УДК 007: 621.391:681. 3

В.А. ВЫШИНСКИЙ
Институт кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины

МАТЕМАТИКА В ФИЗИКЕ

В настоящей статье рассмотрены особенности использования математики в физике. Существуют математические понятия, которые воспринимаются исследователем, как само собой разумеющееся, однако их отображение на природу вызывает множество вопросов. К ним, в частности, относятся такие понятия как материальные: точка, линия и плоскость, мгновение и бесконечность. На оси распределения материи по объемам в трехмерном пространстве, определены ограничительные пределы существования вещества, которые обоснованны разрешающей способностью вещественных приборов. Они же послужили в статье отправной строкой в раскрытии таких понятий, как материальные: точка, линия и плоскость в физике, а также, что такое мгновение, в течение которого в природе распространяется потенциал напряженности поля. Раскрыта сущность бесконечности в существовании вещества. Исходя из разрешающей способности вещественных приборов, решена проблема Генриха Ольберса о яркости светимости небесного пространства. Основываясь на том, что, с уменьшением частоты фотона растет и энергетическое его содержимое, в противовес обратному суждению, по ошибке, Планка, показано, что Вселенная не расширяется. Показано, также, что феноменологический способ познания природы, по существу, является, ничем иным, как методом «черного ящика». Из чего следует, что любая абстрактная математическая модель (функция), обнаруженная этим методом, не может быть, окончательно, адекватной природе. Она только, частично, по воздействию на исследуемую материальную область и по полученной реакции, довольно приближенно, может отображать ее. Отмечается, что использование в качестве абстрактной модели (математической функции), более адекватно природе отображают те функции, переменными в которых выступают материальные (физические) величины, но не величины отражающие время и пространство. Приведены примеры, подтверждающие этот вывод.

Ключевые слова: материальные точка, линия, плоскость, мгновение, бесконечность, расширяющаяся Вселенная, метод «черного ящика»

V.A. VYSHINSKIY
V.M.Glushkov Institute of cybernetics of National academy of Science of Ukraine

MATHEMATICS IN PHYSICS

In this paper, we consider the features of using mathematics in physics. There are mathematical concepts that are perceived by the researcher as a matter of course, but their mapping to nature raises many questions. These include, in particular, such concepts as material: point, line and plane, instant and infinity. On the axis of the distribution of matter by volume in three-dimensional space, the limiting limits of the existence of matter are determined, which are justified by the resolving power of material devices. They also served in the article as a starting line in the disclosure of such concepts as material: a point, a line and a plane in physics, and also that such an instant during which the potential of field intensity propagates in nature. The essence of infinity in the existence of matter is revealed. Proceeding from the resolving power of real instruments, the problem of Heinrich Olbers on the brightness of the luminosity of the heavenly space was solved. Based on the fact that, as the photon frequency decreases, its energy content also increases, contrary to the opposite judgment, by mistake, Planck, it is shown that the universe does not expand. It is also shown that the phenomenological way of cognizing nature, in essence, is nothing more than a method of a "black box". From which it follows that any abstract mathematical model (function), discovered by this method, can not be, finally, adequate to nature. It is only, in part, in terms of the effect on the material area under investigation and, according to the received reaction, rather approximately, can display it. It is noted that the use as an abstract model (mathematical function), more appropriate to nature, reflects those functions whose variables are material (physical) quantities, but not quantities that reflect time and space. Examples are given to support this conclusion.

Keywords: material point, line, plane, instant, infinity, expanding universe, black box method

1. Введение

В настоящих исследованиях мы строго придерживаемся аксиоматического метода, использующего систему постулатов, которая является следствием решения шестой проблемы Д. Гильберта [1]. В ней имеется постулат, предусматривающий познание природы, на основе принципа гносеологии – это когда «Материя непознаваема в конкретном участке пространства в фиксированное время, а в пределе последовательности различных моделей ее представления – познаваема» (Закон познания). Следуя этому постулату, человечество в процессе изучения окружающей среды создает различные абстрактные модели, которые, если они адекватны природе, могут быть реализованы в виде полезных для него технологий. Как правило, эти модели отражают либо математические, либо физические абстракции.

Множество математических абстракций значительно шире, нежели физических, поскольку оно является результатом фантазий человека, которые не обязательно регламентируются информацией об окружающей среде, что не присуще множеству физических абстракций. То есть, между двумя этими множествами нет взаимно однозначного (изоморфного) отображения. Учитывая богатый опыт в изобретении математических конструкций, можно утверждать, что любые абстрактные физические модели могут найти себе математический прообраз, но не наоборот, т.е. между множеством физических абстракций и множеством математических существует только мономорфизм. Аналогичное отображение (мономорфизм) имеет место и между множеством естественных систем, которые нам предоставляет природа, и физическими моделями, изобретенными человеком. В конечном итоге, следуя транзитивному отношению между рассматриваемыми множествами, приходим к утверждению, что между множеством всевозможных

математических абстракций и множеством материальных (природных) образований, с которыми сталкивается человек, явление изоморфизма отсутствует. Имеет место только мономорфизм, это, когда материальная структура окружающей среды может «себе найти» математическое описание, но не наоборот, любая изобретенная математическая абстракция, не обязательно должна иметь в природе свой прообраз.

