

Научная статья

УДК 111.1; 165.0

DOI 10.25205/2541-7517-2025-23-4-5-19

(Ин)детерминизм и контекстуальный реализм

Игорь Евгеньевич Прись

*Институт философии НАН Беларусь
Минск, Беларусь*

frigpr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1721-6388>

Аннотация

Нерелятивистская классическая физика может быть рассмотрена с контекстуальной точки зрения. На первый взгляд, различие между классической, включая СТО, и квантовой физикой в том, что последняя индетерминистична, то есть в общем случае контекст квантового события не поддаётся контролю. Но в рамках нашего контекстуального реализма мы трактуем физические теории, в том числе и классические, как грамматики соответствующих научных практик – правила витгенштейновских языковых игр, то есть витгенштейновские правила (нормы) (в-правила). Всякая теория как в-правило – существенно вероятностная, поскольку в-правило имеет новые (непредопределённые) употребления. Поэтому классическая механика, подобно квантовой, должна иметь существенно вероятностную интерпретацию, а проблема измерения, то есть проблема провала между в-правилом и его применением, существует и в классической механике.

Ключевые слова

детерминизм, индетерминизм, классическая физика, квантовая физика, контекстуальный реализм

Для цитирования

Прись И. Е. (Ин)детерминизм и контекстуальный реализм // Сибирский философский журнал. 2025. Т. 23, № 4. С. 5–19. DOI 10.25205/2541-7517-2025-23-4-5-19

(In)determinism and contextual realism

Igor E. Pris

*Institute of Philosophy of the National Academy of Sciences of Belarus
Minsk, Belarus*

frigpr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1721-6388>

© Прись И. Е., 2025

Abstract

Non-relativistic classical physics can be considered from a contextual perspective. At first glance, the difference between classical physics (including special relativity) and quantum physics lies in the fact that the latter is indeterministic – that is, in general, the context of a quantum event cannot be controlled. However, within the framework of our contextual realism, we interpret physical theories – including classical ones – as grammars of corresponding scientific practices: rules of Wittgensteinian language games, that is, Wittgensteinian rules/norms (W-rule). Any theory, as a W-rule, is essentially probabilistic, since a W-rule allows for new (non-predetermined) uses. Therefore, classical mechanics, like quantum mechanics, must be given an essentially probabilistic interpretation, and the problem of measurement – that is, the gap between the W-rule and its application – exists in classical mechanics as well.

Keywords

determinism, indeterminism, classical physics, quantum physics, contextual realism

For citation

Pris I. E. (In)determinism and contextual realism. *Siberian Journal of Philosophy*, 2025, vol. 23, no. 4, p. 5–19. (in Russian) DOI 10.25205/2541-7517-2025-23-4-5-19

1. СТО и квантовая механика

Два постулата специальной теории относительности (СТО) – отсутствие привилегированной системы отсчёта, то есть принцип относительности, утверждающий, что законы физики имеют одинаковую форму во всех инерциальных системах отсчета, и принцип постоянства скорости света – на первый взгляд противоречат друг другу: если всё, включая скорость, относительно, каким образом скорость света может быть абсолютной. Противоречие разрешается отказом от абсолютности (не)одновременности, что можно рассматривать как признание её зависимости от контекста (системы отсчёта. Система отсчёта превращается в контекст, если она остаётся на заднем плане, подразумевается). Если к тому же признать, что (не)одновременность реальная, а не условная, мы приходим контекстуальному реализму (КР) (а не релятивизму) в СТО¹. Именно правильное понимание контекстуальности позволяет избежать философского релятивизма и одновременно посмотреть на теорию относительности с подлинно реалистической точки зрения, не смешивающей реальность и теорию (смысл, концепты, нормы, правила).

Подобно двум постулатам СТО, кажущееся противоречие содержат в себе два информационных постулата Карла Ровелли, исходя из которых он реконструирует квантовую механику: «Постулат 1 (ограниченность информации). Существует максимальное количество релевантной информации, которую можно извлечь из системы. Постулат 2 (Неограниченная информация). Всегда есть возможность получить новую информацию о системе» (см.: [Rovelli, 1996])². Если полная информация конечна, то каким образом при каждом измерении возникает новая информация?! Противоречие разрешается благодаря квантовым свой-

¹ Отметим, что с точки зрения подхода в терминах четырехмерных инвариантов, понятие (не) одновременности не имеет смысла, так как одновременность не инвариантна (абсолютна). Но это законная точка зрения – ещё один контекст.

² Формулировка, предложенная К. Ровелли в 2019 г., следующая: «(i) Релевантная информация конечна для системы с компактным фазовым пространством, (ii) всегда может быть приобретена новая информация». См.: Rovelli C. Relational quantum mechanics. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2025 Edition). URL: <https://plato.stanford.edu/entries/qm-relational/> (дата обращения: 15.11.2025).

