

2008

выпуск №9

Доклады Независимых Авторов

- Вычислительная техника
- Геофизика
- Гипотезы
- Информатика
- История
- История науки и техники
- Метеорология
- Физика и астрономия

Доклады Независимых Авторов

Периодическое многопрофильное научно-техническое издание

Выпуск №9

Вычислительная техника \ 6

Геофизика \ 36

Гипотезы \ 39

Информатика \ 92

История \ 95

История науки и техники \ 106

Метеорология \ 112

Физика и астрономия \ 121

Депонирование \ 214

Об авторах \ 216

Россия - Израиль
2008

The Papers of independent Authors

(volume 9, in Russian)

Russia - Israel
2008

Copyright © 2008 by Publisher "DNA"

Все права (авторские и коммерческие) на отдельные статьи принадлежат авторам этих статей. Права на журнал в целом принадлежат издательству «DNA».

All right reserved. No portion of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, without written permission of Publisher and Authors.

Отправлено в печать **03/08/08**

Напечатано в США, Lulu Inc., каталожный № **3317801**.

ISBN 978-0-557-00927-5

На обложке: полярные сияния на Сатурне (см. сайт

<http://akado.com/science/2008/05/23/hubblesaturn/>)

Сайт со сведениями для автора - <http://dna.izdatelstwo.com>

Контактная информация - publisher-dna@hotmail.com

Факс: ++972-8-8691348

Адрес: POB 15302, Bene-Ayish, Israel, 60860

Форма ссылки: *Автор. Статья*, «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», Россия-Израиль, 2008, вып. 9, printed in USA, Lulu Inc., ID 3317801, ISBN 978-0-557-00927-5

Истина – дочь времени, а не авторитета.

Френсис Бэкон

Каждый человек имеет право на свободу убеждений и на свободное выражение их; это право включает свободу беспрепятственно придерживаться своих убеждений и свободу искать, получать и распространять информацию и идеи любыми средствами и независимо от государственных границ.

Организация Объединенных Наций.

Всеобщая декларация прав человека. Статья 19

От издателя

"Доклады независимых авторов" - многопрофильный научно-технический печатный журнал на русском языке. Журнал принимает статьи к публикации из России, стран СНГ, Израиля, США, Канады и других стран. При этом соблюдаются следующие правила:

- 1) статьи не рецензируются и издательство не отвечает за содержание и стиль публикаций,
- 2) автор оплачивает публикацию,
- 3) журнал регистрируется в международном классификаторе книг ISBN, передается и регистрируется в основных библиотеках России, библиотеке Конгресса США, национальной и университетской библиотеке Израиля,
- 4) приоритет и авторские права автора статьи обеспечиваются регистрацией журнала в ISBN,
- 5) коммерческие права автора статьи сохраняются за автором,
- 6) журнал издается в США,
- 7) журнал продается в интернете и в тех магазинах, которые решат его приобрести, пользуясь указанным международным классификатором.

Этот журнал - для тех авторов, которые уверены в себе и не нуждаются в одобрении рецензента. Нас часто упрекают в том, что статьи не рецензируются. Но институт рецензирования не является идеальным фильтром - пропускает неудачные статьи и задерживает оригинальные работы. Не анализируя многочисленные причины этого, заметим только, что, если плохие статьи может отфильтровать сам читатель, то выдающиеся идеи могут остаться неизвестными. Поэтому мы - за то, чтобы ученые и инженеры имели право (подобно писателям и художникам) публиковаться без рецензирования и не тратить годы на "пробивание" своих идей.

Хмельник С.И.

Содержание

Вычислительная техника \ 6

Хмельник С.И. Компьютер, соблюдающий принципы \ 6

Геофизика \ 36

Недосекин Ю.А. Причина возникновения землетрясений \ 36

Гипотезы \ 39

Елкин И.В. Гравитация \ 39

Рындюк К.Д. Изучение ранее неисследованных свойств пространства-времени и их влияния на построение модели Вселенной \ 42

Информатика \ 92

Хмельник С.И. О поиске научно-технической информации в Интернете \ 92

История \ 95

Разумов И.К., Еременко Г.А. Числовые закономерности порядка гексаграмм Вэнь Ванна \ 95

История науки и техники \ 106

Поляков Б.Н. Без анализа ошибок Прошлого – не будет светлого Будущего (из воспоминаний) \ 106

Метеорология \ 112

Синицын К.Н. Идея управления торнадо посредством технологии «атмосферных магнитных пузырей» \ 112

Физика и астрономия \ 121

Гринчик А.И. Квантовая модель тяготения \ 121

Дмитренко Г.Г. Постоянная Хаббла и эволюция стационарной вселенной \ 142

Елкин И.В. Неединственность преобразований Лоренца \ 155

Жмудь А.М., Жмудь В.А. Материалистическая теория полевого взаимодействия \ 157

Карпов М.А. Холодный ядерный синтез и проблема образования легких элементов в земной коре и метеоритах. \ 165

Недосекин Ю.А. Физические основы теории возмущения поля \ 171

Поплавной С.А. К оптике движущихся тел \ 193

Хмельник С.И. О давлении электромагнитной волны и
неравномерного поля \ 207

Депонирование \ 214

Об авторах \ 216

последняя 226

Хмельник С.И.

Компьютер, соблюдающий принципы

Аннотация

Можно построить компьютер, вычислительные возможности которого являются следствием его стремления к уменьшению собственного нагрева. В таком компьютере используются специальные электрические цепи, которые могут одновременно вычислять логические функции и решать задачу математического программирования. В статье вначале кратко рассматриваются ранее предложенные автором такие цепи - обратимые компьютерные устройства, а затем предлагаются другие, имеющие более широкие функциональные возможности. На основе таких цепей конструируются обратимые логические схемы для сложных и высокоскоростных вычислений и схемы с исправлением ошибок.

Оглавление

Введение. Компьютер, соблюдающий принципы \ 9	
1. Физические принципы оптимума \ 9	
2. Дискретные вычислительные устройства \ 10	
3. Естественные вычислительные машины \ 11	
4. Оптимизирующие автоматы \ 12	
5. Возможные применения \ 14	
Глава 1. Электрические цепи с квазибинарными потенциалами \ 31	
1. Введение \ 31	
2. Электрическая цепь с ТД \ 31	
3. Минимизация в схеме АД \ 33	
4. Квазибулевская схема АД - схема КАД \ 34	
5. Двухфазная схема АД - схема АД2 \ 36	
Глава 2. Компьютерные устройства \ 64	
1. Место реверсивного компьютерного устройства в компьютере \ 64	

2. Исправление ошибок при передаче данных \ 65
 3. Вычисление явных функций \ 67
 4. Погрешность вычислений \ 69
 5. Вычисление неявных функций и решение уравнений \ 70
 6. Решение систем нелинейных уравнений \ 71
 7. Пример конструирования одноразрядного сумматора \ 72
 1. Введение \ 72
 2. Аналоговая схема одноразрядного сумматора \ 73
 3. Преобразователь для одноразрядного сумматора \ 75
 4. Нагрузка \ 78
 5. Тестирование \ 78
- Литература \ 116

Введение

1. Физические принципы оптимума.

Известен ряд физических принципов, которые устанавливают существование некоторого функционала для реальных систем [1, 2]. Это означает, что физические процессы в системе идут так, как будто система стремится достичь минимума некоторой величины. Примером может служить принцип минимума действия, принцип Максвелла для электрических цепей [3]. Математические модели соответствующих физических процессов могут быть сформулированы в виде задач математического программирования, что позволяет устанавливать полезные аналогии между физическими и математическими фактами, а также между поведением разнородных, но математически эквивалентных систем [3-9].

Помимо этого, физические объекты, процессы в которых удовлетворяют указанным принципам, могут рассматриваться как физические модели задач математического программирования. Наиболее разработанными из них являются электрические цепи как модели задач квадратичного программирования [8]. Электрические цепи переменного тока в общем случае являются моделями задач вариационного исчисления [10]. В сущности, такие модели являются аналоговыми вычислительными устройствами для решения определенных задач математического программирования.

Удивительным и, на мой взгляд, основным качеством этих устройств является то, что в них в явном виде отсутствуют какие-

либо вычислительные элементы, реализующие алгоритм решения задачи математического программирования. Несоразмерность сложности алгоритма и соответствующего ему устройства поразительны. Например, электрическая цепь, содержащая лишь резисторы, диоды и источники тока, решает задачу квадратичного программирования, которая на языке высокого уровня содержит около 10000 операторов.

Конструктор подобного вычислительного устройства разрабатывает лишь средства для формулирования задач на языке данной модели (например, матрица связей элементов электрической цепи эквивалентна матрице ограничений в задаче квадратичного программирования). Реализуемый устройством алгоритм СКРЫТ от конструктора. Это качество подобных устройств является с утилитарной точки зрения весьма привлекательным. Их недостатком (с той же точки зрения) являются трудности ввода/вывода, сложность перепрограммирования и ограниченная точность, что вообще характерно для аналоговых вычислительных устройств.

Однако весьма привлекательной остается возможность построить простое устройство, способное мгновенно решить задачу математического программирования, для которой, возможно, даже не известен эффективный алгоритм решения.