Именно эта особенность математического мышления, его взаимосвязь между множеством абстрактных конструкций и множеством разнообразий распределения материи, накладывает свой отпечаток на процесс познания природы. Непонимание ее породило в физических исследованиях синдром Пигмалиона, отображающий в себе, подобие трогательной истории кипрского скульптора с Галатеей из греческой мифологии. Это, когда математик, работающий в физике, ставит в соответствие, придуманной им «ну очень красивой» формуле, модель распределения материи в пространстве и во времени. Ему кажется, что она лучшим образом описывает изучаемую материальную среду. Однако, как выясняется, такая формула «ну очень далека» от природы. Одним из оправданий поведения математика в этом случае есть распространенное, не без оснований, суждение о том, что природа описывается очень красивыми (изящными) математическими абстракциями (формулами). Приведенный выше синдром Пигмалиона часто наносит непоправимый ущерб научным исследованиям, особенно, если он проявляется у авторитетных ученых, разрекламированное доверие к которому безграничное – Нобелевский лауреат, академик, доктор наук и т.п. В настоящей работе, с учетом отмеченной выше взаимосвязи математики и физики, рассмотрим некоторые особенности корректного использования математического аппарата в естественнонаучных исследованиях.

2. Материальная точка, линия и плоскость, а также мгновение и бесконечность в природе

В математике не возникают «неудобства», связанные с такими понятиями, как точка, линия, плоскость. Имеется в виду учет их пространственных размеров, т.е. для точки – ее объем, для линии и плоскости – их толщины. Аналогичная ситуация имеет место и для точки на одномерной оси времени. Не вызывают трудности в математических рассуждениях и такие понятия, как бесконечно малые и бесконечно большие величины. То есть при формировании множества математических абстракций эти понятия вполне укладываются в ограничения мыслительных возможностей человека.

Несколько иная ситуация складывается, при исследованиях в естествознании. Здесь приходиться сталкивается с теми же понятиями, но, только, «наполненными» материальным содержимым, и тогда возникают такие вопросы, как, что такое материальная точка, материальные линии и плоскость, материальные бесконечности во времени и пространстве, а также мгновение – точка на оси времени. Иными словами, эти понятия «заземлены», т.е. имеют реальные пространственно-временные размеры.

Отмеченное различие в создаваемых моделях в математике и в естествознании вызывает известные неудобства при познании природы, когда требуется выполнить отображение результатов математических построений (соответствующих абстрактных моделей), так необходимых для эффективного процесса познания, на исследуемую локальную материальную среду. Таким образом, в естествознании стоит извечная проблема понимания того, что, из себя, представляют материальная точка, материальные линии и плоскости, мгновение и бесконечности в материальном мире. Попытаемся ее разрешить.

Известно, что процесс познания нуждается в экспериментальной проверке полученных результатов, которая, на современном этапе развития, обеспечивается приборами, выполненными из вещества, т.е. складывается ситуация, когда приходится вещество – измерять веществом. Оказалось, что в этом случае приборы имеют свои ограниченные разрешающие способности. А именно, в [2] показано, что в процессе измельчения вещества появляется такая его материальная частица, регистрация которой с помощью вещественных приборов уже невозможна. Именно ее мы относим к сгустку материальной субстанции, из множества которых в природе сформирован вакуум. Таким образом, напрашивается естественный вывод, согласно которому вакуум, как материальная среда, с помощью вещественных приборов (живых и не живых) не регистрируема, т.е. не видна.

Природа устроена таким образом, что в ней материя, сосредоточенная в вакууме, при определенных условиях, переходит в свою вещественную форму. Иными словами, происходит качественный скачек в существовании материи, т.е., когда в результате этого перехода, появившиеся материальные структуры приобретают принципиально новые, уже, вещественные свойства, отражающие взаимодействия, только, между ними, а не вообще между материальными сгустками. Эти взаимодействия обусловлены явлениями присущими электрическим, магнитным и гравитационным полям, а также кинетике вещества, а что касается более измельченной материи, находящейся на уровне субвакуума [3], то для нее известные полевые взаимодействия не проявляются. Ведь они возникают только над появившимися материальными структурами, которые в нашем лексиконе отнесены к вещественным структурам. Еще раз подчеркнем, что отмеченные взаимодействия имеют место, только, в вещественной форме материи, и являются, как бы, ее «визитной карточкой». Такими вещественными структурами являются материальные точки, линии и плоскости, и при определенных условиях они способствуют появлению элементарных частиц, из которых природа создает вещество. Сформулируем следующие определения.

Определение 1

Куб трехмерного пространства, материальное содержимое в котором регистрируемо вещественными приборами, а любая его составная часть не регистрируемая, является материальной точкой в вещественной форме существования материи.

Определение 2

Под материальной линией в вещественной форме существования материи следует понимать заполненный материальной субстанцией объем в трехмерном пространстве, измерение которого с помощью вещественных приборов возможно только вдоль одной координаты. Что относится к двум остальным координатам, то разрешающие способности указанных приборов не позволяют этого осуществить.

В качестве примера существования материальной линии в природе рассматриваются силовые линии поля по Фарадею, а также луч, вдоль которого движется фотон [4].

Определение 3

Под материальной плоскостью в вещественной форме существования материи следует понимать заполненный материальной субстанцией объем в трехмерном пространстве, измерение которого с помощью вещественных приборов доступно только вдоль двух координат. Что относится к третьей координате, то разрешающие способности указанных приборов не позволяют этого осуществить.

Примером такой материальной плоскости является пластина вакуума, в которой движутся так называемые когерентные лучи (фотоны).