ствам системы, то есть трактовкой физических величин как некоммутативных операторов. В квантовой механике некоммутативность связана с контекстуальностью: в простейшем случае под контекстуальностью понимают зависимость результата измерения физических величин от порядка производимых измерений (более нюансированная позиция у Бора. Для него контекст – экспериментальные условия проведения эксперимента). При этом никакого онтологического смысла контекстуальности не приписывается³. Напротив, наш контекстуальный квантовый реализм (ККР) утверждает, что чувствительность к контексту не только эпистемическая, но и онтологическая. При этом контекстуализм не релятивизм, контекст не ограничение и не внешние условия по отношению к квантовому эксперименту или событию; он неотделим от них.

Наконец, упомянем ещё позицию лауреата Нобелевской премии по физике 2022 года Антона Цайлингера, который выводит квантовую механику из одного-единственного принципа информации (предполагается также сохранение информации). Принцип гласит, что минимальная квантовая система содержит 1 бит информации (см.: [Zeilinger, 1999]). Мы показали, что Цайлингер смешивает информацию (идеальное) и реальность, а его принцип – идеалистический. Мы предложили поставить философскую позицию Цайлингера с головы на ноги – переинтерпретировать принцип реалистически – как принцип контекстуальности (принцип КР/ККР) (см.: [Прись, 2021; Laurent, Pris, 2022]).

Эти примеры показывают, что с точки зрения КР, совмещающего в себе принципы реальности и контекстуальности (так, что принцип контекстуальности оказывается не независимым принципом, а просто указывает, как следует понимать подлинный реализм), СТО и квантовую механику можно трактовать с единой более общей – контекстуальной – точки зрения.

Наша точка зрения согласуется с позицией Николаса Гизина и Флавио Дель Санто. Они предлагают вывод СТО из принципа конечной плотности информации (вместо принципа постоянства скорости света) и принципа относительности. Из первого принципа следует, что скорость передачи информации не может быть бесконечной. Тогда из принципа относительности следует, что предельная скорость передачи информации одна и та же во всех инерциальных системах отсчёта. Поскольку из принципа конечной плотности информации также следует индетерминизм, СТО оказывается совместимой с индетерминизмом, если рассматривать саму (ин)детерминацию как относительную (см.: [Del Santo, Gisin, 2021]). В то же время мы утверждаем, что, подобно Цайлингеру, Гизин и Дель Санто смешивают информацию и реальность. Принцип конечной плотности информации следует заменить принципом контекстуальности.

Нерелятивистская классическая физика тоже может быть рассмотрена с контекстуальной точки зрения. На первый взгляд, различие между классической, включая СТО, и квантовой физикой в том, что последняя индетерминистична, то есть в общем случае контекст квантового события не поддаётся контролю. Но в рамках нашего ККР мы трактуем физические теории, в том числе и классические, как грамматики соответствующих научных практик – правила витгенштейн-

³ Некоторые авторы всё же считают, что для Бора онтология зависит от контекста и, в частности, существует не только квантовая, но и классическая онтология.

новских языковых игр, то есть витгенштейновские правила (нормы) (в-правила) (см.: [Прись, 2020a; 2020b; 2023]). Всякая теория как в-правило – существенно вероятностная, поскольку в-правило имеет новые (непредопределённые) употребления. Поэтому классическая механика, подобно квантовой, должна иметь существенно вероятностную интерпретацию, а проблема измерения, то есть проблема провала между в-правилом и его применением, существует и в классической механике. Это согласуется с выводами, сделанными в ряде других работ (см.: [Del Santo, Gisin, 2019; 2023; 2025; Gisin, 2020; Ronde, 2023]). В частности, согласно Гизину и Дель Санто, проблема измерения присутствует во всех индетерминистских теориях (см.: [Del Santo, Gisin, 2019]). Кристиан Де Ронде пишет о «(квантовой) проблеме измерения в классической механике» (см.: [Ronde, 2023]). В недавней статье Дель Санто и Гизин доказывают, что «классическая физика может быть рассмотрена как подлинно индетерминистская теория», и что в их альтернативной версии классической физики существует проблема измерения – «Каким образом одно значение физической переменной актуализируется из набора её возможных значений?» (см.: [Del Santo, Gisin, 2025]).

2. КР вместо математического и физического платонизма

2.1. Классическая механика с индетерминистской точки зрения

В классической статистической физике или теории динамических систем, где точные предсказания практически невозможны, детерминизм имеет место лишь в теории. Естественно, следовательно, взглянуть на классическую физику с индетерминистской точки зрения. Если всё же настаивать на принципиальном детерминизме, то дело выглядит так, как если бы существовало некоторое скрытое знание, к которому у нас нет доступа, может быть даже в принципе.