2. Дискретные вычислительные устройства.

Предположим теперь, что нам известен метод синтеза дискретных вычислительных устройств, физические процессы в которых протекают так, что удовлетворяют, с одной стороны, некоторым уравнениям алгебры логики и, с другой стороны, физическому принципу оптимума некоторой величины. Эти устройства (будучи дискретными) лишены отмеченных выше недостатков аналоговых моделей и, главное, решают как раз те задачи математического (булевского) программирования, для которых отсутствуют достаточно эффективные алгоритмы решения. Для таких устройств отмеченное выше качество выявляется наиболее выпукло: алгоритм решения задачи неизвестен, а устройство, решающее эту задачу, существует.

Еще раз следует отметить, что даже электрическая цепь как устройство, решающее задачу квадратичного программирования, функционирует по неизвестному для нас алгоритму (хотя алгоритмы решения этой задачи нам известны).

3. Естественные вычислительные машины.

Рассуждая не строго, описываемую ситуацию можно представить себе следующим образом. Существует принцип минимума некоторой физической величины. Механизм достижения этого минимума нам (пока) не известен. Будем условно полагать, что он реализован природой в виде некоторой Естественной Вычислительной Машины - ЕВМ. Чудесным свойством этой машины является ее абсолютная доступность для использования. Она возникает в момент обращения к ней, а способом обращения является конструирование некоторого сравнительно простого устройства (например, электрической цепи), что эквивалентно формированию входных данных оптимизационной задачи. Инженер, применяющий эту машину, не имеет ограничений по ее приобретению, установке, эксплуатации, надежности, но полностью лишен возможности изменять ее программу. Такая машина постоянно в руках, но недоступна для вмешательства. С точки зрения инженера такая машина обладает двумя недостатками: 1) ограниченный класс решаемых задач и 2) ограниченная точность, определяемая точностью параметров вышеупомянутого устройства (по существу, ограничена не точность машины, а точность задания исходных данных, например, параметров электрической цепи). В стремлении к расширению класса решаемых задач можно изыскивать ЕВМ, реализующие в физическом мире различные принципы. Но как обратиться к этим машинам?

Итак, ряд свойств ЕВМ стимулирует (на наш взгляд) интерес к ним:

- доступность для использования,
- возможность решать на них такие оптимизационные задачи, для которых не найдено эффективных алгоритмов,
- быстроедействие.

Образно говоря, ЕВМ стоят где-то в подпространстве, постоянно готовые к работе параллельно с любым числом пользователей. Обратиться к ним можно в любой момент времени из любой точки пространства. Ответ будет выдан практически мгновенно. Два вопроса стоят перед пользователем:

- какие задачи решают эти машины?
- каков способ обращения к ним?

Желание повысить точность и решать оптимизационные задачи дискретного программирования (как наиболее трудоемкие по алгоритмизации и затратам вычислительных мощностей) на ЕВМ заставляет нас обратиться к логическим схемам. По существу,

хотелось бы построить автомат, который, помимо обычных действий по преобразованию входных аргументов в значения функций на выходе, оптимизировал бы некоторый функционал путем обращения к ЕВМ. Для синтеза такого автомата надо предварительно решить две задачи:

- разработать некий логический элемент, функции которого зависят не только от входов, но и от некоторых физических параметров;
- найти функционал, который зависил бы от этих параметров.

4. Обратимые компьютерные устройства

Схема рассуждений такова. Вначале рассматриваются электрические схемы, составленные из резисторов, диодов и трансформаторов Денниса [8]. Трансформатор Денниса – это конструкция, которая преобразует входные напряжения и ток в выходные так же, как обычный (но идеальный, без потерь) трансформатор. А именно, входные и выходные величины связаны коэффициентом трансформации, а трансформатор не потребляет и не генерирует мощность. Однако, в отличие от обычного трансформатора, трансформатор Денниса преобразует таким образом мгновенные значения напряжений и токов. Такие схемы подобны в определенном смысле логическим элементам И, ИЛИ, НЕ алгебры логики. Подобие заключается в том, что существуют такие потенциалы на входах и выходах этих схем, которые удовлетворяют функциям И, ИЛИ, НЕ алгебры логики. Кроме того, потенциалы и токи в указанных схемах удовлетворяют законам Кирхгофа. Поэтому они в общем случае могут и не удовлетворять функциям алгебры логики. В этом заключается различие между логическими элементами и указанными схемами, которые далее называются непрерывными логическими элементами И, ИЛИ, НЕ или, сокращенно, элементами ИН, ИЛИН, НЕН.

Можно построить электрическую схему с *бинарными* потенциалами, составленную из элементов ИН, ИЛИН, НЕН и источников напряжений [11]. Такая схема также решает задачу квадратичного программирования. Решением этой задачи являются значения токов и потенциалов электрической цепи, а параметрами - напряжения источников, параметры элементов и матрица их соединений. Это решение может быть представлено в виде

$$X = f(Y), \tag{1}$$

где Y - заданный вектор напряжений источников напряжения, X - искомый вектор подмножества потенциалов схемы.

Без потери общности можно полагать, что **все** элементы бинарных векторов X и Y принимают одно из двух значений – "0" или "1". Такое решение будем называть булевским. Для булевского решения уравнение (1) эквивалентно системе уравнений алгебры логики

$$Y = F(X), \quad (2)$$

где X и Y - векторы булевских переменных, $F(X)$ - некоторая дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), вид которой определяется конфигурацией схемы.

Но в схеме известным является вектор Y , а неизвестным - вектор X - см. (1). Следовательно, схема вычисляет функцию (1), обратную функции (2). Такая схема далее называется схемой АД. Итак, схема АД выполняет преобразование, обратное системе ДНФ, если решение схемы является булевским. Кроме того, в схеме АД минимизируется потребляемая активная мощность.

Затем рассматриваются условия, при которых решение является булевским, то-есть определяются ограничения на вид ДНФ, а точнее, - на вид таблиц истинности. Предлагается способ такого преобразования ДНФ, которое, с одной стороны, не нарушает логики преобразования, но, с другой стороны, делает таблицу истинности реализуемой на схеме АД. При данном *правильном* (предусмотренном в таблице истинности) векторе X на выходе образуется правильный вектор Y . При данном правильном векторе Y на выходе образуется правильный вектор X . В этом заключается обратимость схемы АД – она пропускает логические сигналы не только в прямом направлении (со входа на выход), но и обратном (с выхода на вход).

В [11] рассматривается синтез подобных устройств, называемых далее обратимыми компьютерными устройствами. Предлагаются схемы АД, выполненные в виде пассивных электрических схем с бинарными потенциалами. Такая схема эквивалентна при прямом включении комбинационной схеме, реализующей некоторую таблицу истинности $Y=F(X)$, а при обратном включении - комбинационной схеме, реализующей ту же таблицу истинности, рассматриваемую как $X=f(Y)$. Важно отметить, что эти схемы представляют собой пассивные электрические цепи, не содержащие транзисторов. Длительность вычисления на этих устройствах определяется только длительностью переходного процесса в электрической цепи, то есть уменьшается в десятки раз по сравнению с традиционными устройствами.

Обратимость таких устройств является следствием того, что в них отсутствуют транзисторы, и заключается в том, что они пропускает логические сигналы не только в прямом направлении (со входа на выход), но и обратном (с выхода на вход). В следствии обратимости устройство, разработанное для реализации функции преобразования кода числа x в код числа y , при обратном включении реализует обратную функцию преобразования кода числа y в код числа x . Важно отметить, что часто для обратной функции обычный (не программируемый) преобразователь вообще не может быть построен.

В главе 1 рассматривается модификация схемы АД – схема КАД, которая выполняет те же функции схемы АД, если входные векторы являются правильными (присутствуют в таблице истинности). Если же входной вектор является неправильным, то схема КАД для любого неправильного входного вектора \tilde{y} находит *ближайший* к нему правильный вектор y_0 и решение $x_0 = f(y_0)$. Близость определяется минимумом тепловых потерь в сопротивлениях схемы КАД и может интерпретироваться различными способами. В схеме КАД потенциалы являются бинарными с некоторой погрешностью. Затем описывается схема АД2, которая является модификацией схемы КАД и приводит ее потенциалы к бинарным значениям.

5. Возможные применения.

С применением схем АД конструируются *реверсивные компьютерные устройства* - Reversible Computer Unit – RCU. Быстродействие RCU является высоким потому, что время выполнения вычислительной операции определяется только временем переходного процесса в линейной электрической цепи. *Быстродействие, обратимость и минимизация потерь активной мощности* – вот те свойства, которые позволяют строить ранее неизвестные эффективные вычислительные устройства. Они могут использоваться в таких областях, как вычисление сложных функций, решение трансцендентных уравнений и систем нелинейных уравнений, передача данных с исправлением ошибок, ассоциативный поиск, комплексная арифметика и т.д.

В главе 2 рассматриваются некоторые из этих устройств. Полная теория синтеза таких устройств описана в [12].

Глава 2. Электрические цепи с квазибинарными потенциалами

1. Введение

В [11] рассматривались электрические цепи с бинарными потенциалами и условия, при которых потенциалы в них остаются бинарными. При нарушении этих условий потенциалы в них перестают быть бинарными. Однако можно найти условия, при которых все потенциалы стремятся к бинарным значениям.