Отмеченная в приведенных выше определениях особенность измерений проявляется не только при регистрации материи в трехмерном пространстве, но и в том случае, когда приходится фиксировать интервалы времени в природных явлениях, которые вещественными приборами, тоже, уже не обнаруживаются. Оказалось, что именно за такой интервал времени передается потенциал напряженности поля (электрического, магнитного и гравитационного). В этом месте изложения заметим, что этот наш вывод также следует из экспериментов, которые утверждают, что передача напряженности потенциала гравитации существенно превышает скорость света – по Лапласу в 10^7 раз, а по предположениям современных экспериментаторов – в 10^{11} раз. По-видимому, такая оценка высокой скорости передачи потенциала уже связана с отмеченными выше трудностями ее регистрации современными вещественными приборами. Таким образом, на переходе материи из вакуума в ее вещественное существование появляется точка на оси времени.

Определение 4

Нерегистрируемый вещественными приборами интервал времени, любое увеличение которого регистрируемое, является мгновением, или точкой на оси времени.

Легко объяснимые в математике такие понятия, как бесконечно малая и бесконечно большая величина, в естествознании приводят наши рассуждения к тупиковой ситуации. С одной стороны, согласно диалектико-материалистическому мировоззрению материя на любом ее этапе измельчения всегда является составной, т.е. процесс ее деление является бесконечным. Кроме того, ее размеры во вселенной тоже бесконечны. С другой стороны, реальное человеческое мышление, которое опирается на ближайшее окружение, представленное конечным количеством вещей с фиксированными и осязаемыми размерами, и ограниченное временными рамками их существования, не может позволить себе представить, что где-то, там, на больших расстояниях мир не заканчивается, а вот здесь под микроскопом измельчение материи бесконечное. Попытаемся и в этом случае «пролить свет» на эту извечную человеческую проблему.

В нашем аксиоматическом методе исследований имеется постулат, согласно которому «Существование материи характеризуется бесконечной последовательностью объемов ее распределения, каждый из которых есть составной частью большего объема и одновременно состоит из аналогичных меньших объемов». Этот постулат указывает на то, что материя в трехмерном пространстве распределяется вдоль оси объемов. Исходя из него, несложно заметить, что для вещественной формы существования материи на этой оси существуют фиксированные границы, преодоление которых выводит материю из ее вещественной формы. То есть, измельчая вещество до уровня планковских размеров (10^{-31}м.), такая граница фиксируется материальными точками, материальными линиями и материальными плоскостями. Эти материальные образования являются исходными для появления в природе элементарных частиц вещества, которых, по нашей модели [2], ровно девять. Дальнейшее измельчение материи вдоль оси объемов ее существования уже не относится к ее вещественной форме. Таким образом, вещество со стороны его измельчения имеет фиксированную границу, за которой деление материи уже не ограничивается и характеризуется бесконечным распределением во времени и пространстве.

Такая же «граница» вещества имеет место и со стороны его огромных размеров, т.е. в данном случае речь идет о размерах Вселенной относительно пространственного расположения Земли. В рассматриваемом случае будем исходить из той же ограниченной разрешающей способностью приборов, с помощью которых астроном пытается заглянуть в отдаленные уголки Вселенной. По мере удаления от наблюдателя угол телескопа, под которым он изучает фотоны, излучаемые далекой звездой, уменьшается и обязательно наступит момент, когда в его размер уже не может поместиться даже один фотон. Именно от этой разрешающей способности телескопа и зависят обозримые размеры нашей Вселенной.

Аналогично тому, как за подобной «границей» на оси объемов существования материи, которые она занимает в трехмерном пространстве, имеют место ограничения со стороны ее измельчения, материя в своем существовании распределена бесконечно, так и в рассматриваемом случае – на большом расстоянии за указанной «границей» вселенная бесконечна. То есть, по мере удаления от места ее наблюдения

регистрируемая вещественная форма пропадает с поля зрения наблюдателя, но сама материя не исчезает из природы. Если центр наблюдения сместить в пространстве Вселенной, то произойдут изменения и в вещественных «границах» относительно нового места наблюдателя, т.е. эта граница подобно горизонту будет смещаться для нашей регистрации.

Таким образом, рассматриваемая граница обнаружения вещественного существования материи не позволяет проникнуть к наблюдателю фотонов, которые излучаются бесконечным множеством звезд, находящихся за ее пределами, т.е. за этой границей. Эта особенность разрешающей способности приборов, выполненных из вещества, позволяет решить известную проблему, на которую обратил внимание в 1800 году Генрих Ольберс. Смысл ее состоит в следующем: если бы Вселенная была бесконечной с бесконечным числом сияющих звезд, то небо было бы не черным, а ярко светлым. Решение этой проблемы современные физики видят в том, что Вселенная конечная и имеет конечное количество звезд – отсюда и небо имеет черный цвет. С нашей точки зрения, такое объяснение является неверным. Истина состоит в том, что свет от звезд, расположенных за рассмотренной нами «границей», просто до нас не доходит, т.е. не регистрируется вещественными приборами, тем самым небо теряет свою яркость. Вообще решение проблемы Ольберса требует более подробного рассмотрения в отдельной статье. Кроме того, в этой же статье следует рассмотреть и проблему «расширяющейся» Вселенной на основе того, что увеличение длины волны фотона в природе не осуществляется за счет эффекта Доплера, а потому, что к нам доходят те фотоны, в которых больше заложено энергии, а таковыми являются «длинноволновые» фотоны. Иными словами, по мере увеличения длины электромагнитной волны в фотоне и увеличивается количество энергии в нем, что доказано в [4], и оно противоречит неверному выводу М.Планка из его известной формулы (1), согласно которой с увеличением частоты увеличивается и ее энергетическая составляющая

$$E = \eta\gamma, \tag{1}$$

где E – количество энергии фотона, η – постоянная Планка, γ – частота фотона.

