат обычно выражается в виде так называемой *T*-матрицы, которая строится до заданного знака после запятой в числах, обозначающих вероятности перехода от события, принятого за начальное. При этом определяется и число переходов, приводящих к устойчивой *T*-матрице [Крамбейн, 1973, Харбух, 1974].

Подход к общему описанию *неразделимости и неслиянности*, воли и необходимости был разработан авторами статистической механики. Считается, что статистическая механика – это механика больших коллективов. В её основе не

заложены какие-то специальные аксиомы. Она построена на постулатах механики и основных положениях теории вероятностей и начинается с изучения проблем распределения. Для молекулярных систем приходится описывать распределение молекул между различными состояниями, которые заключаются в детальной характеристике всех молекул как механических систем. Это многопараметрические структуры, и всякие решения с ними связанные являются сложными и громоздкими. К тому же понятно, что учёт всего мыслимого многообразия связей недостижим в принципе и в каждом конкретном случае приходится прибегать ко всякого рода ограничениям и условиям.

В этой ситуации полезно искать другие подходы. Трудно сказать, какие они получатся, но обсуждать их полезно. К этому побуждает хотя бы мысль Пуанкаре, что *наука должна развиваться в направлении к общности и к простоте*.

Направление к общности и к простоте

Общность различного

Как-то мне рассказали историю о том, что при фольклорных исследованиях наших северных народных хоров попытки переложить их на ноты оказались тщетными. Исполняемые мелодии представляли такую звуковую вязь, которая не подчинялась правилам нотной грамоты и существующим канонам музыкальной композиции. В то же время, было ясно, что звучание каждого такого хора являлось произведением. Но оно не укладывалось в заранее заданные формальные структуры и подчинялось каким-то своим правилам.

Позже описание особенностей исполнения такого хора я встретил у Павла Александровича Флоренского – большого знатока музыки. Он описал это удивительное многоголосие в своей работе «У водоразделов мысли» [2006]. По его мнению, оно предшествовало полифонии с взаимоподчинением всех голосов друг другу и могло быть названо гетерофонией – полной свободой всех голосов, которую он обозначил как «*«сочинение» их друг с другом в противоположность подчинению»* [Флоренский, 2006, с. 18]. Всё построено на импровизации. Но такая импровизация вяжется каждым исполнителем многократно и многообразно в соответствии с общим делом многоголосия. Такие мелодии были построены не на формальных требованиях музыкальной грамоты, которой певцы, скорей всего, и не знали, а по выражению Флоренского, на *неиссякаемом океане возникающих чувств*. Здесь нет явно выраженной причинной связи. Причин много и они остаются скрытыми. Следствия, из которых построено звучание хора, как бы причин не имеют, но в то же время они не случайны. Следствия без видимых и непонятных причин. *Причина может пониматься как нечто целое – будущее произведение*.

Размышления о происхождении русской народной песни нужны были Павлу Александровичу для иллюстрации того мыслительного процесса, который отражает существо научного поиска и его механизм. Мышление можно уподобить некой беспорядочной паутине со своими направлениями нитей и узлов пе-

ресечений с прямыми, обратными и обходными направлениями движения каких-то *невидимых траекторий*. Однако кажущийся беспорядок в этом плетении *подчинён целостному мотиву поиска*.

Я думаю, что ***целое следует рассматривать как причину всего, потому что внешнее и внутреннее должно гармонизировать и неслиянно быть неразделимыми***.

Разговор Флоренского о невидимых траекториях паутины мышления приводит к соблазну обратиться к разработкам Ричарда Фейнмана в области квантовой механики.

