

**Черепанов Игорь Владимирович****Cherepanov Igor Vladimirovich**

кандидат философских наук,  
старший преподаватель кафедры философии  
Новосибирского государственного  
технического университета

PhD, Senior Lecturer,  
Department of Philosophy,  
Novosibirsk State Technical University

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРИЧИННОСТЬ****INFORMATION CAUSALITY****Аннотация:**

*В статье анализируется понятие информационной причинности. Показывается, что информационная причинность либо сводится к кодовой зависимости между элементами физической системы и тем самым отождествляется с физическим типом причинности, либо предполагает действие сверхфизических сил, которые нарушают принцип каузальной замкнутости физического мира. Предлагается разделение на продольную и поперечную причинность, что позволяет разрешить указанное противоречие и сохранить каузальную силу информации без нарушения принципа каузальной замкнутости физического мира. Обосновывается возможность объяснения с помощью поперечной информационной причинности феномена ментальной каузации.*

**Ключевые слова:**

*информационная причинность, сознание, ментальная каузация, психофизическая проблема, свобода воли.*

**Summary:**

*This article analyzes the concept of information causality. The study shows that the information causality is either reduced to code dependence between elements of the physical system and thereby is identified with the physical type of causality or implies an action of super physical forces that violate the principle of the causal closure of the physical world. The authors propose to differentiate between longitudinal and transverse causality that allows one to resolve this contradiction and keep the causal power of information without violating the principle of the causal closure of the physical world. The study proves the possibility of explanation by using the lateral information causality of the phenomenon of mental causation.*

**Keywords:**

*information causality, consciousness, mental causation, psychophysical problem, free will.*

В современной философии сознания развивается теория информационной причинности, суть которой сводится к тому, что информация «способна служить фактором управления (ибо цель... и каузальный эффект управления в самоорганизующейся системе определяются именно информацией на основе сложившейся кодовой зависимости, а не самими по себе физическими свойствами ее носителя, поскольку они могут быть разными)» [1, с. 149]. Однако с понятием информационной причинности связана проблема, обусловленная тем, что если не допускать редукции информационного воздействия к воздействию физического порядка, то тогда нарушается каузальная замкнутость физического мира, поскольку в причинно-следственные цепи физических событий встраиваются нефизические (информационные) данные, что противоречит закону сохранения физической энергии. В частности, признавая несводимость информационных причин к причинам физического порядка, приходим к выводу, что никакое знание о физическом устройстве живой клетки не позволяет априорно (дедуктивно) вывести механизмы синтеза белка, и для полного объяснения их необходимо добавить еще и знание информационных данных, нередуцируемых к физическому устройству и функционированию отдельных структурных подсистем клетки. Таким образом, происходит смещение в сторону креационистской теории или теории разумного дизайна, согласно которым информация привносится в материю извне с трансцендентного уровня бытия. Поэтому последовательное развитие теории информационной причинности приводит к субстанциализации информационных данных, так как информация в качестве действующей причины уподобляется платоновским идеям, которые организуют бытие материальных систем и влияние которых не может быть сведено к действию причин физического типа.

Информационная причинность означает, что кодовые зависимости нельзя свести к каузальным отношениям между физическими объектами, бытие которых подчиняется физическим законам, но тогда формирование кодовых зависимостей в информационных системах должно объясняться не физическими, а сверхфизическими причинами. Получается, что взаимосвязь между кодируемой информацией и кодирующим объектом (например, привязка аминокислот к азотистым основаниям в информационном коде ДНК) обуславливается не закономерным ходом эволюционного развития материальных систем и не случайно-историческими процессами, а некими сверхфизическими силами, действие которых уже не поддается объяснению в рамках современной науки, поскольку в противном случае, сколько бы мы ни уменьшали энтропию (т. е.

увеличивали структурную сложность) материальных систем, все равно их поведение не выйдет за пределы физической феноменологии (т. е. ни при каких условиях не проявит информационные свойства, несводимые к физическому уровню бытия).

Если же допустить редукцию информационного воздействия к воздействию физических систем, то тогда информационная причинность как таковая становится формой физической причинности и говорить о каузальном эффекте информационного порядка в самоорганизующихся системах уже не приходится. По этому поводу Д. Левин замечает: «Явление объяснено, если редуцирующие факты делают его эпистемологически необходимым, если мы можем видеть, почему при наличии фактов, на которые ссылается редукция, вещи должны быть именно такими, какими они нам кажутся на поверхности» [2, р. 129]. Например, анализ информационных процессов, которые сопровождают внутриклеточный синтез белка, показывает, что в действительности все они обуславливаются химическими и электромагнитными законами, знания которых достаточно, чтобы априорно (дедуктивно) вывести из физического устройства клетки механизмы формирования цепочек аминокислот в результате взаимодействия рибосомы и реплицированного участка молекулы ДНК. В итоге приходим к выводу, что информационной причинности как таковой не существует, а существует лишь удобный и компактный способ описания большой совокупности физических процессов.

