

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА

АБДУЛЛАЕВ Н.К., ХУДАЙБЕРДИЕВ С.С. (ТАСИ)

На основе смоделированной системы приведены доказательства выполнения закона сохранения энергии в теории относительности Эйнштейна.

Simulyatsiya tizimiga asoslangan holda, Eynshteynning nisbiylik nazariyasidagi energiya tejankorlik qonunini bajarish uchun dalillar berilgan.

On the basis of the simulated system the proofs of conservation of energy conservation law in Einstein's theory of relativity are given.

Ключевые слова: материя, гравитация, поле, энергия, пространство, масса.

Одной из самых загадочных природных явлений является гравитация. Первым, кто попытался познать причину проявления этого природного феномена, был английский ученый Ньютон. Им было установлено, что основой гравитации являются взаимодействия между материальными телами. В результате проведенных им исследований он описал эти взаимодействия математически законами. Ньютон считал, что масса имеет двойное свойство. Ей присуще инертная (m_i) и гравитационная способности (m_g). Если первая представляет собой силу притяжения тела другими телами, то вторая - это отношение негравитационной силы к ускорению. Эти величины были получены в ходе различных экспериментов, поэтому имеют принципиально разную физическую природу. Гравитационная способность обусловлена силой притяжения, а инертная способность это сопротивление пространства силам гравитации.

Ньютоновская теория гравитации доминировала в физике не одно столетие и была заменена специальной теорией относительности (СТО) Эйнштейна, которая опирается на два постулата:

1. *Принцип относительности.* Все физические процессы и явления в одних и тех же условиях в инерциальных системах отсчета протекают одинаково. Все физические законы в них инвариантны.

2. *Скорость света в пустоте постоянна и одинакова во всех направлениях и во всех инерциальных системах отсчета.* Она предельна. Ни материальные тела, ни информация не могут двигаться быстрее света.

В этой теории изменились представления о пространстве и времени. Время и про-

странство объединились в одно единое четырехмерное пространство - время. [5]

Основным теоретическим следствием этой теории является новое понимание массы и энергии физических тел и их систем. Масса здесь определяется энергией тела:

$$E = mc^2. \quad c - \text{скорость света в вакууме}$$

СТО получила широкое экспериментальное подтверждение и в настоящее время является краеугольным камнем современной физики. Однако в ней не учитывается гравитационное воздействие, поэтому ее выводы применимы для локальных участков пространства – времени, а в масштабах Вселенной используется общая теория относительности- геометрическая теория гравитации.

Главное различие данных теорий состоит в следующем. В СТО связаны воедино пространство и время. В общей теории относительности триедино связаны: пространство—время—масса. В первой теории пространство-время плоское. Оно имеет нулевой тензор кривизны. Во второй теории оно искривлено с тензором кривизны больше нуля. Здесь гравитационный эффект обусловлен деформацией самого пространства – времени. Это связано с присутствием в ней массы.

В настоящее время общая теория относительности считается основной теорией гравитации наряду с другими теориями, претендующими на это звание. Но, несмотря на это, она, по мнению многих физиков, имеет существенные недостатки. Основной её недостаток заключается в том, что в ней не выполняется закон сохранения энергии. Ввиду отсутствия здесь величины, эквивалентной энергии, переход от него к всеобщему закону сохранения энергии невозмо-

жен В общей теории относительности, в виду неоднородности времени, закон сохранения энергии является следствием уравнений Эйнштейна и может быть выражен только локально:

$$T_{\nu;\mu}^{\mu} = 0, \quad (1)$$

где точка с запятой обозначает взятие ковариантной производной.

Переход от него к всемирному закону сохранения энергии невозможен, так как в теории относительности нет величины эквивалентной энергии. [3] Однако некоторые физики считают, что в полную энергию, кроме энергии материи, можно включать и энергию гравитационного поля. В таком случае закон сохранения можно записать в следующем виде: [5]

$$\frac{\partial}{\partial x^{\mu}} \sqrt{-g} (T_{\nu}^{\mu} + t_{\nu}^{\mu}) = 0, \quad (2)$$

где T_{ν}^{μ} - энергия-импульс материи, t_{ν}^{μ} - энергия-импульс гравитационного поля. Это энергия – импульс энергии пространства. Она сжимает силовые нити пространства внутри листа и создает условия для разрыва связи между парами обобщенных электронов атомов кислорода и водорода, в молекуле воды. В результате свободные электроны и протоны (ядра водорода) участвуют в синтезе органических веществ. При этом энергия пространства консервируется в силовых нитях, образуя связи между атомами в сложных молекулах органических веществ. Так осуществляется переход световой энергии в химическую энергию [4].

Проблема закона сохранения энергии в общей теории относительности, о которой писал ещё Эйнштейн, остается неразрешимой до сих пор [4]

Чтобы рассмотреть эту проблему в несколько иной плоскости была смоделирована система взаимодействия материи с пространством.

Методика моделирования.

Принцип моделирования основан на взаимодействии материи с пространством. Ведущая роль при этом взаимодействии отводится энергии материи и энергии пространства, которые составляют общую энергию и взаимно переходят друг в друга. Материя в системе представляет собой совокупность гипотетических частиц гравитонов, а пространство - сеть из силовых нитей, сформированных из

гипотетических частиц *простонов*.

Гравитоны непрерывно движутся в силовых нитях пространства. Они сжимают их в направлении своего движения, при этом материальная энергия переходит в энергию пространства, затраченная на их сжатие. *Простоны* при движении сжимают силовые нити пространства, а электроны их расширяют. При сжатии энергия материи переходит в энергию пространства, а при расширении наоборот.

Результаты моделирования.