Речь идёт о толковании известного дуализма волна – частица в поведении электрона. Классический эксперимент с прохождением электрона через одну (правую или левую) щель экрана, подтверждающий его поведение как частицы (масса электрона измерена) и поведение его как волны при наличии двух щелей, получил несколько вариантов интерпретаций. Одна из них принадлежит Ричарду Фейнману [Грин, 2005]. Она состоит в том, что *при возникновении необходимости выбора электрон отказывается выбирать и проходит сразу через две щели сразу*. Такая, парадоксальная, на первый взгляд, возможность возникает потому, что электрон перемещается *одновременно по всем допустимым траекториям*. Данный подход получил название *фейнмановского суммирования по путям*. Стивен Хокинг называет эти траектории *историями* [2005]. Для нашего общего разговора такой термин ближе, поскольку он созвучен и размышлениям Л. Толстого, и идеям П. Флоренского. Представления Р. Фейнмана не укладываются в наши бытовые ощущения, но Брайан Грин рекомендует такого рода сомнения держать при себе, поскольку квантовая механика их принимает и подтверждает теоретически и экспериментально, а электрон – это не камень и не пуля.

В фейнмановской модели каждой траектории ставится в соответствие некоторое число, и среднее из этих чисел представляет собой *вероятность* появления электрона ту же, что получается с помощью *волновой функции* Луи де Бройля [1986].

Из всего сказанного я предлагаю три вывода:

1. *Фейнмановские траектории можно поставить в соответствие с беспорядочной паутиной мыслительного процесса П. Флоренского и народным хоровым пением в океане чувств людских*.

2. *Вероятностные волны – это второе скрытое свойство частицы, которое она **вынуждена** показывать и реализовывать, когда ей необходимо сделать выбор в своей истории. Если делать выбора не нужно (в случае одной щели), волновые свойства не проявляются, и мы видим только частицу*.

3. *Дуализм волна-частица есть нечто иное, как проявление более общего свойства материи – её неразделимости и неслиянности. Наблюдать же нам дано только что-то одно: либо вероятностную волну (случайное), либо частицу (причинно-следственное)*.

Теперь немножко об аристотелевском законе исключённого третьего, прекрасно сформулированном в Библии:

Есть истина и ложь, остальное – от лукавого.

Этот закон рассматривался как детерминистический. Но вот в 1922 г. появились многозначные логики Яна Лукасевича [Слупецкий, 1974; Павлов, 1981], в которых он предлагал новый взгляд на детерминизм как на *вероятностную причинность*. Кроме существования истинных и ложных фактов в прошлом, настоящем и будущем появилась трактовка их *возможности* в прошлом, настоящем и будущем.

В конце XX – и начале XXI века уже вошли в практику *вероятностная логика* (ВП) и *логико-вероятностное исчисление* (ЛВИ), в которых удалось соединить булевы алгебры с теорией вероятностей и использовать этот «симбиоз» как аппарат исследований в области надёжности и безопасности структурно-сложных систем [Рябинин, 2000, 2007; Соложенцев, 2004].

Появление многозначных логик, – ВП и ЛВИ – показывает, что *неразделимость и неслиянность*, как скрытая от глаз двуликость мира, уже находит себя не только как кажущийся вначале парадоксальным *символ*, но и как *реальность, доступная для практики*.

Полученные выводы довольно просты для понимания, хотя за ними стоят сложные математические конструкции. Но надежду вселяет именно простота принципа устройства Мира: скрытая *неслиянность неразделимого*, которое проявляется не только внутри материального, но и внутри духовного и информационного [Павлов, 2006].

Стремление к простоте

Известно, что М. Фарадей результаты своих экспериментов математически не интерпретировал. Во-первых, потому что он не очень хорошо владел математическим методом, а во-вторых, считал, что даже самое сложное можно изложить без языка «иероглифов». По выражению А. Эйнштейна, его «ум никогда не погрязал в формулах». Наверное, здесь можно угадать *интуитивное стремление* М. Фарадея к простоте.

Однако математические интерпретации работ М. Фарадея существовали. Любопытно, что Дж. Максвелл в своих разработках опирался на опыты М. Фарадея и тщательно их изучал, но он не читал ни одного математического труда в этой области и в этом смысле держал свой ум в чистоте. Возможно, поэтому и результат у него получился выдающимся.

Эти результаты удивительно хорошо согласуются с разработками в «*области божественного материализма*» Шри Ауробиндо и Матери [Сатпрем, 1989].

Шри Ауробиндо рассматривает несколько категорий развития разума.