Тогда вывод – однозначен, Вселенная не расширяется, и эффект Доплера здесь ни причем.

3. Математика и метод черного ящика в физике.

Традиционно сложилась ситуация в физике, когда применение математики в ней неразрывно связано с методом, который с появлением науки кибернетики приобрел условное название «черный ящик». Этот метод позволяет изучать материальные системы, о которых либо ничего неизвестно, либо очень сложно по ее составляющим и структуре получить достаточные знания. Сущность этого метода сводится к воздействию на материальную систему (на ее входы) и изучению реакции, которая проявляется на ее выходах. Причем, для более верного получения знания о системе следует проводить не одно воздействие, а целую их серию, и тогда, с определенной достоверностью, можно судить о внутреннем содержимом и ее функционировании. Естественно, что вполне приемлемо эту серию воздействий рассматривать, как некоторую область, некоторый интервал (воздействий) существования функции, которая с определенной достоверностью описывает исследуемую область природы, его явление. По существу математик, изобретая формулу, которая, с его точки зрения, должна, выступать абстрактной моделью исследуемой материальной области, интервал ее существования, невольно, использует как область воздействий, согласно методу черного ящика. То есть он, как и в методе «черного ящика» сверяет значения этой формулы в точках интервала с состояниями, которые появляются в изучаемой области природы. Если эти значения не совпадают, то современные физики ответить ничего определенного не могут, и относят их к парадоксам, расходимостям, закрывая глаза на то, что придуманная ими формула на данном ее интервале не отвечает реальности.

Использование математикой метода «черного ящика» в физических исследованиях невольно, привело к феноменологическому, т.е. описательному методу познания, когда исследуется функция, согласно которой на требуемом интервале существования материи в пространстве и во времени, она отражала бы изучаемое в ней природное явление. Причем, еще раз обратим внимание на то, что в этом случае идет речь о не раскрытии внутреннего содержимого материальной системы и ее поведении в трехмерном пространстве и во времени, а только о реакции ее на внешнее воздействие.

Поиск требуемой формулы для описания природы неразрывно связан с ее представлением, ее заданием. Опыт показал, что для этого существуют четыре способа: аналитический, табличный, графический и описательный, которые нашли широкое свое применение в практике, когда следует однозначно представлять интересующую функцию. Однако математику, работая в области физики, не всегда использование точного представления функции представляется возможным, да и необходимым, исходя из того, что любое математическое представление модели природы является, весьма, далеким от истинного ее состояния. Иначе, основываясь на гносеологическом принципе познания, какую бы функцию мы не представили для описания природы, она все равно, «окончательно», не отражает действительность.

Следуя этому принципу, и применяя метод «черного ящика» с давних времен задание функции основывалось на некоторых косвенных знаниях о свойствах, которые отражаются в ее производных, и интегралах на фиксированном интервале, обычно, ограниченном так называемыми начальными условиями. В этом случае математик для нахождения некоторого подобия искомой функции «прибегает» к интегральным, либо дифференциальным уравнениям, решением которых и выступают искомые функции. Другими словами, в задании функции уже применяются такое математическое понятие, как уравнение, «корнями» которого выступают функции.

В современной физике, весьма свободно, применяется понятие уравнение для задания функциональной зависимости (функции) в природе. С нашей точки зрения применение этого термина вполне оправдано только в приведенном выше случае, т.е. когда поиск нужной функции для описания природы сводится к решению дифференциального или интегрального уравнения. Что касается функций, которые вполне могут быть заданы традиционными четырьмя способами – аналитически, таблично, графически и с помощью предложения в человеческом языке, применение понятия уравнения лишено смысла. Ведь по определению под уравнением понимается условие задачи нахождения значений переменных двух функций, при которых наблюдается их равенство, т.е. нахождение корней этого уравнения. Такие случаи имеют место, когда в природе соприкасаются две материальные среды, воздействующие друг на друга. Самый простой случай это, когда одна материальная система силовым путем пытается сдвинуть в пространстве подобную систему. Примерами указанных ситуаций с системами является упругость среды, в которой происходит совместное взаимодействие двух материальных систем, и в этом случае в одной половине уравнения присутствует функция, описывающая одну из них, а во второй – описывающая другую систему.

Совмещение двух и более материальных систем в одних пространственно-временных координатах приводит не только к явлению упругости их общей среды, но также к явлениям, которые в современной физике относят к предмету исследований так называемой науки синергетика. В совмещении сред в течение проникновения их друг в друга в трехмерном пространстве возникают процессы, которые синергетики относят к самоорганизации материи. Никакой самоорганизации в рассматриваемом случае нет – просто происходит взаимное уравновешивание материальных систем. Самым простым примером тому является совмещение влажной среды, появившейся в туче, при ее движении к Земле сквозь воздушные массы, т.е. случай выпадения дождя. Прежде чем капли дождя упадут на Землю, они по законам аэродинамики в воздухе выстроятся друг за другом и к ней подлетят, как отметили бы синергетики, «само организовано», т.е. одна капелька дождя падает вслед за другой. Иными словами дождь приземляется струйками. Примеров аналогичного совмещения материальных сред много, и их изучение, именно, под рассматриваемым углом интересно и полезно, однако оно требует отдельных исследований и публикаций их результатов.