В этой связи нам симпатична позиция Гизина и Дель Санто (некоторые статьи подписаны только Гизиным, тогда как другие в соавторстве с Дель Санто), которая, однако, выражается на языке интуиционистской математики, тогда как мы трактуем её с точки зрения нашего КР (см.: [Del Santo, Gisin, 2019; 2023; Gisin, 2020]). Гизин пишет: «Ограничивают ли научные теории человеческие знания? Другими словами, существуют ли навсегда скрытые по своей сущности физические величины? Мы даём отрицательный ответ и иллюстрируем нашу точку зрения на примере хаотических классических динамических систем. Мы подчеркиваем параллели с квантовой теорией и приходим к выводу, что обычные действительные числа де-факто являются скрытыми переменными классической физики. Следовательно, действительные числа не должны рассматриваться как “физически реальные”, а классическая механика, как и квантовая физика, является индетерминистской» (см.: [Gisin, 2020]). Параллель здесь проводится между детерминистской трактовкой классической механики и интерпретацией квантовой механики Дэвида Боба, вводящей скрытые параметры. При этом утверждается, что экспериментальным образом невозможно отличить индетерминистскую интерпретацию квантовой и классической механик от их детерминистской (платонистской, со скрытыми параметрами) интерпретации. Мы удивляемся в подходе Гизина (и Дель Санто) критику платонизма и детерминизма,

в то же время отказываясь от интуиционистской логики, отвергающей закон исключённого третьего и принцип бивалентности, и принимая витгенштейновскую философию математики и КР. (См. также критику платонизма в физике, предложенную Ли Смолиным [Smolin, 2013]).

Прежде всего отметим, что сказать, что, быть может, в принципе мы не всё можем познать – не то же самое, что сказать, что существует некое скрытое знание, которое нам в принципе недоступно или пока недоступно. Знание относится к категории идеального. Оно не содержится в реальности как таковой, а вырабатывается в ней при помощи соответствующих средств познания, которые сами вырабатываются в реальности. В этом смысле оно не может быть скрытым или даже предопределённым. Это значит, что правильная критика «скрытого знания» не должна ограничиваться критикой недоступного (бесконечного) знания, а должна затрагивать любое предопределённое знание. Можно сказать, что некоторая часть реальности содержит в себе некоторое знание только тогда, когда это знание в ней уже выработано (когда говорят, что некоторая физическая система содержит в себе некоторое знание или некоторое количество информации, имеют в виду техническое, а не эпистемическое, понятие знания/информации). Философский детерминизм, как, впрочем, и индетерминизм относительно реальности как таковой, а также приписывание реальности как таковой каких-либо законов, не зависящих в некотором абсолютном смысле от возможностей человеческого познания, строго говоря, идеалистическая позиция (хотя она кажется реалистической, поскольку приписывает реальности некоторые объективные свойства и, в частности, утверждает объективность законов природы, их независимость от субъекта, сознания, концептов, теорий и т. д.). Наш КР утверждает, что первичным является концепт реальности, а детерминизм, индетерминизм и законы природы – вторичные понятия. В рамках той или иной научной формы жизни (практики) может иметь смысл говорить о детерминизме или индетерминизме или о тех или иных законах природы. Но бессмысленно говорить, что реальность как таковая является детерминистской или индетерминистской или подчиняется тем или иным законам.

Принципиальный детерминизм классической механики – следствие философского представления о том, что классические физические величины имеют предопределённые значения. Сомнительность этого представления становится особенно очевидной, когда предполагается, что значения физических величин выражаются действительными числами, имеющими предопределённые десятичные знаки, быть может, сколь угодно удалённые от запятой, и играющими роль в наблюдаемых эффектах. С одной стороны, это предположение платонистской математики, которое вместе с Гизиним мы отвергаем, но не с интуиционистской, а с витгенштейновской точки зрения. Согласно последней, даже бесконечная последовательность натуральных чисел не предопределена в том смысле, что нельзя сказать, что все члены этой последовательности располагаются на некотором платоновом небе вечных и неизменных идей/форм, имеющих особый онтологический статус. По всей видимости, о предопределённом существовании нельзя говорить даже относительно достаточно большой конечной последовательности натуральных чисел. С другой стороны, это смешение математики, играющей по отношению

к физике роль идеального правила, и физики (реального): рассматривать платонистские действительные числа как «реальные», «физические», в смысле отождествления со значениями реальных физических величин, означает смешивать категории идеального и реального, «модель» и моделируемую реальность. На самом деле таким смешением является трактовка любых чисел как физических, включая интуиционистские числа, что, на наш взгляд, не замечает Гизин, хотя он и предупреждает об опасности принятия моделей за реальность.

Как известно, в случае классического (детерминированного) динамического хаоса сколь угодно малые изменения в начальных условиях динамической системы, выражаемых действительными числами, имеющими сколь угодно большое (бесконечное) число знаков после запятой, которые мы не можем знать, могут привести к практически непредсказуемым большим последствиям⁴. Нам представляется контринтуитивным предположить, что индетерминизм здесь лишь кажущийся. Можно предположить, что, подобно тому как в случае квантовых измерений результат измерения (квантовое событие, его конкретный контекст) в принципе не известен и даже не предопределён, начальные условия хаотического события (его контекст) в принципе не предсказуемы и даже не предопределены, а не просто неизвестны. Вообще предопределённость – детерминизм или предопределённый индетерминизм, который есть разновидность детерминизма – предполагает осмысленность природы в себе, наличие у неё концептуального измерения, что нами отвергается. Тем не менее, в рамках стандартного подхода в физике предполагается, что эволюция динамической системы детерминирована (предопределена).