Известно [8], что электрическая цепь, содержащая линейные элементы, диоды и ТД, минимизирует некоторую функцию токов этой цепи при ограничениях, каковыми являются первый закон Кирхгофа и конструктивные уравнения элементов этой цепи. Точнее, в таких электрических цепях минимизируется мощность тепловых потерь. Этот результат, вообще говоря, является обобщением утверждения Максвелла для более простого случая электрической цепи [3]. Минимизируемая функция является положительно полуопределенной квадратичной формой, а ограничения линейны. В связи с этим можно говорить, что электрическая цепь решает задачу квадратичного программирования. Математически этот факт является следствием второго закона Кирхгофа и перечисленных ограничений (можно утверждать и обратное). Предлагаемые схемы относятся к этому же типу электрических цепей и потому они также решают некоторую задачу квадратичного программирования, что происходит одновременно с тем дискретным вычислением, для которого спроектирована схема.

2. Электрическая цепь с ТД

Рассмотрим электрическую цепь, которая содержит ТД с единичным коэффициентом трансформации, диоды, резисторы и источники напряжения. Деннис [8] показал, что в такой электрической цепи минимизируется функция

$$F(I) = \frac{1}{2} \cdot I^T \cdot R \cdot I - E^T \cdot I. \quad (1)$$

при ограничениях

$$N \cdot I = 0, \quad (2)$$

$$i_1 + i_2 = 0, \quad (3)$$

$$i_d \geq 0, \quad (4)$$

где

I - вектор токов в ветвях цепи;

i_1 - вектор токов в первичных ветвях ТД (часть вектора I);

i_2 - вектор токов во вторичных ветвях ТД (часть вектора I);

i_d - вектор токов в диодах (часть вектора I);

E - вектор напряжений в ветвях цепи;

N - матрица инциденций с элементами 1,0,-1;

R - диагональная матрица сопротивлений в ветвях цепи.

В этой системе уравнение (2) описывает первый закон Кирхгофа, уравнение (3) идентично уравнению (2.10, глава 1), а уравнение (4) идентично уравнению (2.2, глава 1). Функция (1) имеет глобальный минимум. Необходимые условия минимума этой функции имеют вид уравнений

$$N^T \cdot \varphi + R \cdot I - E = 0, \quad (5)$$

$$e_2 - e_1 = 0, \quad (6)$$

$$e_d \geq 0, \quad (7)$$

$$i_d \cdot e_d = 0, \quad (8)$$

где

φ - вектор узловых потенциалов;

e_1 - вектор напряжений на первичных ветвях ТД;

e_2 - вектор напряжений на вторичных ветвях ТД;

e_d - вектор напряжений на диодах.

В этой системе уравнение (5) описывает второй закон Кирхгофа, уравнение (6) идентично уравнению (2.11, глава 1), а уравнения (7) и (8) идентичны уравнениям (2.1, глава 1) и (2.3, глава 1) соответственно. Новые переменные являются неопределенными множителями Лагранжа для условий (2), (3), (4). Итак, расчет рассматриваемой электрической цепи эквивалентен поиску минимума функции (1) при ограничении (2-4). Другими словами эта электрическая цепь моделирует задачу квадратичного программирования. У этой задачи имеются *единственное решение*.

Существует также двойственная задача квадратичного программирования, которая формулируется следующим образом: в электрической цепи минимизируется функция

$$F(\phi) = \frac{1}{2} \cdot \phi^T \cdot \frac{1}{R} \cdot \phi. \tag{9}$$

при ограничениях (6), (7) и

$$N^T \cdot \phi + \phi - E = 0, \tag{10}$$

где ϕ - вектор напряжений на проводимостях. Здесь уравнение (10) описывает второй закон Кирхгофа. Функция (9) имеет глобальный минимум. Необходимые условия минимума этой функции имеют вид уравнений (2, 3, 4, 8). Таким образом, в электрической цепи при соблюдении второго закона Кирхгофа **минимизируется мощность тепловых потерь** (9).

3. Минимизация в схеме АД.

Для дальнейшего обозначим: r_x, r_y - сопротивления нагрузки на выводах x и y соответственно (когда эти выводы не являются входами, т.е. источниками напряжения) или внутренними сопротивлениями входного напряжения.

Минимизация функции (2.1) в схеме АД эквивалентна минимизации функции

$$F = \left\{ \begin{aligned} &\frac{1}{2} I_R^T \cdot R \cdot I_R - Y^T \cdot I_R + \frac{1}{2} I_R^T \cdot r_y \cdot I_R - \\ &- X^T \cdot I_x - \bar{X}^T \cdot I_{\bar{x}} + \frac{1}{2} I_x^T \cdot r_x \cdot I_x \end{aligned} \right\} \tag{1}$$

Ограничениями при этом являются уравнения (2.4) и

$$G i_v + i_z = 0, \tag{2}$$

$$I_x + I_{\bar{x}} = 0, \tag{3}$$

Последние следуют из уравнений (2.2), (2.3), (4.2, глава 1).

В частности, если выводы x являются входами, а выводы y – выходами, то минимизируется функция

$$F = \left\{ \frac{1}{2} I_R^T \cdot (R + r_y) \cdot I_R - X^T \cdot I_x - \bar{X}^T \cdot I_{\bar{x}} \right\} \tag{4}$$

Если же выводы y являются входами, а выводы x – выходами, то минимизируется функция

$$F = \left\{ \frac{1}{2} I_R^T \cdot R \cdot I_R - Y^T \cdot I_R + \frac{1}{2} I_x^T \cdot r_x \cdot I_x \right\} \tag{5}$$

Минимизация функции (2.9) в схеме АД эквивалентна минимизации функции

$$F(v) = \frac{1}{2} \cdot (v - y)^T \cdot \frac{1}{R} \cdot (v - y) + \frac{1}{2} \cdot y^T \cdot \frac{1}{r_y} \cdot y + \frac{1}{2} \cdot x^T \cdot \frac{1}{r_x} \cdot x, \quad (6)$$

Ограничениями при этом являются уравнения (2.6), (2.7) и

$$G^T z - v = 0, \quad (7)$$

$$x + \bar{x} = 1. \quad (8)$$

Последние следуют из уравнений (2.10), (4.1, глава 1).

В частности, если выводы x являются входами, а выводы y – выходами, то минимизируется функция

$$F(v) = \frac{1}{2} \cdot (v - y)^T \cdot \frac{1}{R} \cdot (v - y) + \frac{1}{2} \cdot y^T \cdot \frac{1}{r_y} \cdot y. \quad (9)$$

Если же выводы y являются входами, а выводы x – выходами, то минимизируется функция

$$F(v, x) = \frac{1}{2} \cdot (v - y)^T \cdot \frac{1}{R} \cdot (v - y) + \frac{1}{2} \cdot x^T \cdot \frac{1}{r_x} \cdot x \quad (10)$$

или при $r_x \rightarrow \infty$, функция

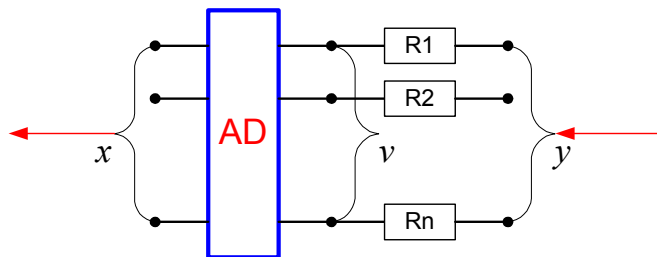
$$F(v, x) = (v - y)^T \cdot \frac{1}{R} \cdot (v - y). \quad (11)$$

Таким образом, при обратном включении в схеме АД минимизируется мощность тепловых потерь в сопротивлениях R .

4. Квазибулевская схема АД - схема КАД.

Рассмотрим фиг. 1. Выше отмечалось, что в схеме АД при данном правильном векторе Y (рассматриваемом как вход) имеется булевское решение и образуется правильный вектор X (рассматриваемый как выход). Если же вектор Y не является правильным (хотя и является булевским), то решение не является булевским. В то же время оно, как указывалось, минимизирует тепловые потери в резисторах R . Из этого факта следует:

1. Если вектор Y является правильным, то в схеме АД устанавливается булевское решение X , соответствующее вектору Y .
2. Если вектор Y является булевским, но не является правильным, то в схеме АД устанавливается небулевское решение X , минимизирующее мощность тепловых потерь (2.11) в резисторах R – см. фиг.1.



Фиг. 1.

Таким образом, в схеме АД устанавливаются потенциалы v , наиболее близкие ко входным потенциалам y . Мера близости каждого из потенциалов v_j к соответствующему потенциалу y_j определяется соотношением между сопротивлениями резисторов R_j : ближе та пара потенциалов v_j и y_j , которая связана меньшим сопротивлением R_j .

Для правильного вектора y потенциалы v и y совпадают при любых R_j . При этом устанавливается булевское решение x .