Кроме того, следует учитывать, что разные функции могут быть схожими друг с другом, и более того, на определенных участках их существования, даже совпадать между собой, несмотря на то, что у них переменные имеют различное содержание. И тогда возникает вопрос, какой из рассматриваемых функций отдать предпочтение в естествознании. С нашей точки зрения, функции, зависящие от физических величин, более адекватно описывают явления природы, нежели, те из них, в которых переменные не отражают материальные процессы. В современных методах применения математики в физике на это отличие в переменных вообще не обращается внимание. Более того, в учебниках для студентов по математике [5], вначале перечня «различных физических величин», которые рассматриваются в качестве переменной функции, приведены: время, длина, объем. И тогда возникает вопрос: «А каким образом эти величины, которые не отражают материальную сущность природы, влияют на ее изменение?». Причем, еще раз подчеркнем, что, именно, эти величины отнесены к физическим величинам. Ведь они должны, воздействуя на материальный мир, вызывать в природе и новые материальные явления, описанию которых и предназначена, создаваемая математиком абстрактная модель. Иначе, изменение времени и пространства должно «рождать» новую материю, ее проявление. В истории науки такие предположения уже давно существовали, и в этом случае следует упомянуть Эйнштейна со своей общей теорией относительности, или того же Козырева сторонника материальной природы сути времени. Но вот проходит время, а теория Эйнштейна, и теория Козырева так и не находит своего подтверждения. Чтобы не приводили в пользу материального происхождения пространства и времени, они остаются не материальными, иначе, в любом поселке, в любой отдаленной от цивилизации местности уже давно бы работала электростанция или какой либо генератор, преобразующий течение времени, либо преобразования в пространстве в энергию.

Таким образом, создавая абстрактные модели в математике, следует помнить, что лучшим образом они могут представлять материальное существования мира, только, тогда, когда в их качестве будут выступать функции, переменными которых являются величины, представляющие не пространственно-временные изменения, а изменения в самой сути существования материи. И такими, как отмечается в том же перечне примеров физических переменных [5], являются: скорость изменения движения, масса, сила, энергия и т.п.

4. Функции от переменных, отражающих параметры материальной среды.

4.1. Функция, отражающая связь массы тела и его энергии

Практика познания показывает, что энергетические, силовые изменения в материальной системе для физика-исследователя более информативны, нежели иные в ней явления. По этому для понимания сущности процессов в природе, именно, они должны выступать переменными в искомых математических абстракциях (функциях). Основываясь на таком подходе, приведем пример функционального описания поведения материи при зарождении массы тела.

Уже давно было замечено, что масса тела взаимосвязана с ее энергетической составляющей, и это заметил еще Лейбниц, называя ее «живой силой». По его определению (трактаты 1686 и 1695) произведение массы объекта и квадрата его скорости и есть «живая сила», т.е. $E=mv^2$. Затем постоянным предметом

исследований эта формула стала у **скромного** нашего соотечественника Н.А. Умова, который рассматривал ее уже, как

$$E=mc^2. \quad (1)$$

Это уже затем целая вереница европейских ученых, начиная от Томсона (лорд Кельвин) и кончая Эйнштейном, пыталась присвоить эту формулу себе, так и не доказав, как связана в этой формуле масса тела со скоростью света c.

Приступая к поискам функции, связующей массу тела с энергией, вначале уясним, что следует понимать под энергией. Ведь диапазон пониманий, отражающих это свойство материи сегодня весьма велик, начиная, с отождествлением энергии с субстанцией, до рассмотрения ее в виде скалярной характеристики движения вещества. Анализ результатов исследований, проведенных корифеями в науке, показывает, что под энергией в физике «выкристаллизовалось» и внесено во все справочники и энциклопедии понятие энергии, как меры движения материи. То есть, будем считать, что это понятие энергии более адекватно природе, и что энергетическое состояние вещественной структуры зависит от ее движения. Итак, приступим к поискам этой естественной модели материи в математике, представляющей собой функцию, аргументом которой выступает скорость изменения движения. Еще раз подчеркнем, что, в данном случае, эта функция отражает не скорость преодоления расстояния во времени, а является «зеркалом» движения материи от изменения его скорости.

Таким образом, алгоритм познания энергетического состояния вещественной структуры при помощи математики состоит в определении указанной выше функции движения материи в ней, явившейся источником этого состояния, и, затем, начать исследование ее на богатом математическом аппарате. Попытаемся, с таких позиций, проанализировать «законсервированную» энергию массы тела в известной, как сегодня принято говорить, формуле Эйнштейна (1). Для этого воспользуемся тем, что масса m формируется в природе из элементарных частиц вещества, природное появление которых рассмотрено в [2].

Напомним, при обрыве электромагнитного колебательного процесса в фотоне появляются элементарные частицы гравитационного поля, которые представлены двумя видами, отличающиеся тем, что одни из них движутся прямолинейно в одном направлении, а другой в противоположную сторону. Кроме того, каждая из них притягивает к себе подобные частицы по одну из сторон относительно вектора движения. Векторы силы притяжения и направления движения частицы взаимно перпендикулярны. При определенных условиях появления пары таких частиц в пространстве и во времени (с противоположными направлениями движения) происходит их притяжение. Однако оно не заканчивается совмещением в одной точке, поскольку этому препятствует движение частиц в противоположных направлениях. В результате такого взаимодействия рассматриваемых частиц – притяжения вдоль одной координаты и уход их друг от друга вдоль иной – в природе появляется элементарная масса вещества в виде гравитационного диполя. Определим энергетическое состояние такого диполя, который и представляет массу в формуле (1).