- ***Обыкновенный разум*** – это линейное видение. Информация воспринимается как последовательная смена «Да», «Нет». Понимается только одна истина. Таким образом, обычный разумный человек, как мельница, вечно перемалы-

вает время и пространство, постоянно изолируя все кусочки, и потом, осознав, что перестает в этом созданном им самим *хаосе* что-то понимать, пытается эти кусочки собрать в целое, но **не знает как**. *Это разум разъединяющий*.

- **Высший разум** тоже не достигает высокой общности восприятия Мира, тоже дробит целое на куски в виде идей, слов, схем и т.п., но старается дробить покрупнее и *потенциально склонен к интеграции*. Он начинает понемногу понимать любовь и радость как таковые, *вне связи с какими-то конкретными причинами*, но потом он обязательно должен что-то и как-то себе объяснить. Только тогда для него наступает «полное понимание».

- **Осветлённый разум**. На этом уровне человек входит в состояние «энтузиазма», в мир ускоренного ритма. Ему открываются новые перспективы и новые неожиданные для него связи. Он входит в состояние истины, воспринимая её как должное и естественное: ***есть и всё***. Например, *так называемые парадоксы квантовой механики* или *догмат Святой Троицы* мы уже способны воспринимать как истину – ***так устроен мир***», говорим мы себе.

- **Интуитивный разум**. Это искра знания, находящаяся прямо перед нами. Сознание просыпается мгновенно. Но оно связано не со вспышкой озарения, а с *наступившим опознанием и узнаванием*. Шри Ауробиндо назвал интуицию ***воспоминанием истины***. Истина нам хочет показаться целиком, а наш разум всё-таки пытается конкретизировать её, искажая суть формами (в живописи, поэзии, математике, религии и т.п.).

- **Глобальный разум** – это вершина человеческого сознания. Считается, что это *космическое сознание* при сохранении индивидуальности. Он источник величайших мировых шедевров искусства. Это откровения. Глобальный разум проявляется редко, но он может коснуться не только избранных. Он *позволяет почувствовать, ощутить исчезновение границ и противоречий, он разрушает кусочность восприятия Мира*. Это интегрирующее, объединяющее сознание.

Принципы, на которых устроен Мир, довольно просты и ограничены. В основном они могут быть сведены к известным законам сохранения и цикличности природных процессов.

Математики, претендующие на создание и оформление базовых теорий устройства всего, могут предложить веские аргументы против возможностей достижения «простоты» в науке. Но те из них, которые озабочены поисками оснований математики [Манин, 1979; Клайн, 1984 и др.], знают, что претензии на исключительность рушатся при признании ограниченных возможностей нашего разума. Анри Пуанкаре называет это *естественной немощностью ума* [Пуанкаре, 1983]. Говоря о классификации фактов и их отборе исследователем, он пишет, что малые *«факты мы считаем сложными потому, что запутанная связь влияющих обстоятельств превосходит пределы нашего ума»* [Пуанкаре, 1983, с. 402]. Метод открытия истины он видел *«в восхождении от факта к закону и разыскиванию фактов, способных вести к закону»* [Пуанкаре, 1983,

с. 402]. И главную роль в этом восхождении Анри Пуанкаре отводит *интуиции* и обобщающему уму.

Научный поиск имеет две составляющие:

1. *Интуитивное начало*, представляющее собой некую иногда смутную догадку, опирающуюся на здравый смысл.

2. *Доказательство истинности* этой догадки.

Понятие доказательности часто выдвигается как главный элемент истинности. Но это далеко не так. Всякое доказательство не может быть полным и всех удовлетворяющим. Каким бы изящным и «строгим», на первый взгляд, оно не казалось, если его результат *интуитивно не понятен*, оно отвергается. Ищутся новые доказательства или уточняются прежние. Но при этом и новые доказательства не могут считаться окончательными и безупречными. Кроме того, известно, что *доказательная система опирается на свою аксиоматику и логику*. А они по определению являются *продуктом интуиции*. Круг замыкается. От интуиции никуда не деться. Иногда даже такие математики, как Ферма и Ньютон, не считали нужным приводить какие-либо доказательства своих теорем [Клайн, 1984]. Доказательства приводятся в основном для *создания иллюзии проверки* нашей интуиции, чтобы *реальность увидеть в миражах*.