Предположим, что для данной схемы АД существуют такие соотношения между сопротивлениями R_j , при которых вектор V всегда приближается к одному из правильных векторов y_0 , даже если на входе присутствует *неправильный булевский вектор* \tilde{y} . В этом случае установится решение \tilde{x} , приближенное к тому булевскому решению x_0 , которое соответствует правильному вектору y_0 . Схема АД, удовлетворяющая данному условию, в дальнейшем называется схемой с *квазибинарными потенциалами* или **квазибулевской схемой АД - схемой КАД**. Таким образом, в схеме КАД любому *неправильному входному вектору* \tilde{y} и решению $\tilde{x} = f(\tilde{y})$ соответствует решение $x_0 = f(y_0)$, причем $\tilde{x} \approx x_0$.

5. Двухфазная схема АД - схема АД2.

Приближенное решение \tilde{x} характеризуется тем, что все потенциалы $0 \leq \tilde{x}_k \leq 1$. Кроме того, все потенциалы $0 \leq \tilde{z}_m \leq 1$ и среди них есть потенциал $\tilde{z}_{m_0} = \max_m(\tilde{z}_m)$. Для преобразования квазибинарных потенциалов в бинарные можно воспользоваться следующим способом. Процесс в электрической схеме разбивается на две фазы:

1. в первой фазе устанавливается приближенное решение \tilde{x} ,
2. во второй фазе
 - либо ко входам x подключаются пороговые элементы, устанавливающие значение x_k по правилу:

$$x_k = \begin{cases} 1, & \text{if } \tilde{x}_k \geq 0.5 \\ 0, & \text{if } \tilde{x}_k < 0.5 \end{cases}$$

- либо ко входам z подключаются пороговые элементы, устанавливающие значение z_m по правилу:

$$z_m = \begin{cases} 1, & \text{if } m = m_0 \\ 0, & \text{if } m \neq m_0 \end{cases}, \text{ где } \tilde{z}_{m_0} \text{ определяется из}$$

условия $\tilde{z}_{m_0} = \max_m(\tilde{z}_m)$; в этом случае потенциалы

z определяют значение потенциалов x .

Конструкция пороговых элементов рассмотрена в главе 6. Схему АД, дополненную указанными пороговыми элементами, будем называть **двухфазной схемой АД** или **схемой АД2**.

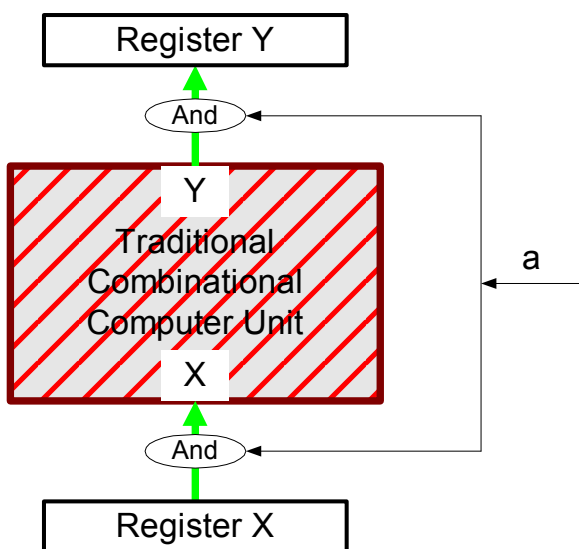
После окончания второй фазы в схеме АД2 устанавливаются булевские потенциалы x, z, v . Можно утверждать, что эти потенциалы являются решением следующей задачи булевого программирования:

$$\begin{cases} (v - y)^T \cdot \frac{1}{R} \cdot (v - y) = \min, \\ v = \text{DNF}(x). \end{cases} \quad (1)$$

Глава 5. Компьютерные устройства

1. Место реверсивного компьютерного устройства в компьютере

На фиг. 1 представлен (для последующего сравнения) интерфейс обычного (традиционного) *комбинационного* компьютерного устройства (которым может быть, например, умножитель) с арифметическим устройством. Здесь a - сигнал, открывающий вход регистра Y и, одновременно, выход регистра X . Устройство, будучи комбинационным, вычисляет функцию $Y=f(X)$, а результат вычисления оказывается в регистре Y .



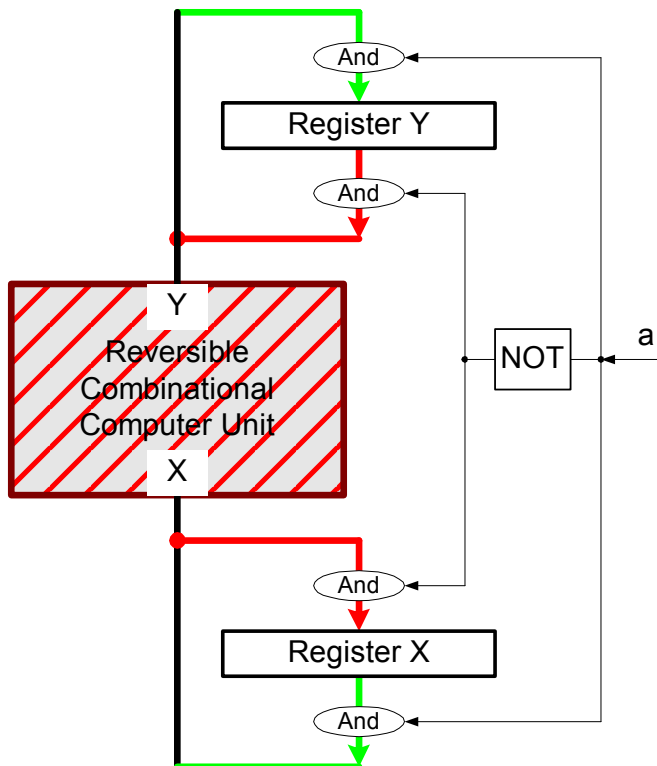
Фиг. 1.

На фиг. 2 представлен интерфейс реверсивного компьютерного устройства (которое также является комбинационным). Это может быть, например, вычислитель элементарной функции, неявно заданной функции, корня полинома и т.д.) с арифметическим устройством. Здесь a – сигнал управления.

При $a=1$ этот сигнал выполняет те же функции, что и в традиционном случае: открывает вход регистра Y и, одновременно, выход регистра X . Устройство, будучи комбинационным, вычисляет функцию $Y=f(X)$, а результат вычисления оказывается в регистре Y .

При $a=0$ этот сигнал открывает вход регистра X и, одновременно, выход регистра Y . Устройство, будучи

комбинационным, вычисляет функцию $X=f(Y)$, а результат вычисления оказывается в регистре X .



Фиг. 2.

Таким образом, и в традиционном случае, и в нашем случае комбинационное устройство связано с внешним окружением двумя каналами приема\передачи данных и управляющим сигналом.

Устройство может быть интегрировано в окружение, например, занимать часть площади кристалла, или быть внешним по отношению к окружению, будучи связанным с ним указанными каналами и сигналом управления.

2. Исправление ошибок при передаче данных.

Рассмотрим преобразователь двоичных кодов $x=f(y)$, где разрядность кода y равна J . Если количество d допустимых (по условиям задачи) кодов y меньше количества всех кодов данной разрядности, т.е. $d < 2^J$, то имеют место задача обнаружения ошибок на входе преобразователя (т.е. недопустимых кодов) и

задача исправления ошибок. Исправление ошибок – это поиск допустимого кода \tilde{y} , наиболее близкого к тому коду y , который появился на входе.

Эта задача естественным образом решается схемой АД2 при обратном включении. Если на вход схемы АД2 подается код потенциалов y , то в ней возникают потенциалы $v = \tilde{y}$, минимизирующие функцию

$$\left\{ (v - y)^T \cdot \frac{1}{R} \cdot (v - y) = \min. \right. \quad (1)$$

и удовлетворяющие уравнению $x = f(y)$, которое реализуется схемой АД2.

Величины сопротивлений R_j определяют меру близости кодов y и v . Так, если $R_j = \text{const}$, то ближайшим к y кодом v является тот, в котором наибольшее число разрядов совпадает с разрядами кода y . Если же $R_j = r \cdot 2^{-j}$, то ближайшим кодом v является тот, в котором наибольшее число младших разрядов совпадает с младшими разрядами разрядами кода y . Такая мера близости эквивалентна сравнению двоичных кодов чисел.

Этот подход позволяет разрабатывать устройства для приема, преобразования и передачи данных с исправлением ошибок, возникающих на входе. При этом появляются возможность

- реализации любой таблицы преобразования входного кода в выходной код;
- использования любой степени избыточности кодирования для повышения вероятности исправления ошибок;
- применения различных критериев для исправления ошибок.

В существующей технологии эта задача решается на программном уровне и требует больших затрат времени. По предлагаемой технологии эта задача решается непосредственно в процессе прохождения данных через устройство.

3. Вычисление явных функций

Рассмотрим преобразователь двоичных кодов для вычисления явной однозначной функции $y = f(x)$, где разрядность кодов x и y равна K и J соответственно. Схема АД при прямом включении является таким преобразователем. Естественно предположить, что все коды x данной разрядности K могут присутствовать на входе, т.е.