Рассмотрим в отдельности элементарные частицы вещества, с указанными противоположными свойствами m_1 и m_2, входящие в этот диполь. Тогда функцией движения каждой из них будут следующие количества движений $f_1 = m_1 v_1$ и $f_2 = - m_2 v_2$. Затем, воспользуемся анализом этих функций посредством аппарата математики, сосредоточенного в дифференциальном и интегральном исчислении. Несложно заметить, что неопределенные интегралы этих функций будут

$$\int f_1(v)dv = \frac{m_1 v^2}{2} + C_1 \text{ и } \int f_2(v)dv = \frac{m_2 v^2}{2} + C_2 . \quad (2)$$

Оказалось, что первые слагаемые в интегралах этих функций совпадают с известной формулой кинетической энергии движущегося тела, т.е. поступательного движения частицы с массой m_1 и частицы m_2 с соответствующими скоростями v_1 и v_2. Если первые слагаемые в функциях (2) относятся к энергии создаваемым поступательным движением, т.е. кинетическую энергию этих элементарных частиц вещества, то вторые характеризует ту энергию, которая может быть вызвана внешним физическим полем, произвольного происхождения, по отношению к каждой частице. Поскольку массы элементарных частиц гравитационного поля одинаковы, как и одинаковы их скорости, то их, соответственно, обозначим через m и через v. Тогда энергия гравитационного диполя (элементарной массы вещества) будет равна следующей сумме.

$$\int f_1(v)dv + \int f_2(v)dv = E = mv^2 + C . \quad (3)$$

В этой сумме константа интегрирования объединена и обозначена через C. Таким образом, энергия «законсервированная» в элементарной массе вещества (гравитационном диполе) равна ее массе, умноженной на квадрат скорости движения элементарной частицы гравитационного поля вещества, да плюс еще наведенная энергия внешним физическим полем.

Под массой m в данном случае понимается материальное образование, обладающее свойством притягивать к себе подобные образования по обе стороны координатной оси аппликат, Декартовой прямоугольной системы координат, гравитационного диполя. Обратим внимание еще и на то, что скорость v передвижения элементарной частицы гравитационного поля вещества равна скорости распространения потенциала гравитационного поля, которая по современным оценкам на одиннадцать порядков превышает скорость света, что является существенным отличием выражения (3) от формулы

Эйнштейна, в которой это место занимает скорость света. Кроме того, следующим отличием известной формулы Эйнштейна от выражения (3) является то, что в ней недостает еще одного очень важного слагаемого – константы *C,* которая согласно математической операции интегрирования должна обязательно присутствовать. В природе ей соответствует естественное явление наведения в исследуемой массе *m* энергетической добавки за счет физических полей в окружающей среде.

Итак, приведенные выше исследования математической функция движения вещества показали, что ее интеграл характеризует скалярную величину рассматриваемого движения – энергию. Если эту функцию продифференцировать, по переменной *v,* то получим математическое описание явления силы, которое сопровождает исследуемое движение. Более того, становится более понятной природа возникновения этой векторной характеристики движения, результаты исследований которой предоставим в отдельной работе.

4.2. Функция распределения потенциала напряженности поля.

В предыдущем подразделе рассмотрена динамическая модель природы, т.е. такова, в которой учтено и пространственное, и временное существование исследуемой материальной системы. В то же время практика познания весьма часто ориентируется и на модели, в которых временной интервал существования системы зафиксирован. В частности, к ним относят некоторые модели, характеризующие силовые характеристики материальной системы. В настоящем подразделе работы рассмотрим математическую функцию распределения напряженности поля в пространстве его источника, в которой в качестве переменной выступает физическая величина, отражающая силовую линию поля по Фарадею.

Рассмотрим источник напряженности любого поля, которая характеризуется его силовой характеристикой, т.е. некоторой физической векторной величиной, имеющей скалярную и векторную составляющую, а именно – модуль силы и вектор ее направленности. Физическая (материальная) сущность понятия силы, проявляемой полем, приведена в [4]. В настоящем изложении будет обращено внимание, только, на функцию изменения ее значения по мере удаления от источника поля.

Наши исследования позволили построить модель силовой линии поля по Фарадею [6], которая на сегодняшний день более адекватно соответствует природе. На ее основе предложена модель фотона, которая, как и силовая линия, является формой существования вещества в двухмерном пространстве. Это необычная особенность поля и его разновидностей (фотон) обладает уникальным свойством, которое замечено в современной физике, как когерентность. Например, фотоны реагируют друг на друга, только в том случае, когда они находятся в одном двумерном пространстве, т.е. когерентны. Это свойство позволяет фотону, находясь в «одиночестве» в собственном пространстве, двигаться, не ослабляясь, от очень далеких источников света (звезд во Вселенной). Тем же свойством обладает и силовая линия – для изменения интенсивности, которой необходимо проникнуть в ее пространство другой силовой линии, что природой исключено. Иными словами, ослабление одной силовой линии другой, которые находятся в различных пространствах, природой не предусмотрено, а это означает, что значение силовой линия источника поля не поддается изменению за счет внешнего воздействия. Ослабление силовой линии, как уже отмечалось в настоящее работе, может быть реализовано, только, в случае изменения разрешающей способности вещественного прибора, которым пользуется исследователь. Это свойство силовых линий нами будет учтено при формировании функции распределения напряженности физического поля в области действия его источника.