Согласно Гизину, детерминистская трактовка классических динамических систем – ретроспективная реконструкция на языке платонистской математики (см.: [Gisin, 2020]). Вместо того чтобы признать принципиальный индетерминизм, постулируется непознаваемость начальных условий. На самом деле, как утверждает Гизин, хаотическая система лучше всего описывается на языке динамических чисел интуиционистской математики, то есть чисел как временных процессов. Платонистские действительные числа, в которых все (бесконечное число) десятичные знаки (пред)определены, содержат в себе бесконечное количество информации. Поэтому всё выглядит так, как если бы начальное состояние конечной физической системы, выражаемое действительными числами, содержало в себе бесконечную информацию. Но конечные физические системы, занимающие ограниченный объём пространства, не могут содержать в себе бесконечную информацию. К тому же, как уже было сказано, всё выглядит так, как если бы существовали начальные условия, к которым у нас в принципе нет доступа.

Несмотря на конструктивную критику детерминизма классической физики и платонизма, Гизин, как уже было сказано, продолжает смешивать категории идеального (информация и числа идеальны) и реального (физическая система).

⁴ Начальное состояние системы – точка в фазовом пространстве – полностью определяет его эволюцию – траекторию системы в фазовом пространстве. Практически, однако, эту траекторию предсказать невозможно, так как главные десятичные знаки в действительных числах, представляющих координаты и импульс системы, зависят от удалённых десятичных знаков в действительных числах, представляющих начальные координаты и импульс системы. Эти последние можно назвать «скрытыми».

С точки зрения нашего КР реальность как таковая вообще не содержит в себе информацию (знание). Информация вторична. В то же время даже из конечного объёма пространства в разных контекстах можно извлечь сколько угодно информации (см., например, второй информационный постулат реляционной квантовой механики Ровелли). Числа, применяемые в физике, сами по себе не являются ни физическими, ни нефизическими. Они идеальны. В принципе любые числа, даже числа нестандартного анализа, могут быть использованы для представления реальности. Всё зависит от существования эффективной (реальной) языковой игры (нормативной практики), в которой эти числа употребляются.

Следствием неопределённости в начальных условиях динамической физической системы является не(пред)определённость будущего, ограниченность знания о нём. В то же время знание параметров физической системы или фундаментальных констант не может быть принципиально ограниченным. С нашей антиплатонистской точки зрения скорость света, постоянная Планка, гравитационная постоянная и другие фундаментальные константы не предопределены, не существуют в платоновском мире. Их значения устанавливаются на практике развития и применения физических теорий. Ненаучно не только предположить, что мы не можем знать физические параметры или фундаментальные константы в принципе, но также что мы не можем их знать точно. Точность не абсолютна, а контекстуальна. Проблема недостижимости платоновского идеала – псевдопроблема. Идеал как корректное применение нормы реализуется в контексте.

С точки зрения нашего КР, безотносительно к той или иной форме жизни, её грамматике вообще нет смысла говорить о чём-то предопределённом. В частности, нет смысла говорить об определённых физических системах или о том, что они содержат какую-то информацию. Информация системе приписывается. Теоретически начальные условия динамической системы могут быть выражены с любой требуемой (в контексте) степенью точности. В этом и только этом смысле они могут «содержать» сколь угодно большое количество информации⁵. Мы понимаем индетерминизм не как предопределённый индетерминизм, то есть свойство природы (реальности), изначально присущий ей закон, а как зависимость от контекста, которая по определению не контролируема.

Как было сказано выше, законы природы, как детерминистские, так и индетерминистские, вторичны, предполагают форму жизни. Детерминистская ретроспективная реконструкция поведения динамической системы не есть фальсификация того, что действительно произошло; она возможна, но в общем случае только *ex post*. КР утверждает, что классическая динамическая эволюция реконструируется корректно, но она не предопределена. То есть контекстуальный детерминизм *ex post* не означает предопределённости, совместим с индетерминизмом *ex ante*, причём не только эпистемическим, но и онтологическим. Нет смысла говорить о предопределённых начальных условиях хаотической динамической системы и, соответственно, детерминированной эволюции. Они контекстуальны.

⁵ Как отмечает Лусьен Харди, с точки зрения онтической интерпретации квантовой механики даже конечномерная система, например кьюбит, может иметь бесконечное число онтических состояний. Поэтому такие системы должны содержать бесконечное количество информации (см.: [Hardy, 2004]).

В то же время ретроспективно фиксируется контекст (который мог бы быть другим), в котором начальные условия и эволюция детерминированы.

2.2. Принцип конечной плотности информации

Гизин и Дель Санто принимают точку зрения Рольфа Ландауэра, что информация не эпистемическое и тем более не абстрактное понятие. Информация физична, приобретает смысл только тогда, когда воплощается в различных состояниях физической системы, а законы природы представляют собой алгоритмы для обработки информации. Ландауэр пишет: «Информация – это не развоплощенная (disembodied) абстрактная сущность, она всегда связана с физическим представлением» [Landauer, 1996, p. 188]. «Законы физики по сути являются алгоритмами вычислений. Эти алгоритмы значимы только в той степени, в какой они выполнимы в нашем реальном физическом мире. Наши обычные законы физики зависят от математической системы действительных чисел. С этим связано предположение, что для любого требования к точности существует ряд вычислительных шагов, которые, если их выполнить, удовлетворят этому требованию точности. Но реальный мир вряд ли предоставит нам неограниченную память или неограниченное количество лент машины Тьюринга. Поэтому континуальная математика не выполнима, а физические законы, которые ссылаются на неё, не могут быть действительно удовлетворительными» [Ibid., p. 192].