их количество равно 2^K . Для любой однозначной функции функции $y = f(x)$ (кроме сложения с константой) разрядность кода y больше разрядности кода x : $J > K$. Следовательно, существуют *правильные* коды y (которые могут появиться на выходе схемы АД при прямом включении) и *неправильные* коды y (которые НЕ могут появиться на выходе схемы АД при прямом включении).

При обратном включении схемы АД вычисляется обратная функция $x = F(y)$. В этом случае на входе схемы АД может появиться неправильный код. Таким образом возникает задача конструирования такой схемы АД2 (вместо схемы АД), которая в прямом включении вычисляет функцию $y = f(x)$, а в обратном - функцию $x = F(y)$ от неправильного (в общем случае) кода y . При появлении на входе неправильного кода y эта схема должна сформировать бинарный код $v = \tilde{y}$. Этот код должен быть правильным и наиболее близким к данному неправильному коду, т.е. *схема АД2 должна минимизировать функцию (1.1)*.

Рассмотрим меру близости правильного \tilde{y} и неправильного y кодов, а также выбор величин R_j , соответствующих этой мере. Рассмотрим числа $a = f(\tilde{y})$ и $b = f(y)$. Естественно полагать, что коды \tilde{y} и y являются близкими, если эти числа отличаются на величину, равную весу младшего разряда кода x , или, другими словами, K -разрядные коды этих чисел совпадают.

В коде y всегда можно выделить несколько старших разрядов, т.н. определяющие разряды кода y :

Номер разряда	Вес разряда	Группа
1	старший разряд	Определяющий разряд
2		Определяющий разряд
...		Определяющий разряд
h		Определяющий разряд
h+1		
...		
J	младший разряд	

В таблице истинности схемы АД2 присутствуют **все** возможные комбинации определяющих разрядов. Поэтому для реализации критерия близости применимо следующее правило:

- 1) для определяющих разрядов $R_j = 0, j = \overline{1, h},$
- 2) для остальных разрядов $R_j = r \cdot 2^{-j}, j = \overline{(h+1), J}$

Ниже, в разделе 3 подробно рассмотрен пример схемы АД2, определяющие разряды и погрешность вычислений.

Все вышеизложенное относится и к схемам МАД2, т.к., по существу, они реализуют некоторую таблицу истинности.

Итак, многоярусные схемы МАД2 могут вычислять прямую $y=f(x)$ и обратную $x=F(y)$ функции. Это свойство может быть использовано при аппаратной реализации функций, для которых отсутствуют регулярные схемы алгебры логики, но существуют достаточно простые схемы вычисления функций, обратных данным. Например, существует комбинационная матричная схема умножения двоичных кодов, но отсутствует комбинационная схема деления. Умножитель, реализованный в виде многоярусной схемы, может выполнять и умножение (при прямом включении), и деление (при обратном включении) [19]. Такое устройство представляет собой «умножитель»\«делитель». Частным случаем такого устройства может быть «квадратор»\«извлекатель корня». Аналогично может быть построен и, вообще, «вычислитель прямой функции»\«вычислитель обратной функции». Для этого достаточно, чтобы для вычислителя прямой функции существовала регулярная схема алгебры логики.

Важно отметить, что **длительности прямого и обратного вычислений совпадают**. Это - время переходного процесса в электрической схеме устройства. Таким образом, обратные вычисления выполняются с той же скоростью, что и прямые вычисления.

4. Погрешности вычислений

Рассмотрим схему для возведения в квадрат и извлечения квадратного корня. Пусть разрядность двоичного кода числа x равна n , а вес старшего разряда равен N . Если код числа x нормализован, то относительная погрешность кодирования числа x равна $\delta_x = 2^{-n}$.

При этом относительная погрешность числа x^2 равна

$$\delta_{x^2} = 2\delta_x = 2^{1-n} \quad (1)$$

Вес старшего разряда числа x^2 зависит от N . Обозначим его как L . Следовательно,

если n -разрядное нормализованное число (начинающиеся с номера N) возводится в квадрат, то в коде результата (начинающегося с номера L) старшие $(n-1)$ разрядов являются безошибочными.	(2)
---	-----

Из (1) следует, что $\delta_x = \frac{\delta \cdot x^2}{2}$ или

$$\delta_{\sqrt{x}} = \frac{\delta_x}{2} = 2^{-n-1}. \quad (3)$$

Следовательно,

если из n -разрядного числа (начинающегося с номера L) извлекается корень, то в коде результата (начинающиеся с номера N) безошибочными являются старшие $(n+1)$ разрядов.	(4)
---	-----

При этом из (4) следует, что

любое $(n-1)$ -разрядное число (начинающегося с номера L) имеет n - разрядный квадратный корень (начинающийся с номера N).	(5)
---	-----

Рассмотрим комбинационное устройство КОК для возведения в квадрат, на входе которого имеется нормализованный код $K(x)$ числа x разрядностью n , а на выходе – код $K(y)$ числа y разрядностью m . При обратном включении оно извлекает квадратный корень. Из (4) следует, что при обратном включении на входе y необходимо задать код $K(y)$ разрядностью $m=(n+1)$. При этом не для всех $(n+1)$ -разрядных кодов $K(y)$ существует n -разрядный код $K(x)$, для которого $y = x^2$ в точности. Однако, как следует из (5), существуют все значения старших $(n-1)$ -разрядов кода $K(y)$. Эти разряды выше названы определяющими – см. раздел 1.

Из сказанного следует, что таблица истинности для КОК имеет вид табл. 1, где строки **XU** – обозначения переменных, **W** - степень веса соответствующего разряда.

Таблица 1.

	Разряды X				Разряды Y					
					Определяющие разряды					
XY	Xn		X2	X1	Y(n+1)	Y(n)		Y3	Y2	Y1
W	N	...	N-n+2	N-n+1	L	L-1	...	L-n+2	L-n+1	L-n

5. Вычисление неявных функций и решение уравнений

Многосвязная схема МСАД2 может вычислять неявную функцию. Рассмотрим, например, функцию $Z=Z(U)$, определенную квадратным уравнением $Z^2 - Z - U = 0$. Схема МСАД2 для вычисления этой функции представлена на рис. 1. В ней схема AD-1 реализует прямую функцию $y = x^2$, а схема AD-2 реализует прямую функцию $y = x_1 + x_2$. Выводы y этих схем соединены между собой. В схеме AD-2 выводы разбиты на две группы x_1 и x_2 .

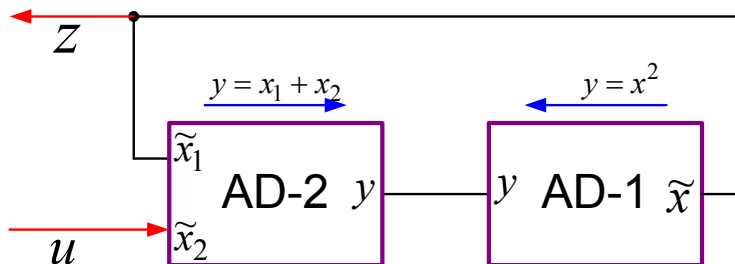


Рис. 1. Пример многосвязной схемы МСАД2 для вычисления неявной функции.

6. Решение систем нелинейных уравнений

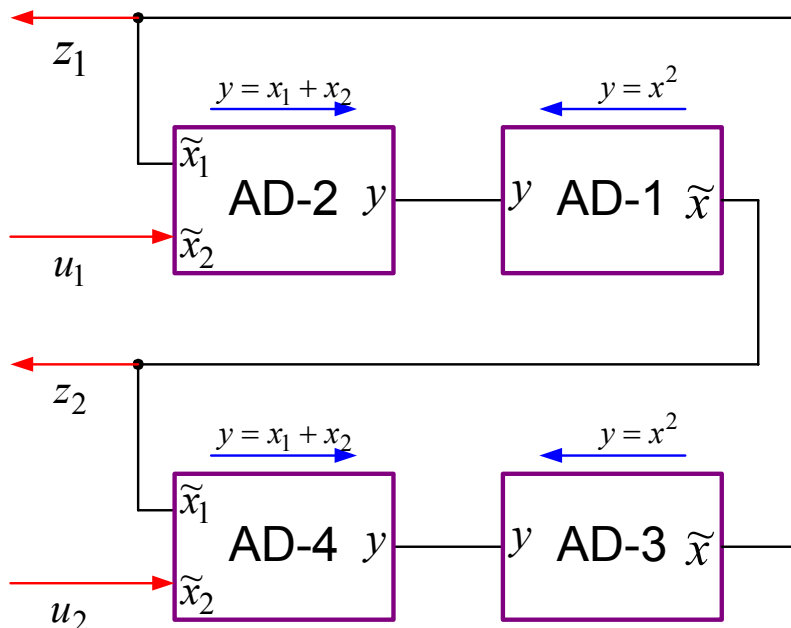


Рис. 2. Пример многосвязной схемы МСАД2 для решения системы уравнений.

