

УДК 004.03;+510.2

А.Д. Панов, канд. физ.-мат. наук.

Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына Московского Государственного Университета,
г. Москва, Российская федерация

panov@dec1.sinp.msu.ru

ИНФОРМАЦИЯ ФИЗИКИ, ИНФОРМАЦИЯ МАТЕМАТИКИ И СТРУКТУРА РЕАЛЬНОСТИ.

Рассматривается существование и определение информации нефизического типа, формируемой логической необходимостью в математических структурах.

Ключевые слова: информация, физика, математика, объективная реальность.

Широко распространен подход к определению информации, устанавливающий связь информации и возможности фиксации ее на некоторых материальных носителях. Например, Д. С. Чернавский [1, стр.13] дает определение: «информация есть запомненный выбор варианта из нескольких возможных и равноправных». Здесь важно, что необходим носитель, на котором информацию можно запомнить. Информация фиксируется неоднородностями в носителе, и это обстоятельство выдвинуто на передний план И. М. Гуревичем [2, стр.3]: «по своей физической сущности, информация – это неоднородности в распределении материи и энергии ... Физическая неоднородность – это информация, информация – физическая неоднородность». Этому же аспекту определения информации был посвящен наш прошлый доклад на этой конференции [3], где обсуждалась также связь материальных носителей информации с природой математики. В таких определениях ясно подчеркивается материально-физический аспект природы информации. Будем называть такую информацию физической.

Однако существует совершенно иной тип фиксации информации. Это фиксация информации логической необходимостью в математических структурах. Этот тип фиксации информации нельзя считать способом фиксации информации, так как нам не дана свобода фиксировать этим путем любую информацию по нашему усмотрению. Вся возможная информация этого нефизического типа уже фиксирована в объективно существующих математических формах до нас и помимо нашей воли. Вместе с объективным существованием математических форм объективно существует и соответствующая информация, но она не связана ни с какими материальными носителями, хотя и может быть скопирована на какой-нибудь реальный носитель при необходимости.

В качестве простого примера рассмотрим миллиардный десятичный знак в разложении квадратного корня из 4711. Очевидно, это есть целое число от 0 до 9, и в настоящий момент оно не записано ни на каком носителе информации, в частности, не содержится в чьей-либо памяти. Однако, это число уже сейчас объективно существует, и выражается это в том, что кто бы и каким бы методом ни взялся его сосчитать – результат получится один. Этот объект объективно познаваем, следовательно он объективно существует.

Возможное возражение состоит в том, что такое объективное существование тривиально. Объект, которым мы интересуемся, однозначно фиксирован его коротким словесным описанием «миллиардный десятичный знак квадратного корня из 4711», которое, несомненно, зафиксировано на материальном носителе информации (например, на одной из страниц материалов этой конференции). Возражение можно было бы считать обоснованным, если бы была уверенность в том, что любой путь вычисления приведет к одному и тому же результату. Уверенность в этом равносильна уверенности в непротиворечивости арифметики. Но такой уверенности в действительности нет. Непротиворечивость арифметики не доказана и не может быть доказана в силу ^{второй} первой теоремы Гёделя о неполноте. Мнение, что разные правильные вычисления всегда приводят к одному результату, основано лишь на опыте, и характер этого опыта очень близок к опыту естественных наук. Это утверждение разделяется многими видными математиками, в том числе группой Бурбаки, которые пишут: «Итак, мы верим, что математике суждено выжить и что никогда не произойдет крушения главных частей этого величественного здания вследствие внезапного выявления противоречия; но мы не

утверждаем, что это мнение основано на чем-либо, кроме опыта». Отсюда следует, что и статус объективного существования математических форм и фиксированной в них информации весьма близок к статусу объективного существования материального мира, изучаемого естественными науками. В этом смысле и характер фиксации информации логической необходимостью в математических формах не так уж далек от фиксации информации на материальных носителях. Объективная реальность, как и связанная с ней информация, оказываются расщепленными на физическую (материальную) и математическую (нематериальную). Объективная реальность не равнозначна материальному миру, объективная реальность дуальна.

В докладе проблематика, представленная выше в данных тезисах в весьма упрощенном виде, обсуждается в более общей форме, более систематически, и со многими деталями. Кроме того, обсуждаются многочисленные связи физической и математической реальности. Здесь анализ сосредоточен вокруг следующей главной проблемы: нужно ли считать математическую реальность существующей вневременным и внепространственным способом, или объективный мир математических форм имеет структуру поля, так что, вообще говоря, надо считать, что с каждой точкой пространства-времени связан свой собственный мир математики, отличный от миров, определенных для других точек. То, что постановка вопроса отнюдь не является абсурдной, следует, в частности, из примера, принадлежащего известному специалисту по квантовой гравитации Ли Смолину.

Рассмотрим игру в шахматы. Шахматы являются одной из математических игр, и с шахматами связан целый ряд математических утверждений, которые объективно проверяемы, и являются столь же объективно реальными, как и другие объекты мира математических форм. Не все эти математические утверждения о шахматах («теоремы шахмат») известны, но все они объективно существуют. Однако, существовали ли эти теоремы шахмат до того, как шахматы реально были изобретены людьми? Например, на стадии Большого взрыва, создавшего наблюдаемую Вселенную, когда и атомов-то еще не было? Следует ли считать, что теоремы шахмат существуют только в причинном световом конусе будущего с началом в точке изобретения шахмат? Положительный ответ на этот вопрос означал бы, что объективная математическая реальность имеет структуру поля над пространством-временем. В действительности ответ на этот вопрос далеко не очевиден, и каждый вариант ответа ведет к своим парадоксам, что подробно обсуждается в докладе.

В заключительной части доклада обсуждается статус вопроса о том, что в мире первично: информация или материя. Если предполагать существование только физической информации, то следовало бы заключить, что информация не может быть первичной, так как для ее существования необходимы материальные носители, неоднородностями которых она кодируется. Материя оказывается первичной. Однако, математическая реальность и связанная с ней информация, как было показано, обладают относительно независимым существованием, поэтому вопрос о том, что первично – *математическая* информация или материя, является, во всяком случае, осмысленным, и ответ на него не тривиален.

Библиографический список использованной литературы

1. Чернавский Д.С. Синергетика и информация. Динамическая теория информации. / М.: УРСС, 2004
2. Гуревич И.М. Информационные характеристики физических систем. / М.: 2009.
3. Панов А.Д. О физической сущности информации и математики. / Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании "ИНФОТЕХ-2009". Материалы международной научно-практической конференции. Севастополь, 7-12 сентября 2009 г. С. 47-49.