С Ландауэром можно согласиться лишь частично. Согласно нашему КР, информация относится к категории идеального, а не реального. В этом смысле она не физична и не представляет собой какую-либо другую субстанцию. В отличие от Ландауэра и его последователей (Гизина и Дель Санто), мы утверждаем, что информация по определению эпистемична и имеет ментальное и семантическое измерения. Информация – знание. С другой стороны, подлинная информация, подобно подлинному смыслу, должна иметь реальные (в физике – физические) условия своего существования. В противном случае она будет псевдоинформацией. Другими словами, информация – в этом можно согласиться с Ландауэром – не является абстрактной сущностью, оторванной от физического мира. В этом (слабом) смысле она физична. Утверждать, что информация физична в буквальном смысле – смешивать идеальную информацию с реальными условиями её существования, то есть редуцировать эпистемическое понятие информации, имеющее ментальное и семантическое измерения, к техническому понятию информации. Что касается законов природы, то их понимание Ландауэром можно сблизить с нашим пониманием законов природы как в-правил, которые вырабатываются в реальности, в рамках формы жизни, на практике. В этом смысле законы природы вторичны, не предопределены.

Гизин и Дель Санто также заимствуют у Ландауэра критическое отношение к применению действительных чисел в физике. Но всё, опять же, зависит от предполагаемой философской позиции, а не просто от математики. Действительно, требование неограниченной (абсолютной) точности (например, требование принять во внимание все или достаточно большое количество десятичных знаков после запятой) является нереалистическим. В то же время в принципе невыпол-

нимое требование достижения абсолютного платонистского идеала не следует смешивать с требованием удовлетворения контекстуальной нормы (в-правилу), которое в контексте может быть удовлетворено точным образом.

На наш взгляд, проблема в том, что, подобно Цайлингеру, в своих рассуждениях Гизин и Дель Санто исходят из некоторого идеалистического информационного принципа, предполагающего смешение или даже отождествление реальности и информации. Согласно Гизину и Дель Санто, информация не может иметь бесконечную плотность. С одной стороны, этот принцип конечности плотности информации кажется самоочевидным, а с другой – достаточно расплывчат, может быть по-разному интерпретирован. Когда Гизин и Дель Санто говорят, что типичное действительное число содержит в себе бесконечную информацию, поскольку имеет бесконечное число знаков после запятой, они занимают позицию математического платонизма. Нельзя сказать, что этот платонизм они отвергают. Они просто утверждают, что интуиционистская математика тоже или даже лучше применима в физике, чем платонистская математика. Например, они говорят, что действительные числа не могут быть физическими, если признать, что информация не может иметь бесконечную плотность. Некоторые физические параметры, например, массы и заряды, задаются вычислимыми действительными числами, определяемыми при помощи алгоритмов и, следовательно, содержащими в себе конечную информацию. Но начальные условия или, например, центр масс не представляются вычислимыми числами. Именно для представления начальных условий или центра масс вместо типичных действительных чисел, содержащих в себе бесконечную информацию, Гизин предлагает применить динамические «конечно-информационные» числа (*finite information numbers*), которые он вводит в рамках интуиционистской математики и которые он считает физическими.

Нам представляется очевидным, что математический платонизм применительно к физике совпадает с метафизическим реализмом. Поэтому критика первого – это также и критика второго. При этом метафизический реализм как существование внешней реальности предопределённых объектов необязательно предполагает, что эти объекты содержат в себе бесконечную информацию, например, в виде значений физических величин, выраженных действительными числами с любым числом знаков после запятой. Предположение о наличии во внешнем мире конечной информации – тоже версия платонизма. Отвергнуть следует именно метафизический платонизм, в том числе и математический. Тогда и действительные числа окажутся применимыми в физике (именно применимыми, а не уже содержащимися в физических системах).

Подобно тому как мы предложили заменить принцип информации Цайлингера принципом контекстуальности, мы считаем, что такой замены требует и информационный принцип Гизина и Дель Санто. С точки зрения нашего КР индетерминизм, или не(пред)определённость, лучше всего понять как контекстуальность, а не как метафизический индетерминизм, приписывающий реальности свойство быть индетерминистской. Можно также сказать, что формулировка принципа информации расплывчата и правильно должна пониматься как формулировка принципа не(пред)определённости, индетерминизма, или контекстуальности.

(Гизин и Дель Санто выводят индетерминизм из информационного принципа.) Другими словами, суть не в информационной критике детерминизма и физического платонизма, а в отказе от математического платонизма, физического платонизма – метафизического реализма «внешнего мира» объектов – и эпистемического реализма модерна, не делающего различия между реальным и истинным, или познанным, редуцирующим реальность к объективности.