Многосвязная схема МСАД2 может также решать систему нелинейных уравнений. Рассмотрим, например, систему двух квадратных уравнений:

$$\begin{cases} Z_1^2 - Z_2 - U_2 = 0, \\ Z_2^2 - Z_1 - U_1 = 0. \end{cases}$$

где неизвестными являются Z_1 и Z_2 . Схема МСАД2 для решения этой системы уравнений представлена на рис. 2. В ней схемы AD-1 и AD-3 реализуют прямую функцию $y = x^2$, а схемы AD-2 и AD-4 реализуют прямую функцию $y = x_1 + x_2$. Выводы y этих схем соединены между собой. В схемах AD-2 и AD-4 выходы разбиты на две группы x_1 и x_2 .

7. Пример конструирования одноразрядного сумматора - Add1.

7.1. Введение

Сумматор Add1 условно изображен на рис. 1.1. Его функционирование описывается таблицей истинности табл. 1.1. Эта таблица вычисляет сумму $c+2*w = (a + b + v)$. Здесь приняты следующие обозначения:

- a, b - разряды слагаемых,
- c - разряд суммы,
- v - разряд входного переноса,
- w - разряд выходного переноса.

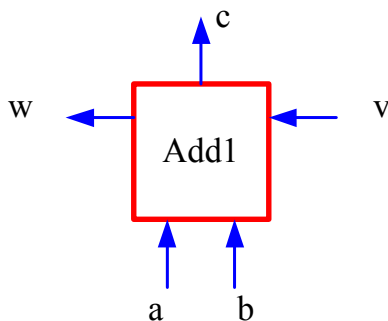


Рис. 1.1. Условная схема одноразрядного сумматора.

Таблица 1.1.

a	b	v	c	w	Z
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	2
1	0	0	1	0	3
1	1	0	0	1	4
0	0	1	1	0	5
0	1	1	0	1	6
1	0	1	0	1	7
1	1	1	1	1	8

Далее будет использоваться также табл. 1.2, составленная из одноименных столбцов табл. 1.1.

Таблица 1.2.

		m	1	2	3	4	5	6	7	8
		j								
v1	u	1	1	1	1	1	1	1	1	1
v2	c	2	0	1	1	0	1	0	0	1
v3	w	3	0	0	0	1	0	1	1	1

Выделенная часть таблицы представляет собой матрицу G с элементами $g_{mj} = (0,1)$. Потенциалы u, c, w в общем случае будут обозначаться как v_j .

7.2. Аналоговая схема одnorазрядного сумматора – AnAdd1.

Аналоговая схема одnorазрядного сумматора AnAdd1 представлена на рис. 2.1, где потенциалы соответствуют табл. 2.1.

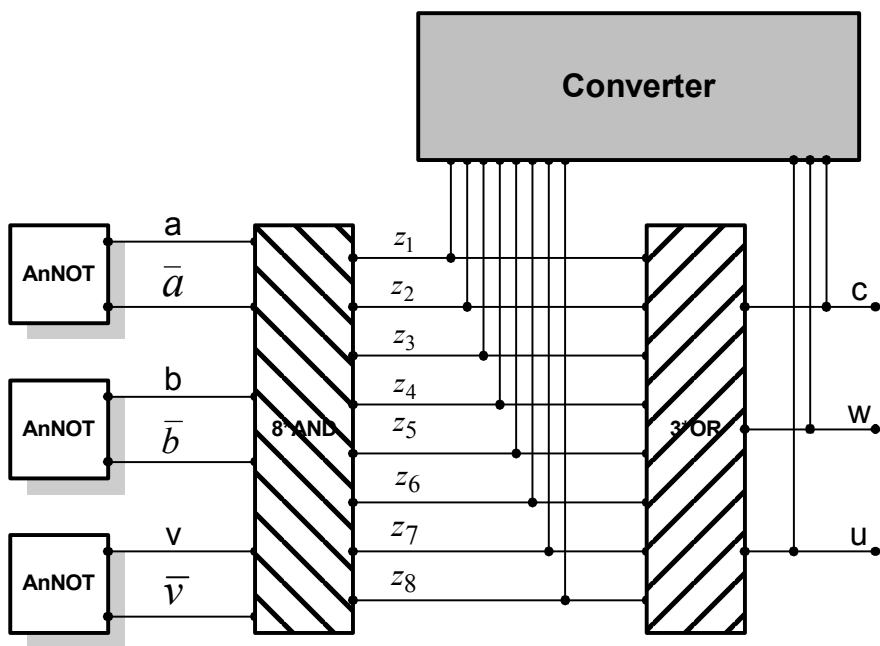


Рис. 2.1. Аналоговая схема одnorазрядного сумматора.

Элементы AnNOT описаны выше.

Блок 8*AND содержит 8 диодных сборок AND. Каждая из них соответствует строке табл. 1.1 и имеет вид, представленный на рис. 2.2. Потенциалы на этом рисунке соответствуют строке 3 табл. 1.1.

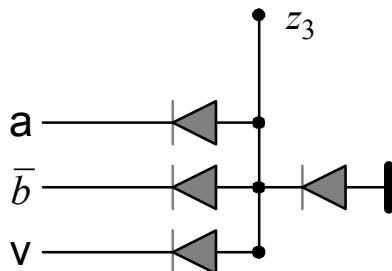


Рис. 2.2. Диодная сборка AND

Блок 3*OR содержит 3 диодных сборки OR. Они представлены на рис. 2.3. Потенциалы на этом рисунке соответствуют табл. 1.1 и, как указывалось, уровень напряжения, изображающего «1», обозначен через *u*.

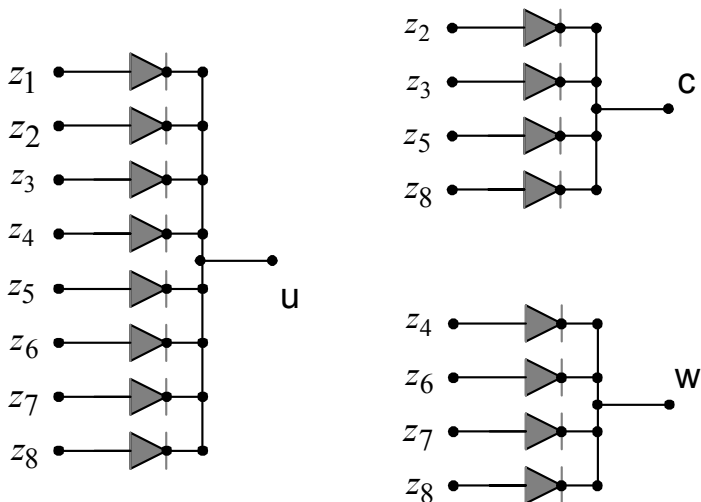


Рис. 2.3. Диодные сборки OR

Преобразователь Converter описывается ниже.

7.3. Преобразователь для одноразрядного сумматора - Converter

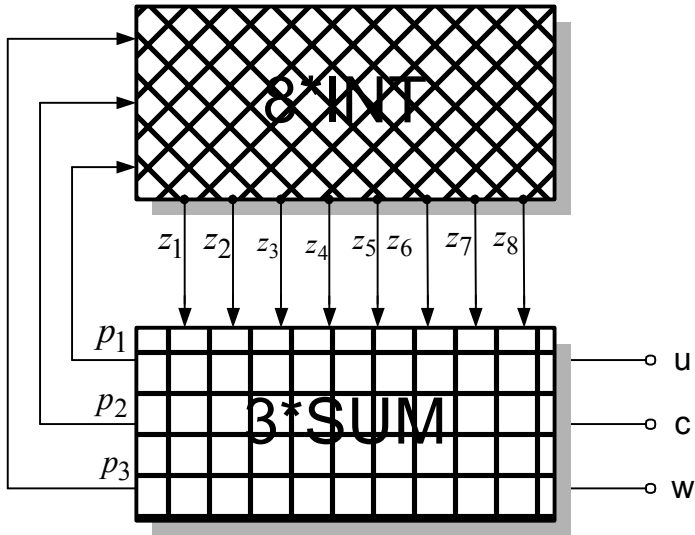


Рис. 3.1

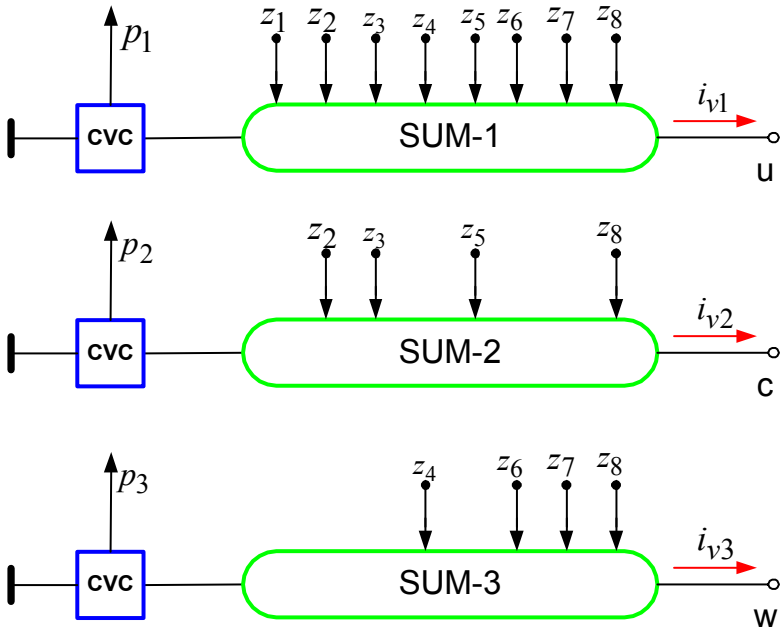


Рис. 3.2

На рис. 3.1 изображен Converter, состоящий из двух частей – блока трех сумматоров 3*SUM и блока восьми интеграторов 8*INT. Выводы z_m , c , w соответствуют табл. 1.1. Выводы p_j являются внутренними для блока Converter.