Таким образом, сохраняя материалистические позиции, следует признать, что, несмотря на то что одни и те же информационные данные могут быть реализованы на разных материальных носителях, в конечном счете каузальная активность присуща именно физическим структурам, а не идеальному содержанию информации. Информационная причинность существует лишь на уровне феноменологического описания самоорганизующихся систем, в то время как на уровне фундаментальной онтологии каузальная сила информационных данных сводится к каузальной силе физических процессов. Информация обладает содержательностью, но не действительностью, так как действует всегда физическая система и характер ее действий, а также конфигурация составляющих элементов определяет содержание информационных данных. Правильно говорить не о том, что информация, будучи идеальной сущностью (если понимать под ней содержание данных, а не просто меру упорядоченности материальных структур, т. е. не просто физическую величину, равную, согласно известной формуле К. Шеннона, разности между максимально возможным значением энтропии и тем ее значением, которое присуще рассматриваемой системе в конкретный момент времени), влияет на физические системы, а о том, что физические системы коррелируют с информационными данными, содержание которых позволяет делать прогнозы относительно их физического поведения. Сравним, например, звезду и живую клетку. Обе они представляют собой физические системы. Но живая клетка имеет намного более тонкое и сложное устройство, нежели звезда. Несмотря на это, поведение живой клетки подчиняется тем же самым физическим законам, что и поведение звезды, поскольку в конечном счете обе они состоят из одинаковых субатомных частиц. Поэтому правильно говорить не о том, что поведение живой клетки обусловлено наряду с физическими причинами еще и причинами информационного порядка, а о том, что живая клетка, имея более тонкое и сложное устройство, нежели звезда, коррелирует с более содержательной информацией, обнаруживаемой в генетическом коде ДНК.

Но если не существует информационной причинности, то не существует и ментальной причинности, если под ментальными феноменами понимать разновидность бытия информационных данных, и тогда сознание превращается в «номологического бездельника» и теряет свою эволюционную значимость. Чтобы справиться с этим противоречием, прежде всего заметим, что детерминизм в отношении строгости выстраиваемого прогноза может быть лапласовским или больцмановским. *Лапласовский детерминизм* предполагает строгую причинную обусловленность событий физического порядка и физических параметров, описывающих состояние материальной системы. *Больцмановский детерминизм* предполагает строгую причинную обусловленность вероятностного распределения событий физического порядка и физических параметров, описывающих состояние материальной системы. Лапласовский детерминизм присущ классической физике, тогда как больцмановский детерминизм появляется в неклассической (квантовой) физике. Причем статистические законы, действующие в классической физике (например, в термодинамике), в действительности означают не больцмановский характер детерминизма, а наличие скрытых параметров, апелляция к которым превращает статистические (вероятностные) законы в нестатистические (строгие). Но вероятностные законы квантовой механики носят не гносеологический, а онтологический характер и поэтому их нельзя превратить в строгие законы лапласовского типа никакой апелляцией к скрытым параметрам.

Если принять энергоинформационное устройство окружающего мира, то необходимо согласиться также и с тем, что всякая передача информации сопровождается передачей энергии и всякая передача энергии сопровождается передачей информации, т. е. информация и энергия обра-

зуют единое материальное целое. Значит, информационное событие  $X_2$  следует за информационным событием  $X_1$  лишь постольку, поскольку за физическим событием  $Y_1$ , которое ассоциируется в единое материальное (энергоинформационное) целое с информационным событием  $X_1$ , следует физическое событие  $Y_2$ , которое тоже ассоциируется в единое материальное (энергоинформационное) целое с информационным событием  $X_2$ . Поэтому правильно говорить не о причинно-следственной взаимосвязи между двумя последовательными событиями информационного порядка  $X_1$  и  $X_2$ , а об их ассоциативной взаимосвязи, которая обуславливается причинно-следственными отношениями между физическими событиями  $Y_1$  и  $Y_2$ , коррелирующими с  $X_1$  и  $X_2$ .

Корреляция между информационными и физическими событиями в рамках единого материального (энергоинформационного) целого имеет неоднозначный характер, поскольку одно и то же информационное событие может коррелировать с разными физическими событиями, тогда как одно и то же физическое событие может коррелировать только с одним событием ментального порядка, что обеспечивает единство переживающего субъекта (который сохраняет тождество в разных физических состояниях) и возможность intersубъективного понимания (которое позволяет двум физически различным субъектам находиться в одном интенциональном состоянии). Следовательно, зная корреляцию между физическими и информационными событиями, можно по первым предсказывать вторые, но невозможно по вторым предсказывать первые. С учетом физического состояния субъекта можно делать строгие выводы относительно его ментального состояния, но с учетом ментального состояния субъекта невозможно делать строгие выводы относительно его физического состояния.