2.3. Неопределённость будущего и прошлого

Как уже было сказано, для Гизина и Дель Санто действительные числа в классической физике играют роль скрытых параметров в бомовской интерпретации квантовой механики. Эти скрытые параметры предопределяют будущее. Но детерминизм – иллюзия, артефакт использования действительных чисел, которые на самом деле не являются реальными. Гизин пишет: «Действительные числа в действительности не являются действительными» [Gisin, 2021a; 2021b; Del Santo, Gisin 2025] ⁶. Предлагается заменить действительные числа в физике «случайными» интуиционистскими числами, основанными на естественных случайных битах ⁷. Эмпирические предложения для Гизина и Дель Санто могут иметь три истинностных значения: «истинно», «ложно», «неопределённо» (например, относительно будущего или прошлого). Прошлое, так же, как и будущее, индетерминистично, открыто как в эпистемическом, так и в онтологическом смысле.

На первый взгляд, наш КР утверждает то же самое: эпистемический и онтологический индетерминизм. Но сходство лишь кажущееся. Для нас индетерминизм (контекстуальность, не(пред)определённость) – чувствительность к контексту. Он не выводится из принципа информации, а, как уже было сказано, есть правильное понимание этого принципа. Как следствие, мы отвергаем не только детерминизм *tout court*, но и вероятностный детерминизм, то есть существование предопределённой вероятности. Вместе с детерминизмом мы отвергаем метафизический реализм, который есть платонизм наоборот, то есть физический платонизм. Наш индетерминизм дефляционный. Индетерминизм Гизина и Дель Санто-са метафизический.

Как уже было сказано, подобно Цайлингеру, Гизин и Дель Санто смешивают реальное и информацию (идеальное), то есть имплицитно принимают эпистемический реализм модерна ⁸. Для них отсутствие информации о некотором будущем равносильно отсутствию этого будущего, а исчезновение информации о некотором прошлом равносильно исчезновению этого прошлого. То есть исчезает не только информация, знание, и не только (определённая) онтология,

⁶ См. также: Gisin N. Elegance, Facts and Scientific Truths (2 Oct 2024). *arXiv*. URL: <https://arxiv.org/abs/2410.01279> (дата обращения: 15.11.2025).

⁷ Гизин говорит, что нельзя принимать модель за реальность. Но на деле у него это относится только к платонистской модели действительных чисел. Интуиционистские числа он принимает за реальность. А реальность у него отождествляется с информацией – конечной информацией, которую содержат в себе интуиционистские числа.

⁸ В согласии с нашей позицией Уаймен Квок пишет, что Дель Санто и Гизин допускают «смешение самой физической величины и её числового представления». См.: Kwok W. Should Classical Physics Be Interpreted Indeterministically? (25 Apr 2020). *arXiv*. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.07079> (дата обращения: 15.11.2025).

но исчезает и сама реальность: «Мы имеем в виду не просто эпистемологическое утверждение, а именно утверждение, что исчезает лишь *наше знание* о прошлом. Исчезает, скорее, сама *доступная информация*, которая была закодирована в некоторых степенях свободы Вселенной, и потому она полностью прекращает своё существование» (см.: [Del Santo, Gisin, 2023]). Принятие принципа конечной плотности информации, согласно Гизину и Дель Санто, означает возможность влиять на прошлое⁹. Это антиреализм. Для нашего КР онтология вторична по отношению к реальности как таковой. Поэтому исчезновение информации (знания) и, соответственно, (определённой) онтологии не означает исчезновения реальности.

Антиреализм – следствие эпистемического реализма, отождествляющего реальность со знанием о ней. Идеалистический принцип информации как раз и выражает это отождествление информации и реальности, математического и реального. В частности, отвергнуть действительные числа потому, что они не являются «физически реальными», предполагает, что числа могут быть физически реальными. На самом деле никакие числа не являются физически реальными. Вместо употребления действительных чисел, которые якобы создают иллюзию предопределённости будущего, Гизин и Дель Санто предлагают употребить случайные динамические числа (как процессы)¹⁰. Вместо детерминистской метафизики, таким образом, принимается вероятностная метафизика, или метафизика детерминистской вероятности.

Гизин и Дель Санто хотят быть реалистами. Но тот факт, что с их точки зрения антиреализм Майкла Даммита, скорее, представляет собой индетерминизм, лишь подтверждает наш вывод, что их позиция не реалистическая. Критикуя детерминизм, они пишут: «Иногда реализм определяют как гипотезу о том, что каждая физическая величина всегда имеет значение. Но тогда либо эта величина недоступна, следовательно, нефизична, либо эта величина может быть выявлена соответствующими измерениями (с любой степенью точности, по крайней мере, в принципе). Следовательно, эти измерения имеют предопределённые результаты, и реализм есть не что иное, как просто причудливое слово для детерминизма» (цит. по: [Del Santo, Gisin, 2023]). Фактически это формулировка метафизического реализма, то есть физического платонизма. Метафизический реализм/платонизм – детерминизм в широком смысле (как мы уже отмечали, предопределённой может быть, например, вероятность. Тогда это вероятностный детерминизм. С точки зрения КР ничто не предопределено).