На рис. 3.2 изображен блок трех сумматоров 3*SUM, где SUM - сумматор, по которому протекает ток i_{vj} ,

CVC – преобразователь, который преобразует ток i_{vj} в

выходное напряжение p_j , пропорциональное этому току.

Блок 3*SUM соответствует табл. 1.2. Это соответствие заключается в том, что j -строка табл. 1.2 описывает соединение входов сумматора SUM- j со входами z_m . Таким образом, сумматор SUM- j в блоке 3*SUM реализует условие

$$v_j = \sum_m g_{mj} z_m. \tag{5.1}$$

Следовательно, все сумматоры в блоке 3*SUM реализует векторное условие

$$\bar{v} = G^T \bar{z}. \tag{5.2}$$

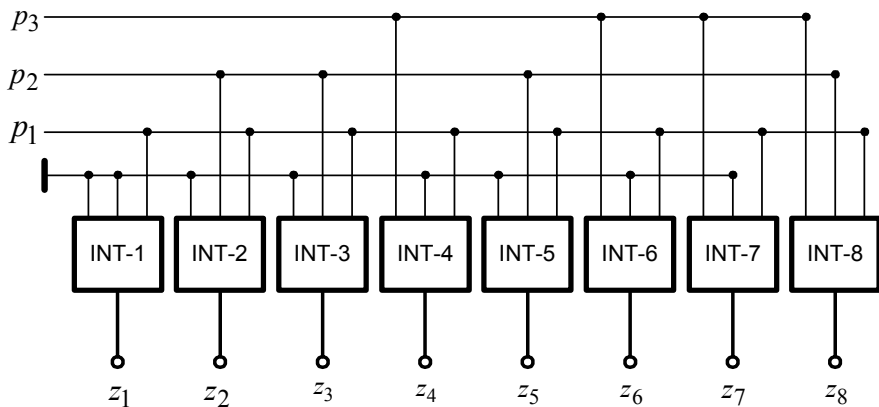


Рис. 3.3

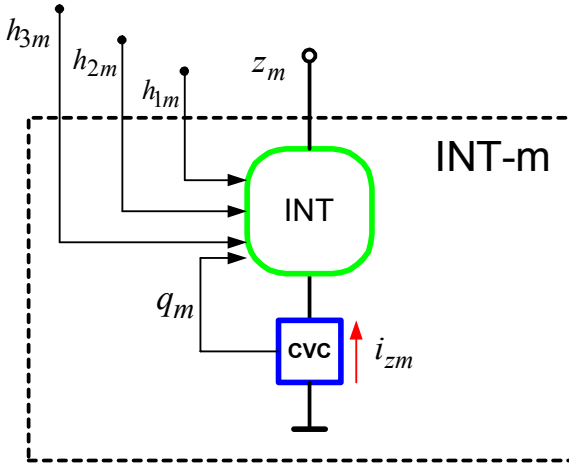


Рис. 3.4

На рис. 3.3 изображен блок $8*INT$, а на рис. 3.4 представлена схема каждого элемента $INT-m$ этого блока. На этих рисунках

INT - интегратор с выходным напряжением z_m , по которому протекает ток i_{zm} ,

CVC – преобразователь, который преобразует ток i_{zm} в выходное напряжение q_m , пропорциональное этому току,

h_{jm} - входные напряжения интегратора в блоке $INT-m$,

p_j - входные напряжения блока $8*INT$ в целом.

Блок $8*INT$ соответствует табл. 1.2. Это соответствие заключается в том, что m -столбец табл. 1.2 описывает соединение входов интегратора в блоке $INT-m$ со входами блока $8*INT$ в целом: если на пересечении m -столбца и j -строки стоит «1», то точка h_{jm} соединена с точкой p_j , а в противном случае точка h_{jm} соединена с нулевым потенциалом. Таким образом,

$$p_j = \sum_j g_{mj} h_{jm} \quad (5.3)$$

Каждый интегратор INT в блоке $8*INT$ реализуют условие

$$\frac{dz_m}{dt} = \mu \left(q_m + \sum_j h_{jm} \right) \quad (5.4)$$

Из (5.3) и (5.4) следует, что все интеграторы INT в блоке $8*INT$ реализуют векторное условие

$$\frac{d\bar{z}}{dt} = \mu(\bar{q} + G \bar{p}_j), \tag{5.5}$$

или

$$\frac{d\bar{z}}{dt} = (\bar{i}_z + G \bar{i}_v), \tag{5.6}$$

где коэффициент пропорциональности между токами и выходными напряжениями в CVC.

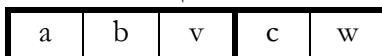
В установившемся режиме условия (5.2) и (5.6) превращаются соответственно в следующие векторные уравнения:

$$G^T \bar{z} - \bar{v} = 0, \tag{5.7}$$

$$G \bar{i}_v + \bar{i}_z = 0. \tag{5.8}$$

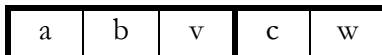
7.4. Нагрузка

Любое подмножество потенциалов



может быть входом схемы. Тогда оставшиеся потенциалы являются выходами схемы. Выходы нагружены на сопротивления и диоды.

Любые выводы

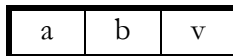


схемы могут, в зависимости от конфигурации конечной схемы устройства, являться либо входами, либо выходами. Входное сопротивление r определенного вывода целиком зависит от реализации AnAdd1. Минимальное сопротивление нагрузки каждого вывода определяется по формуле $R=r/n$, где n – разрядность арифметического устройства.

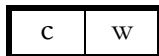
7.5. Тестирование

Тестирование j -разрядного сумматора Add1 выполняется в соответствии с любой строкой табл. 1.1. Возможны следующие варианты:

1. Если на выводы



схемы подать бинарные потенциалы, указанные в данной строке, то на выводах



возникнут (после завершения переходного процесса) бинарные потенциалы, также указанные в данной строке.

2. Если на выводы



схемы подать бинарные потенциалы, указанные в данной строке, то на выводе



возникнет (после завершения переходного процесса) бинарный потенциал, также указанный в данной строке.

3. Если на выводы



схемы подать бинарные потенциалы, указанные в данной строке, то на выводе



возникнет (после завершения переходного процесса) бинарный потенциал, также указанный в данной строке.

Литература

1. Фейнман и др. **Фейнмановские лекции по физике**, ИЛ, 1970.
2. Полак Л.С. **Вариационные принципы механики. Их развитие и применение в физике**, "Физматгиз", М., 1960.
3. Максвелл Д.К. **Трактат об электричестве и магнетизме**. Том 1. Москва, изд. «Наука», 1989, стр. 328.
4. Разумихин Б.С. **Физические модели и методы теории равновесия в программировании и экономике**, "Наука", 1975, 302 стр.
5. Анисков В.В., Витенберг И.М. **Электрическое моделирование задач сетевого планирования и управления**, "Энергия", М., 1973, 112 стр.
6. Хмельник С.И. **Моделирование оптимального регулирования активной мощности энергосистем с помощью электрических цепей**, ж."Электричество", Мосва, 1990, # 7, с.8-13.
7. Хмельник С.И. **Электрические цепи для моделирования задач квадратичного программирования**, ж. "Электронное моделирование", 1990, т. 12, #4, стр. 111. Деп. ВИНТИ # 7116 - В89, 1989.
8. Деннис Дж. Б. **Математическое программирование и электрические цепи**. М.: ИЛ, 1961, 430 с. *Dennis Jack B.*

Mathematical Programming and Electrical Networks, *New York, 1959, Pages V1, 186 p.*

9. Хмельник С.И. **Электрические цепи постоянного тока для управления и моделирования. Алгоритмы и аппаратура.** Published by "MiC" - Mathematics in Computer Comp., printed in USA, Lulu Inc. Каталогный номер 113048. Израиль-Россия, 2005.
10. Хмельник С.И. **Вариационный принцип экстремума в электромеханических системах**, четвертая редакция. Published by "MiC" - Mathematics in Computer Comp., printed in USA, Lulu Inc. Каталогный номер 172054. Израиль-Россия, 2004, ISBN 978-1-4303-2389-1
11. Хмельник С.И. **Электрические цепи с бинарными потенциалами.** "Доклады независимых авторов", изд. "ДНА", Россия-Израиль, **2005, вып. 2**, ISBN 1-4116-5956-2.
12. Хмельник С.И. **Реверсивные компьютерные устройства.** Published by "MiC" - Mathematics in Computer Comp., printed in USA, Lulu Inc. Каталогный номер 1511463. Израиль-Россия, 2005.

Недосекин Ю.А.

Причина возникновения землетрясений

Аннотация

На основе новой физической теории “Теория возмущения поля” [1] выявлена причина возникновения землетрясений.