Во многих физических процессах, протекающих в физическом мире, один вид энергии переходит в другой. Так, например, при включении в электрическую сеть электромоторов, электрическая энергия переходит в механическую, а при сверлении деталей: механическая энергия переходит в тепловую энергию и т.д. В этом и проявляется закон сохранения энергии. Он гласит: энергия не возникает, не исчезает, а переходит из одного вида энергии в другой. А каков механизм этого перехода неизвестен.

Рассмотрим механизм взаимного перехода на примере фотосинтеза в листьях зеленых растений. Фотоны солнечного света падают на поверхность листьев зеленых растений. Они поглощаются ими. В результате происходит фотолитиз воды. Механизм этого процесса следующий. Энергия солнечного луча, а это энергия материи, переходит в энергию пространства. Она сжимает силовые нити пространства внутри листа и создает условия для разрыва связи между парами обобщенных электронов атомов кислорода и водорода, в молекуле воды. В результате свободные электроны и протоны (ядра водорода) участвуют в синтезе органических веществ. При этом энергия пространства консервируется в силовых нитях, образуя связи между атомами в сложных молекулах органических веществ. Так осуществляется переход световой энергии в химическую энергию [4].

В процессах дыхания и горения, происходит разложение сложных молекул органических веществ на атомы неорганических соединений. Происходит это при помощи их окисления атомами кислорода. При этом электроны внешней электронной оболочки атома кислорода, расширяют силовые нити пространства в связях между атомами в молекулах органических веществ. В результате связи эти разрываются, законсервированная в них энергия пространства переходит в энергию материи, которая выделяется в виде тепловой энергии. Так осуществляется переход химической энергии в тепловую энергию [4].

Приведенные выше примеры свидетельствуют о том, что благодаря способности перехода энергии материи в энергию пространства и, наоборот, осуществляются

взаимные переходы различных видов энергий, но это возможно лишь при условии, что энергия материи и энергия пространства одинаковы по модулю и противоположны по знаку. Рассмотрим уравнение (2) с позиции смоделированной системы. Энергия импульс гравитационного поля, как и энергия материи положительна. В этом случае уравнение не может выражать закон сохранения энергии. Заменим псевдотензор, на импульс энергии пространства. Энергия пространства

отрицательна, поэтому её импульс также отрицателен. Уравнение в таком виде может представлять закон сохранения энергии:

$$\frac{\partial}{\partial x^\mu} \sqrt{-g} [T_{\vartheta}^\mu + (-T_{\vartheta}^\mu)] = 0, \quad (3)$$

где T_{ϑ}^μ - энергия-импульс материи, - T_{ϑ}^μ - энергия – импульс пространства.

Вывод: проблема закона сохранения энергии в искривленном пространстве снимается полностью.

Литература:

1. Гинзбург В.Л. О теории относительности. – М., Наука, 1966
2. Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М Теория поля. - М., Наука, 1979.
3. Петров А.З. Новые методы в общей теории относительности. М., Наука 1966.
4. Тарасов Л.В. Современная физика. — М., Просвещение, 2005.
5. Эйнштейн А. Сущность теории относительности. — М. Из-во ин. лит. 1955.

УДК: 537.8

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ “ π ” и “ e ” В ОСНОВНЫХ ЗАКОНАХ ФИЗИКИ

НАЗАРОВ Ш.А., НОРТОЖИЕВ А.М. (ТАСИ)

Приведены доказательства связи явлений природы и математических констант на основе моделированных систем.

Maqolada modelashitirilgan tizim asosida tabiat hodisalarini va matematik doimiyliklarni o'rasidagi bog'lanishlarni isboti keltirilgan.

The article proves the connection between the phenomena of nature and mathematical constants on the basis of simulated systems.

Ключевые слова: изотропность, энергия, импульс, вращательный момент, момент импульса, электромагнитная волна, амплитуда, частота, гармонические колебания.

Наверно, любой абитуриент или студент на вопрос, что такое числа π и e , ответит: π - это число, равное отношению длины окружности к ее диаметру, а e - основание натуральных логарифмов. Если попросить определить эти числа более строго и вычислить их, студенты приведут формулы:

$$e = 1 + 1/1! + 1/2! + 1/3! + \dots \cong 2,7183\dots$$

(напоминаем, что факториал $n!$ = $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$);

$$\pi = 3(1 + 1/3 \cdot 23 + 1 \cdot 3/4 \cdot 5 \cdot 25 + \dots) \cong 3,14159\dots$$

(последним дан ряд Ньютона, есть и другие ряды).

Все это так, но, как известно, числа π и e входят во множество формул в математике, физике, химии, биологии, также в экономике. Значит, они отражают какие-то общие законы природы. Какие именно? Между тем можно утверждать, что константа e непосредственно связана с однородностью пространства и времени, а π - с изотропностью пространства. Тем самым они отражают

законы сохранения: число e - энергии и импульса (количества движения), а число π - вращательного момента (момента импульса). Обычно столь неожиданные утверждения вызывают удивление, хотя по существу, с точки зрения теоретической физики, в них нет ничего нового. На первом курсе вуза можно поставить в тупик студентов таким, например, вопросом: почему при интегрировании функций типа $1/(x^2+1)$ появляется арктангенс, а типа $1/(x^2+1)$ арксинус - круговые тригонометрические функции, выражающие величину дуги окружности? Иначе говоря, откуда при интегрировании "берутся круги" и куда они исчезают затем при обратном действии - дифференцировании арктангенса и арксинуса? Вряд ли на поставленный вопрос ответит сам по себе вывод соответствующих формул дифференцирования и интегрирования. Графики функций $y = \arcsin x$, обратной функции $y = \sin x$.