Для удобства изложения формирование указанной функции будем проводить на примере электрического поля. Величина напряженности этого поля, как об этом отмечалось выше, не зависит от интенсивности самых силовых линий, а является результатом сложения их количества. Попытаемся определить функцию изменения количества этих линий электрического поля по Фарадею по мере удаления их от источника поля. Для этого рассмотрим идеальный случай, когда от источника поля силовые линии распространяются в трехмерном пространстве во все стороны равномерно, т.е. равномерно на поверхности шара, центр которого находится в месте расположения этого источника. Тогда характер отмеченного распространения будет такой же, как и вдоль окружности плоского сечения, проведенного через его центр. То есть в пластине сгустков материальной субстанции вакуума. Этот подход упрощения исследований, приводит нас к рассмотрению силовых линий Фарадея только в плоскости прямоугольного треугольника, один из острых углов которого исходит из места нашего источника поля, и опирается на катет, характеризующий исследуемое неменяющееся по своим размерам место в пространстве. По мере удаления от источника поля, опирающийся на этот катет, угол будет уменьшаться, и количество силовых линий проходящих через него тоже уменьшаться. Таким образом, напряженность поля в рассматриваемой области пространства находится в прямой зависимости от функции изменения количества силовых линий в ней по мере удаления от источника напряженности поля.

Обратим внимание на то, что в вырожденном случае, с прямоугольным треугольником, когда катет, исходящий из источника поля, равен нулю, то количество силовых линий Фарадея будет максимальным и охватывать то их количество, которое генерируется электрическим зарядом исследуемого источника. Затем с увеличением этого катета количество силовых линий входящих в исследуемый участок потенциала уменьшается. То есть, кривая, описывающая распределение напряженности электрического поля, генерируемого электрическим зарядом, по мере увеличения катета, рассматриваемого треугольника, будет «снижаться», приближаясь к оси абсцисс, вдоль которой откладывается значение этого катета. Следует заметить, что, с бесконечным увеличением катета (удаления от источника поля), количество силовых линий

Фарадея, помещаемых в исследуемый участок пространства, будет постепенно уменьшаться, и при значительной удаленности, когда размеры второго катета, рассматриваемого треугольника, станут меньше пространственных размеров области действия одной силовой линии – напряженность исследуемого поля примет нулевое значение. Таким образом, напряженность источника поля в точке расположенной у начала координат, приближается к максимальной величине соответствующей исследуемому электрическому заряду, а на достаточно большом удалении, но конечном, – равно нулю.

Из нашей модели существования материи [6] видно, что силовая линия электрического заряда имеет две ветви, одна из которых притягивает к себе сгустки материальной субстанции вакуума, а вторая от них отталкивается. Если взять притяжение за положительное значение напряженности электрического поля, то рассмотренная выше картина ее распределения в плоской Декартовой системе координат может быть помещена в первую квадранту этой системы. В случае отталкивания, распределение напряженности находится в третьей квадранте, где значение напряженности приобретает отрицательные значения ординаты, а расстояния от источника поля вдоль отрицательных значений абсциссы.

Количество силовых линий Фарадея зависит от размера створа угла, который опирается на фиксированное место пространства (длину катета в нашем случае). В рассматриваемой модели распределения напряженности поля, этот угол изменяется от 90^0 до 0^0 в первой квадранте Декартовой системы и от -90^0 до 0^0 – в третьей квадранте этой же системы координат. При максимальном значении этого угла в первой квадранте количество силовых линий будет максимальным, которое соответствует исследуемому конечному источнику заряда. Это же количество силовых линий будет и в третьей квадранте, когда рассматриваемый угол будет равен -90^0. Следует заметить, что данные гипотетические измерения количества силовых линий должны проводиться в нулевой точке координат со стороны положительных значений абсциссы (первая квадранта) – положительное значение напряженности, а если находится в той же нулевой точке со стороны отрицательных значений абсциссы (третья квадранта), то значение напряженности будет отрицательное. Напомним, положительное и отрицательное значение напряженности присутствует в одной силовой линии электрического поля, расположенного в своем двумерном пространстве. Таким образом, в природе значение напряженности электрического поля резко меняется в начале координат, т.е. в месте расположения его источника.

Характер рассмотренного выше распределение напряженности вокруг источника электрического поля подчинено закономерности, которая в математике описывается следующей функцией

$$y = arctg\frac{1}{x}, \tag{4}$$

где y – напряженность электрического поля (количество его силовых линий) в рассматриваемом месте пространства, x – расстояние от источника электрического поля до точки измерения его напряженности.

Заметим, что значение функции (4), при x, стремящемся к бесконечности, приближается к нулю (см. графическое изображение функции на Рисунке). Однако в природе такого явления не существует. Нулевое значение напряженности поля становится конечным при фиксированном положении исследуемого участка пространства (в математике фиксированного значения x), хотя это значение (удаленное от источника поля) и очень велико. Обратим внимание еще и на то, что разрыв функции (4) первого рода, которым она характеризуется, в природе имеет свое физическое содержание. Его смысл состоит в том, что напряженность электрического поля по одну сторону от начала координат вдоль оси абсцисс имеет один знак, а с другой стороны – ему противоположный.

