

*«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники»
Нидерланды (Амстердам), 20-26 октября 2014 г.*

Технические науки

**ПРИНЦИП ИЕРАРХИЧНОСТИ
В ИНФОРМАТИКЕ И ПОСТУЛАТ
ПОСТОЯНСТВА СКОРОСТИ
СВЕТА В ВАКУУМЕ В ТЕОРИИ
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Дубровин А.С., Хабибулина С.Ю.

ФКОУ ВПО «Воронежский институт Федеральной
службы исполнения наказаний», Воронеж,
e-mail: asd_kiziltash@mail.ru

Вопрос использования широко реализованного в информатике принципа иерархичности для описания свойств пространства-времени рассматривался нами в [3]. Этот принцип существенно ограничивает действие господствующего в теоретической физике принципа геометризации, применимость которого не выходит за пределы отдельного пространственно-временного континуума в составе иерархически структурированного гиперконтинуума. Попытки отхода от принципа геометризации при описании пространства, времени и гравитации предпринимались и ранее, в частности, в трудах Р. Фейнмана и В. Тирринга по общей теории относительности (ОТО), а также А. Логунова по релятивистской теории гравитации (РТГ).

Мы считаем, что принцип относительности в формулировке Логунова (сохранение формы всех физических уравнений в любой инерциальной системе отсчета, имея в виду, что физический закон инерции Галилея уже заложен в эту формулировку через понятие инерциальной системы отсчета) [2], в целом, удобен для введения в физику принципа иерархичности, но с оговорками. Прежде всего, встает вопрос определения инерциальной системы.

Для ответа на него Логунов фактически возвращает в физику понятие эфира, математически определяя его, как эфир Пуанкаре, и физически интерпретируя его, как физический вакуум. Мы же считаем, что природа инерции действительно обнаруживается в микромире через проявление геометрических свойств физического вакуума, но последний не является эфиром Пуанкаре, а связан с конкретной материальной средой. Инерциальные системы отсчета могут определяться только в зависимости от среды, с которой они связаны, причем эта зависимость определяет уровень иерархии систем и сред и означает, что равномерное прямолинейное движение инерциально не всегда, а только тогда, когда отвечает уровню инерциальности среды. Это может проявляться, в частности, в электромагнитном излучении электрически заряженных частиц, движущихся равномерно прямолинейно (при переходе из среды, в которой их

движение инерциально, в среду, в которой их движение неинерциально ввиду несоответствия уровня инерциальности движения уровню инерциальности среды). И теоретические, и экспериментальные исследования выявили имеющие подобный характер эффекты коллективного излучения электромагнитных волн [1], причем эта «коллективность» обеспечивается именно материальной средой. После описания примеров электромагнитного излучения ускоренно движущейся электрически заряженной частицей в [1] описывается коллективное излучение: «Во всех примерах энергия и импульс электромагнитных волн брались от той частицы, которая подвергалась ускорению, и ее движение не было равномерным и прямолинейным. ... Более реально и чаще всего имеют дело с обычным веществом, в котором большое число частиц и атомов или с взаимодействием отдельных частиц («снарядов», разгоняемых, например, на ускорителях) с веществом мишени, состоящей из большого числа атомов и частиц. ... Не влияют ли одни излучатели на другие? И не может ли быть так, чтобы ускорялись или в общем случае изменяли свое движение одни частицы, а отдавали энергию и импульс в виде электромагнитных волн совсем другие частицы (которые практически мало меняют свое движение)? ... Оказалось, что такие процессы не экзотичны, а играют фундаментальную роль в процессах излучения. ... Особо важно, что механизмы коллективного излучения, превратившись в новую, по сути дела, физическую концепцию, совсем по-новому осветили и прежние работы по излучению Вавилова-Черенкова и переходному излучению, дали возможность осознать общность физических концепций и дали тот общий взгляд на явления, который может быть даже намного более ценен, чем отдельные эффекты излучения и их интерпретация».

Черенковские фотоны проявляются как коллективный эффект излучения среды, через которую проходит пучок электрически заряженных частиц. В 1979 году И. Дремин предположил, что этот эффект имеет аналог – возникновение «черенковских» глюонов за счет коллективного излучения сталкивающимися ядрами. Экспериментальное подтверждение гипотезы было получено на Релятивистском коллайдере тяжелых ионов в американской Брукхэвенской национальной лаборатории. Далее А. Леонидов, М. Азаркин и И. Дремин на основании соответствующих расчетов для Большого адронного коллайдера предположили, что физика протон-протонных соударений становится более коллективной, в таких соударениях имеется на-

стоящий коллективный эффект излучения «черенковских» глюонов.

Таким образом, оказывается, что эффекты коллективного излучения имеют место не только для электромагнитного поля. Физическая концепция коллективного излучения дала общий взгляд на широкий круг явлений, выявив фундаментальную роль данных эффектов в процессах излучения волн разной природы. Мы считаем, что этот общий взгляд на явления является одной из предпосылок обобщения представлений о пространстве и времени.

Другой такой предпосылкой, тесно связанной с первой, является неоднозначность понятия скорости света в вакууме. В РТГ естественная риманова геометрия электромагнитного поля в отсутствие гравитации, переносимая на мировое физическое пространство-время, выявляется из анализа дифференциальных уравнений движения электромагнитного поля в вакууме, а не в реально существующей материальной среде. Однако и при описании распространения электромагнитных волн в среде, и при описании эффектов коллективного излучения электромагнитных волн скорость света в вакууме нигде не фигурирует, а вместо неё используется скорость света в среде. Известно, что скорость света в среде может заметно варьироваться в зависимости от ее электромагнитных свойств (диэлектрической и магнитной проницаемости), причем максимально возможной скоростью света считается некоторая экспериментально измеренная скорость, названная скоростью света в вакууме. При создании электродинамики и теории относительности вакуум считался пустым пространством, поэтому скорость света

в нем считалась фундаментальной константой. Таковой же она продолжает считаться и теперь, несмотря на открытие невозможности пустоты пространства.

В квантовой теории поля физический вакуум не рассматривается, как самостоятельно существующая материальная субстанция, напротив, он реализует одно из возможных значений (соответствующее минимальной энергии) амплитуды состояния любого квантованного поля. Мы считаем, что понятия физического вакуума и скорости света в нем лишены абсолютного смысла, так как сам физический вакуум может быть разным, ни один его вид не «лучше» другого и нет никаких теоретических оснований (кроме теории относительности) считать невозможным существование среды, диэлектрическая и магнитная проницаемость которых меньше единицы (скорость света в такой среде окажется больше принятой на сегодняшний день скорости света в вакууме). Традиционно считается, что движение электрически заряженной частицы в вакууме не может вызывать излучение Вавилова-Черенкова, но относительность физического вакуума должна проявляться, в частности, в том, что не существует такого вакуума, в котором излучение Вавилова-Черенкова не могло бы возникнуть.

Список литературы

1. Амусья М.Я., Цытович В.Н. О коллективном излучении электромагнитных волн // Многочастичные эффекты в радиационной физике: 2-я Международная конф.; Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Физика. Математика. 2005. № 2. С. 77-97.
2. Логунов А.А. Анри Пуанкаре и теория относительности. – М.: Наука, 2004. 256 с.
3. Dubrovin A.S. Application of the principle of hierarchy in computer science to representations about space-time in the theoretical physics // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2014. № 1. – URL: www.science-sd.com/456-24490 (дата обращения 29.03.2014).