Тем не менее, авторы полагают, что их позиция позволяет совместить реализм и индетерминизм. Они ещё говорят об «индетерминистском реализме», что, на первый взгляд, напоминает наш КР, совмещающий индетерминизм (контекстуальность, не(пред)определённость, свободу выбора) и реализм.

⁹ Что касается будущего, то с течением времени, которое для них креативно и объективно, представляет собой чисто естественный процесс, неопределённость превращается в некоторую определённую.

¹⁰ В соответствии с принципом конечности плотности информации предлагается модель индетерминистской классической (нерелятивистской) физики. Это достигается путем замены обычных действительных чисел как значений, принимаемых физическими величинами, «конечными информационными величинами». Такие числа – процессы, которые становятся все более и более детерминированными с течением времени.

На самом деле их индетерминистский реализм – гибридная позиция, разновидность метафизического реализма. Для них индетерминизм, а не реальность, первичное понятие. Индетерминизм выражается случайными (интуиционистскими) числами. Это просто ограничение на полностью детерминистский метафизический реализм. Для Гизина и Дель Санто индетерминизм означает, что в природе существуют акты чистого созидания, в которых постоянно производится новая информация, которая моделируется, выражается независимыми случайными числами (битами). Гизин пишет: «Природа способна постоянно производить новую информацию, которая здесь моделируется подлинными случайными числами. В самом деле, сам смысл индетерминизма в том, что природа способна к подлинным небольшим актам чистого созидания» [Gisin, 2021b, p. 13364]. Это Гизин и Дель Санто называют «объективным индетерминизмом». С точки зрения КР бессмысленно сказать, что природа создаёт информацию.

Доктрина метафизического реализма предполагается так называемым «принципом бесконечной точности»: «Принцип бесконечной точности: 1. (Онтологический) – существует действительное (actual) значение каждой физической величины с бесконечным количеством определенных цифр (digits) (в любой произвольной системе счисления). 2. (Эпистемологический) – несмотря на то, что может быть невозможно узнать все цифры физической величины (путем измерений), возможно узнать сколь угодно большое количество её цифр (digits)» (см.: [Del Santo, Gisin, 2019]). Это метафизическое предположение, что физические величины предопределены и выражаются действительными числами, имеющими бесконечное число предопределённых знаков. Другими словами, принцип приписывает физическое значение математическим действительным числам (или, что то же самое, математическое значение физическим величинам). Согласно Гизину и Дель Санто, именно отказ от этого принципа позволяет трактовать классическую механику как индетерминистскую (в формулировке Гизина и Дель Санто имеется, очевидно, тесная связь между принципом бесконечной точности и принципом бесконечной плотности информации).

При этом, как отмечают Гизин и Дель Санто, любая индетерминистская интерпретация физики сталкивается с проблемой, связанной с объяснением того, как неопределённые значения становятся определёнными. В квантовой механике это «проблема квантового измерения» (см.: [Del Santo, Gisin, 2019]). Гизин и Дель Санто, как уже было сказано, вводят гипотезу креативных природных актов. Понимание индетерминизма в рамках КР как контекстуальности (чувствительности к контексту) избавляет от указанной проблемы. КР не гибридная концепция, не метафизическая комбинация индетерминизма и реализма.

Список литературы

- Прись И. Е. Контекстуальность онтологии и современная физика. СПб.: Алетеия, 2020a.
- Прись И. Е. Гуманитарные науки и квантовая механика // Философия науки. 2020b. № 2 (85). С. 113–130.

- Прись И. Е.** О фундаментальном концептуальном принципе квантовой механики // *Философия науки*. 2021. № 4 (91). С. 82–92.
- Прись И. Е.** Контекстуальный квантовый реализм и другие интерпретации квантовой механики. М.: Ленанд, 2023.
- Del Santo F., Gisin N.** Physics Without Determinism: Alternative Interpretations of Classical Physics // *Phys. Rev. A*. 2019. Vol. 100. No. 6. 062107. DOI: 10.1103/PhysRevA.100.062107
- Del Santo F., Gisin N.** The Relativity of Indeterminacy // *Entropy*. 2021. Vol. 23(10). 1326. DOI: 10.3390/e23101326
- Del Santo F., Gisin N.** The Open Past In An Indeterministic Physics // *Found. Phys.* 2023. Vol. 53. 4. DOI: 10.1007/s10701-022-00645-y
- Del Santo F., Gisin N.** Which Features of Quantum Physics Are Not Fundamentally Quantum But Are Due to Indeterminism? // *Quantum*. 2025. Vol. 9. 1686. DOI: 10.22331/q-2025-04-03-1686
- Gisin N.** Real Numbers are the Hidden Variables of Classical Mechanics // *Quantum Stud.: Math. Found.* 2020. Vol. 7. P. 197–201.
- Gisin N.** Indeterminism in Physics, Classical Chaos and Bohmian Mechanics. Are Real Numbers Really Real? // *Erkenntnis*. 2021a. Vol. 86. P. 1469–1481.
- Gisin N.** Indeterminism in Physics and Intuitionistic Mathematics // *Synthese*. 2021b. Vol. 199. No. 5–6. P. 13345–13371.
- Hardy L.** Quantum Ontological Excess Baggage // *Stud. Hist. Phil. Mod. Phys.* 2004. Vol. 35. No. 2. P. 267–276.
- Landauer R.** The Physical Nature of Information // *Phys. Lett. A*. 1996. Vol. 217. No. 4–5. P. 188–193.
- Laurent F., Pris I.** Sur le principe fondamental conceptuel de la mécanique quantique // *Mukhabat*. 2022. No. 42. P. 201–207 (in French)
- Ronde C.** The (Quantum) Measurement Problem in Classical Mechanics // *Probing the Meaning of Quantum Mechanics: Probability, Metaphysics, Explanation and Measurement* / Ed. D. Aerts, J. Arenhart, C. de Ronde, G. Sergioli. World Scientific, 2023. P. 278–324
- Rovelli C.** Relational Quantum Mechanics // *Int. J. Theor. Phys.* 1996. Vol. 35. No. 8. P. 1637–1678.
- Smolin L.** Time reborn. From the Crisis in Physics to the Future of the Universe. Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- Zeilinger A.** A Foundational Principle for Quantum Mechanics // *Found. Phys.* 1999. Vol. 29. No. 4. P. 631–643.