В заключение хочется привести одну мысль Бертрана Рассела о строгости доказательства:

- *Элемент неопределённости должен оставаться всегда. Со временем он может существенно уменьшиться, но смертным свойственно ошибаться [по Клайну, 1984].*

Интуицию как основу научного поиска можно расценивать как *вероятностную составляющую человеческой мысли*, связанную с непостижимым «началом» пространственно-временных координат, спрятанных, возможно, в полевом представлении сущности ноосферы [Павлов, 2006]. Эта та воля, о которой писал Лев Николаевич Толстой.

Доказательство же – это *причинно-следственный продукт* нашего разума, выдуманный с целью придать интуитивным миражам реальности *виртуальную уверенность*.

Интуиция и доказательства *неслиянны и неразделимы*.

Остаётся вспомнить Символ Веры в православии:

- Ибо три свидетельствуют на небе: Отец, Слово и Святой Дух; и Сии три суть едино.

- Лица Троицы *неслиянны*, но составляют единое Божество, в котором каждая Ипостась имеет одинаковое Божеское достоинство с каждой другой. Ипостаси Святой Троицы не являют собой трёх Богов, но единого Бога.

Общий вывод:

- Мир, частью которого является человек, можно понять, если воспринимать его цельным, но *неразделимым и неслиянным во всех его проявлениях*.

Литература

1. *Грин Б.* Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 288 с.
2. *Де Бройль Л.* Соотношение неопределённостей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. – М.: Мир, 1986. – 340 с.
3. *Клайн М.* Математика. Утрата определённости. – М.: Мир, 1984. – 444 с.
4. *Крамбейн У., Кауфман М., Мак-Кеммон Р.* Модели геологических процессов. – М.: Мир, 1973. – 149 с.
5. *Манин Ю.И.* Доказуемое и недоказуемое. – М.: Сов. радио, 1979. – 166 с.
6. *Павлов А.Н.* Основы системного подхода в геологии. – Л.: ЛПИ, 1981. – 83 с.
7. *Павлов А.Н.* Основы экологической культуры. – СПб.: изд. РГТМУ, 2004. – 333 с.
8. *Павлов А.Н.* Геокиборг – новая фаза развития ноосферы // Ученые записки РГТМУ, № 3. – СПб., 2006, с. 139–151.
9. *Пригожин И.* От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках. – М.: Наука, 1985. – 327 с.
10. *Пуанкаре А.* О науке. – М.: Наука, 1983. – 294 с.
11. *Рябинин И.А.* Надёжность и безопасность структурно-сложных систем. – СПб.: Политехника, 2000. – 248 с. СПбУ, 2007. – 211 с.
12. *Сатпрем.* Шри Ауробиндо, или путешествие сознания. – Л.: изд. ЛГУ, 1989. – 334 с.
13. *Слуцкий К.* Несколько замечаний о многозначных логиках Яна Лукасевича / В кн.: Философия в современном мире. Философия и логика. – М.: Наука, 1974, с. 177–187.
14. *Соложенцев Е.Д.* Сценарное логико-вероятностное управление риском в бизнесе и технике. – СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 2004. – 415 с.
15. *Толстой Л.Н.* Война и мир. Т. 3, 4. – Л.: Лениздат, 1984. – 767 с.
16. *Флоренский П.* Имена. – М.: Эксмо, 2006. – 894 с.
17. *Харбух Дж., Бонэм-Картер Г.* Моделирование на ЭВМ в геологии. – М.: Мир, 1974. – 320 с.
18. *Хокинг С.* Краткая история времени. – СПб.: Амфора, 2005. – 265 с.
19. *Шарден П.* Феномен человека. – М.: Наука, 1978. – 240 с.

Ключевые слова: научная структура, воля, необходимость, символ, интуитивное начало, доказательство истинности.