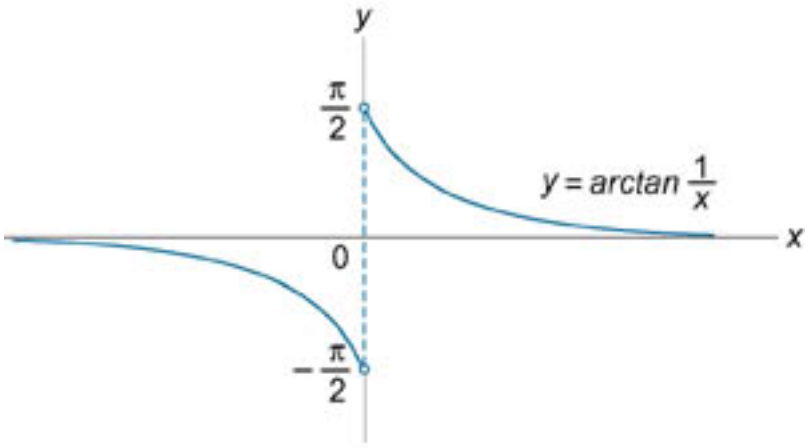

Рис. 1

В настоящей работе не предусматривается анализа функции закона распределения напряженности физического поля (4). Для этого нужны дополнительные исследования, результаты которых будут опубликованы в отдельной работе. Заметим лишь то, что предложенная функция распределения напряженности электрического поля, более адекватна природе, нежели известный закон Кулона. Как видно из этой функции, она «накрывает поведение» электрического поля, генерирующего заряды различных знаков, на что не «способен» закон Кулона. Что касается гравитационного поля, то предложенная функция (4), являясь частным случаем описания физического поля, отражает силы гравитации только в первой квадранте графического представления. Требуются, также, свои исследования в интерпретации, рассматриваемой функции распределения силовых линий, в магнитном поле.

5. Выводы

Итак, в настоящей работе рассмотрены узловые «тонкости» применения математических абстракций (функций) в естественной науке физике. Предложено, с позиций разрешающей способности вещественных приборов, понимание материальных точек, линий и плоскостей, как предельных форм вещества, разделяющих вещественные и вакуумные структуры на оси существования материи по объемам трехмерного пространства. С тех же позиций разрешающей способности таких приборов определено понятие мгновения существования вещества. Раскрыта сущность материальной бесконечности в сторону уменьшения и увеличения объема материальной системы. Предложено материалистическое решение проблемы Генриха Ольберса о яркости светимости небесного пространства, а также показано, что Вселенная не расширяется. Показано, что феноменологический способ познания природы, который доминирует в современной физике, является сутью применения метода «черного ящика». Показано также, что использование математического понятия уравнения для задания функции, описывающей природу материальной системы, уместно только для случаев применения дифференциальных и интегральных уравнений, а использование обычных уравнений – для описания уравновешивания различных материальных систем в едином пространстве и времени. Показано преимущества использования для моделирования материальных систем функций от физических переменных на примерах задания функции, отражающей связь массы тела и его энергии и функции распределения потенциала напряженности любого поля.

Литература

1. Вышинский В.А. Новая система постулатов(аксиом) – решение шестой проблемы Д.Гильберта / В.А.Вышинский // «Единый всероссийский научный вестник», – 2016, часть 4, – №2, – С.29-34

2. Вышинский В.А. Элементарные частицы вещества / В.А. Вышинский // Единый всероссийский вестник, – 2016, – №8. – С. 21-29

3. Вышинский В.А. Модель, наиболее адекватно отражающая естественный вакуум / В.А. Вышинский // Единый всероссийский вестник, – 2016, – Часть 1, – №6. – С. 45-52

4. Вышинский В.А. Скалярная и векторная характеристики вещества / В.А. Вышинский // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. №3 –С.12-21

5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа том 1 / Г,М. Фихтенгольц. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. – 440 с.

6. Вышинский В.А. Электрические и магнитные силовые линии Фарадея. Электромагнитная волна / В.А. Вышинский // Единый всероссийский вестник, – 2016, – №7. – С. 62-69

References

1. Vyshinsky VA A new system of postulates (axioms) - solution of the sixth problem of D. Hilbert / VA Vyshinsky // "The United All-Russian Scientific Herald", - 2016, part 4, - №2, - P.29-34

2. Vyshinsky V.A. Elementary particles of matter. Vyshinsky // The All-Russian Herald, - 2016, - №8. - P. 21-29

3. Vyshinsky V.A. A model that most adequately reflects the natural vacuum. Vyshinsky // The One All-Russian Bulletin, - 2016, - Part 1, - №6. - P. 45-52

4. Vyshinsky VA Scalar and vector characteristics of matter. Vyshinsky // Vimiryuvalna that is quantitative in technology processes. - 2015. №3-C.12-21

5. Fikhtengolts G.M. Fundamentals of Mathematical Analysis Vol. 1 / G, M. Fichtenholz. - Moscow: State Publishing House of Technical and Theoretical Literature, 1956. - 440 p.

6. Vyshinsky V.A. Electric and magnetic lines of force Faraday. Electromagnetic wave / V.A. Vyshinsky // The All-Russian Herald, - 2016, - №7. - P. 62-

Рецензія/Peer review : 14.04.2018 р. Надрукована/Printed :04.07.2018 р.
Стаття прорецензована редакційною колегією