References

- Del Santo F., Gisin N.** Physics Without Determinism: Alternative Interpretations of Classical Physics // *Phys. Rev. A*. 2019. Vol. 100. No. 6. 062107. DOI: 10.1103/PhysRevA.100.062107
- Del Santo F., Gisin N.** The Relativity of Indeterminacy // *Entropy*. 2021. Vol. 23(10). 1326. DOI: 10.3390/e23101326

- Del Santo F., Gisin N.** The Open Past In An Indeterministic Physics // *Found. Phys.* 2023. Vol. 53. 4. DOI: 10.1007/s10701-022-00645-y
- Del Santo F., Gisin N.** Which Features of Quantum Physics Are Not Fundamentally Quantum But Are Due to Indeterminism? // *Quantum.* 2025. Vol. 9. 1686. DOI: 10.22331/q-2025-04-03-1686
- Gisin N.** Real Numbers are the Hidden Variables of Classical Mechanics // *Quantum Stud.: Math. Found.* 2020. Vol. 7. P. 197–201.
- Gisin N.** Indeterminism in Physics, Classical Chaos and Bohmian Mechanics. Are Real Numbers Really Real? // *Erkenntnis.* 2021a. Vol. 86. P. 1469–1481.
- Gisin N.** Indeterminism in Physics and Intuitionistic Mathematics // *Synthese.* 2021b. Vol. 199. No. 5-6. P. 13345–13371.
- Hardy L.** Quantum Ontological Excess Baggage // *Stud. Hist. Phil. Mod. Phys.* 2004. Vol. 35. No. 2. P. 267–276.
- Landauer R.** The Physical Nature of Information // *Phys. Lett. A.* 1996. Vol. 217. No. 4-5. P. 188–193.
- Laurent F., Pris I.** Sur le principe fondamental conceptuel de la mécanique quantique // *Mukhabat.* 2022. No. 42. P. 201–207 (in French)
- Pris I. E.** Contextuality of Ontology and Contemporary Physics. Saint Petersburg: Aletheia, 2020a. (in Russian)
- Pris I. E.** Humanities and Quantum Mechanics // *Filosofiya Nauki.* 2020b. No. 2 (85). P. 113–130. (in Russian)
- Pris I. E.** On the Foundational Conceptual Principle of Quantum Mechanics // *Filosofiya Nauki.* 2021. No. 4 (91). P. 82–92. (in Russian)
- Pris I. E.** Contextual Quantum Realism and Other Interpretations of Quantum Mechanics. Moscow: Lenand, 2023. (in Russian)
- Ronde C.** The (Quantum) Measurement Problem in Classical Mechanics // *Probing the Meaning of Quantum Mechanics: Probability, Metaphysics, Explanation and Measurement* / Ed. D. Aerts, J. Arenhart, C. de Ronde, G. Sergioli. World Scientific, 2023. P. 278–324
- Rovelli C.** Relational Quantum Mechanics // *Int. J. Theor. Phys.* 1996. Vol. 35. No. 8. P. 1637–1678.
- Smolin L.** Time reborn. From the Crisis in Physics to the Future of the Universe. Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- Zeilinger A.** A Foundational Principle for Quantum Mechanics // *Found. Phys.* 1999. Vol. 29. No. 4. P. 631–643.

Информация об авторе

Игорь Евгеньевич Прись, доктор философии (PhD), канд. физ.-мат. наук
ведущий научный сотрудник, Институт философии НАН Беларуси

Information about the Author

Igor E. Pris, Philosophy Doctor (PhD in Philosophy), Candidate of Sciences (Theoretical Physics)

Leading Researcher, Institute of Philosophy of NAS of Belarus

*Статья поступила в редколлегию 17.11.2025;
одобрена после рецензирования 27.11.2025; принята к публикации 22.12.2025.*

*The article was submitted 17.11.2025;
approved after reviewing 27.11.2025; accepted for publication 22.12.2025*