Пусть за информационным событием  $X_1$  следует информационное событие  $X_2$  и в рамках единого материального (энергоинформационного) целого совокупность физических событий  $Y_1^1, Y_1^2, \dots, Y_1^{N_1}$  образует множество возможных коррелятов информационного события  $X_1$ , а совокупность физических событий  $Y_2^1, Y_2^2, \dots, Y_2^{N_2}$  – множество возможных коррелятов информационного события  $X_2$ . Тогда на физическом уровне бытия каждый элемент из множества физических событий  $Y_1^1, Y_1^2, \dots, Y_1^{N_1}$  является потенциальной причиной (с определенной вероятностью) каждого элемента из множества физических событий  $Y_2^1, Y_2^2, \dots, Y_2^{N_2}$ . В итоге приходим к бoльцмановскому детерминизму, откуда вытекает, что информационные корреляты физических событий имеют квантово-онтологический характер, т. е. существуют в рамках квантовой онтологии, но не классической.

Схожей точки зрения придерживается В.В. Васильев, который полагает, что ментальные феномены порождаются нелокальным взаимодействием мозга с окружающим миром, что, с одной стороны, обеспечивает каузальную действенность сознания, а с другой, сохраняет его приватный характер. Однако позиция В.В. Васильева, которую он сам обозначает как интерналистский интеракционизм (в отличие от экстерналистского интеракционизма, который признает взаимно однозначное соответствие между физическим состоянием мозга и переживаемым ментальным опытом), в конечном счете приходит к теории панпротопсихического типа, так как «приватные ментальные состояния являются необходимыми онтологическими условиями реализации нелокальной физической причинности» [3, с. 139]. Ведь нелокальная физическая причинность наблюдается на всех уровнях физического бытия, в том числе и на уровне взаимодействия элементарных частиц, и, следовательно, уже элементарным частицам, пребывающим в квантово-запутанном состоянии, должны быть присущи какие-то ментальные состояния.

С каждым информационным событием  $X_1$  коррелирует суперпозиция физических событий  $Y_1^1, Y_1^2, \dots, Y_1^{N_1}$ , после коллапса которой (в виде единственного физического события  $Y_1^j$ ) часть информации, упакованной в  $X_1$ , теряется и происходит переход от квантового мира к классическому. Таким образом, информация – это эффект квантового порядка, ненаблюдаемый в классической реальности. Иными словами, классический мир – это чисто физический мир, тогда как квантовый мир имеет энергоинформационную природу. Отсюда, в частности, становится понятным, почему субъективная сфера психики является объективно недоступной для внешних наблюдателей, которые могут лишь косвенно, опираясь на собственный опыт, т. е. изнутри, судить о переживаниях другого субъекта, так как последний всегда существует для них в виде классического объекта, лишённого информационной компоненты бытия.

Далее возникают закономерные вопросы: что именно задает вероятность того или иного события в рамках бoльцмановского детерминизма и существуют ли причины, объясняющие, почему в действительности реализуется одна из суперпонируемых возможностей, в то время как другие суперпонируемые возможности бесследно исчезают? Чтобы ответить на поставленные вопросы, выделим два типа причинности – продольную и поперечную. *Продольная причинность* обуславливает линейную последовательность физических событий, когда прошлое физическое событие выступает в качестве причины, а будущее – в качестве следствия по отношению к физическому событию, происходящему в настоящий момент времени. *Поперечная причинность*

обуславливает выбор единственного варианта из набора суперпонируемых возможностей, когда квантовый мир переходит в классический и теряется часть информации о предшествующем состоянии физической системы [4].

Продольная причинность (лапласовского или больцмановского типа) имеет физический характер и описывается уравнениями физической науки. В отличие от этого поперечная причинность не имеет физического характера и не описывается уравнениями физической науки, поскольку если произошло квантовое событие  $Y_i^j$  (которому соответствует вероятность  $p_i^j$ ) из набора суперпонируемых возможностей  $Y_1^1, Y_1^2, \dots, Y_1^{N_1}$  (причем вероятность  $p_i^j$  может принимать наименьшее значение), то никакие законы физики не позволяют объяснить, почему произошло именно событие  $Y_i^j$ , а не какое-либо другое из набора суперпонируемых возможностей  $Y_1^1, Y_1^2, \dots, Y_1^{N_1}$ . Следовательно, причина коллапса суперпозиции возможных состояний имеет не физический, а информационный характер, что не допускает существования скрытых параметров, с помощью которых можно было бы свести больцмановский детерминизм к лапласовскому.

Рассмотрим известный эксперимент, в котором одиночными электронами обстреливается экран с двумя щелями. На заднем плане располагается фотопластинка, которая фиксирует места попадания электронов, оказавшихся по другую сторону экрана. Если одна из щелей закрыта, то распределение точек на фотопластинке, фиксирующей места попадания электронов, подобно распределению макроскопических шариков, которыми обстреливается экран. Если же обе щели открыты, то распределение точек на фотопластинке, фиксирующей места попадания электронов, резко меняется и представляет собой уже интерференционную картину. Но самое удивительное происходит тогда, когда мы ставим пролетный детектор, желая узнать, через какую именно щель двигается тот или иной электрон. В этом случае интерференционная картина исчезает и мы снова получаем распределение точек на фотопластинке, подобное распределению макроскопических шариков, которыми обстреливается экран. Данный эксперимент наглядно демонстрирует корпускулярно-волновой дуализм, согласно которому частица проявляет либо корпускулярные, либо волновые свойства в зависимости от условий физического наблюдения. Получается, что, когда открыты обе щели и отсутствует пролетный детектор, каждый электрон движется через обе щели одновременно, в результате чего интерферируют вероятности попадания электрона в то или иное место фотопластинки. Но если мы активируем пролетный детектор, то каждый электрон начинает вести себя подобно корпускуле и проходит только через одну из щелей, как и подобает нормальному классическому объекту.

Можно сказать, что до акта наблюдения электрон представляет собой информацию, с которой коррелирует множество физических состояний, и поэтому его движение – это движение единого энергоинформационного пакета, который подвергается коллапсу лишь тогда, когда информации, определяемой взаимодействием электрона с другими физическими объектами, оказывается достаточно, чтобы нарушилась корреляция с изначально присущим ему набором суперпонируемых возможностей. В качестве единого энергоинформационного пакета электрон проходит через две щели одновременно и интерферирует сам с собой, демонстрируя поведение волнового характера. Но стоит ему только провзаимодействовать с фотоном, который испускается пролетным детектором, как тут же возникает дополнительная информация, не допускающая сохранения всего набора суперпонируемых возможностей и коррелирующая с физической системой, которая состоит уже не из одного электрона, а из электрона и фотона. В результате электрон переходит из квантового состояния в классическое (после чего информационные данные о его предыдущем наборе суперпонируемых возможностей теряются) и демонстрирует поведение корпускулярного характера.

Если пролетный детектор стоит между экраном и фотопластинкой, то в любом случае электрон проходит через две щели одновременно в качестве единого энергоинформационного пакета, но за экраном в результате взаимодействия с фотоном происходит коллапс набора суперпонируемых возможностей и реализуется только одна из них, после чего электрон «материализуется» в классическом виде возле одной из щелей. Почему такая материализация произошла возле одной щели, а не возле другой, определяется уже не физическими, а информационными факторами, которые сводятся к большому массиву информационных данных, коррелирующих с разными подсистемами Вселенной, т. е. к нелокальным энергоинформационным связям электрона со всем окружающим миром.

Именно в этом смысле можно говорить об информационной причинности, которая имеет поперечный характер и определяет реализацию единственного варианта из набора суперпонируемых возможностей, когда в локальном окружении рассматриваемого объекта накапливается достаточное количество информации, чтобы произошла декогеренция и совершился переход из квантового состояния в классическое. Однако ни о какой информационной причинности продольного характера речи идти не может, поскольку последовательное становление физических событий полностью описывается уравнениями физики и не нуждается в дополнительных

факторах нефизического (информационного) порядка, что согласуется с принципом каузальной замкнутости физического мира. Кроме этого, поперечная информационная причинность позволяет сохранить свободу воли сознающего субъекта, если допустить, что ментальный опыт представляет собой квантово-информационную активность нейронных сетей головного мозга.

#### **Ссылки:**

1. Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект. М., 2007. 272 с.
2. Levine J. On Leaving Out What It's Like // *Consciousness: Psychological and Philosophical Essays*. Oxford, 1993. P. 121–136.
3. Васильев В.В. Сознание и вещи: очерк феноменалистической онтологии. М., 2014. 240 с.
4. Черепанов И.В. Квантово-информационный эпифеноменализм. Новосибирск, 2017.

#### **References:**

- Cherepanov, IV 2017, *Quantum-information epiphenomenalism*, Novosibirsk, (in Russian).  
Dubrovsky, DI 2007, *Consciousness, brain, artificial intelligence*, Moscow, 272 p., (in Russian).  
Levine, J 1993, 'On Leaving Out What It's Like', *Consciousness: Psychological and Philosophical Essays*, Oxford, pp. 121–136.  
Vasiliev, VV 2014, *Consciousness and things: an outline of phenomenal ontology*, Moscow, 240 p., (in Russian).