При вращении Земли вокруг своей оси происходит изменение напряженности гравитационного поля Солнца в области ее нахождения. Элементарные объемы Земли при вращательном движении к Солнцу поглощают энергию из его гравитационного поля, в результате чего напряженность гравитационного поля Солнца в области нахождения движущихся к Солнцу элементарных объемов Земли уменьшается. Элементарные объемы Земли при вращательном движении от Солнца выделяют энергию в его гравитационное поле, в результате чего напряженность гравитационного поля Солнца в области нахождения удаляющихся от Солнца элементарных объемов Земли увеличивается.

В материальной структуре каждого элементарного объема Земли возникает деформированное состояние, вызванное изменением напряженности гравитационного поля Солнца вращающейся Земли. В основном наиболее сильное деформированное состояние возникает в структуре периферийной оболочки планеты в области экватора. Для каждого элементарного объема оболочки деформированное состояние периодически изменяется как по величине, так и по знаку деформаций, в соответствии с вращением планеты вокруг своей оси. Возникающие деформации в оболочке планеты приводят к сдвигам литосферных плит, которые могут накапливаться, усиливая напряженное состояние в оболочке. Когда напряженное состояние для некоторой области оболочки достигнет критического значения, происходит сброс накопившейся энергии в виде землетрясений. Сброс накопившейся энергии может происходить как разовый, так и отдельными порциями через некоторые моменты времени. Такова на наш взгляд природа возникновения землетрясений. С увеличением широты местности сила землетрясений (магнитуда) будет уменьшаться, так как будет уменьшаться линейная скорость элементарных объемов

вращающейся оболочки, что приводит к уменьшению возмущения гравитационного поля Солнца, от которого и зависит возникающее напряженное состояние в оболочке планеты.

Если бы планета двигалась вокруг Солнца по круговой орбите или по эллипсу с достаточно малым эксцентриситетом, то мы бы не заметили разницы в количестве сейсмических дней, возникающих в каждом месяце. Под сейсмическим днем мы понимаем день, когда происходит сброс накопившейся энергии в виде землетрясений. Эти сбросы могут осуществляться в течение всего дня отдельными порциями, количество которых зависит от множества причин. В этом случае (круговая орбита планеты) мы не могли бы доказательно утверждать, что причиной возникновения землетрясений является возмущение гравитационного поля Солнца, вызванное поглощением из него и выделением в него энергии вращающейся вокруг своей оси планетой, так как у нас не было бы наблюдаемой помесечной разницы в количестве сейсмических дней.

Если же планета движется вокруг Солнца по эллипсу с достаточно необходимым эксцентриситетом, то количество сейсмических дней будет от месяца к месяцу изменяться. В каждом месяце планета будет находиться на разном расстоянии от Солнца, от которого зависит величина напряженности его гравитационного поля, а от последнего и величина его возмущения. Так, например, Земля 5 июля находится на наибольшем удалении от Солнца (афелий). В этом положении Земля находится в наиболее слабом гравитационном поле Солнца и количество сейсмических дней в окрестности этой даты будет наименьшим. 3 января Земля находится на наименьшем расстоянии от Солнца (перигелий). В это время гравитационное поле Солнца будет более сильным и количество сейсмических дней в окрестности этой даты будет наибольшим.

Подтверждением этих выводов служит статистика землетрясений Токтогульского района за 1929–1991 годы [2]. Мы подсчитали суммарное количество сейсмических дней в каждом месяце, наблюдавшееся за все эти годы. Напомним, что под сейсмическим днем мы понимаем день, когда наблюдается сейсмическая активность в данном месте независимо от количества происшедших в этот день землетрясений.

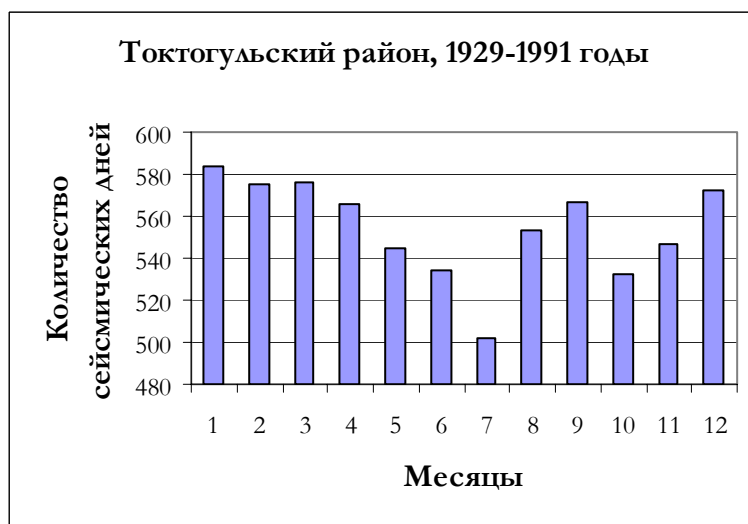
Токтогульский район (Киргизия)

широта 40°–43°; долгота 70°–75°

Количество сейсмических дней в месяце за 1929–1991 годы

Январь 01	Февраль 02	Март 03	Апрель 04	Май 05	Июнь 06
584	575	576	566	545	534

Июль 07	Август 08	Сентябрь 09	Октябрь 10	Ноябрь 11	Декабрь 12
502	553	567	532	547	572



На диаграмме отчетливо прослеживается уменьшение количества сейсмических дней от перигелия (январь) до афелия (июль) и их увеличение от афелия до перигелия. Небольшие отклонения от монотонности убывания и возрастания количества сейсмических дней объясняются разным количеством дней в каждом месяце, геофизическими факторами и временем формирования очередного максимального напряженного состояния земной оболочки, приводящего к сбросу накопившейся энергии в виде землетрясений.

Литература

1. Недосекин Ю.А. Физические основы теории возмущения поля. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», Россия-Израиль, 2008, вып. 9.
2. <http://zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/toktogul/catru.html>

Серия: ГИПОТЕЗЫ

Елкин И.

Гравитация

Аннотация

Основная задача физики – объяснить силу гравитации и силу электрического взаимодействия одной теорией. Если предположить, что все материальные точки разбегаются, тогда для любого наблюдателя они имеют некоторую скорость, а при дифференцировании функции от скорости мы добавляем некую малую скорость. Но это означает, что мы обязаны сложить ее со скоростью разбегания по формуле сложения скоростей. Это в итоге дает дополнительную силу, направленную всегда на сближение. Можно предположить, что это и есть искомая гравитационная сила.

Можно попробовать получить так называемую единую теорию поля. Достаточно ввести некоторую скорость разбегания и учесть формулу сложения скоростей, дифференцируя импульс при выводе формулы силы. Получим малую дополнительную силу (по сравнению с электрической силой) направленную всегда на сближение, если ввести разбегание достаточно малым. Вот Вам и объяснение гравитации с помощью электрического взаимодействия.

Приведу расчет силы для Эйнштейновской формулы сложения скоростей (наверно, это не единственно возможная формула, но на результат это не влияет).

Необходимо принять только одно следующее утверждение.

В «состоянии покоя» все материальные точки разбегаются с некоторой малой скоростью – u (скорость мала по сравнению с любой зарегистрированной скоростью, отличной от нуля).

Это разбегание можно объяснить искривлением пространства. Действительно, если взять в пространстве Минковского прямую, а на этой прямой рассмотреть неподвижные материальные точки, то в этом пространстве их траектории – параллельные прямые, так как меняется только время. Если пространство искривлено, тогда подобные прямые будут уже разбегающимися – это известно из геометрии Лобачевского.

Фактически предлагается заменить рассмотрение пространства, описываемое геометрией Лобачевского, на собственное Евклидово пространство с некоторым разбеганием материальных точек.

Естественно скорость u зависит от величины искривления. Тогда любая материальная точка M , движущаяся в пространстве со скоростью V относительно наблюдателя H , имеет дополнительную скорость – скорость разбегания в состоянии покоя. Здесь явно наличие двух инерциальных систем (значит, имеем право применить формулу сложения скоростей). Тогда вычислим скорость точки M

$$V=(v+u)/(1+vu/c^2).$$

Теперь при вычислении силы u у нас появятся дополнительные члены:

$$F=dP/dt,$$

где $P=P(V)$ – зависимость импульса от скорости V . Нас интересует только вариант изменения скорости по величине [1]. Тогда

$$F=dP/dt= A(dV/dt),$$

где A – общеизвестная производная импульса по времени, а (dV/dt) – производная по времени формулы сложения скоростей.

$$\begin{aligned} F &= A\{(dv/dt)/(1+vu/c^2)- \\ &\quad -[(u+v)/(1+vu/c^2)^2](u/c^2)(dv/dt)\} = \\ &= f(1-u^2/c^2)/(1+vu/c^2)^2, \end{aligned}$$

где $f=A(dv/dt)$ – общеизвестное выражение для силы при изменении скорости по величине (не буду его повторять).

Если взять два электрически нейтральных тела, состоящих (как мы знаем) из положительных и отрицательных частиц, то при наличии силы f - электрической силы, средняя сила воздействия на одну частицу равна нулю.

Теперь рассмотрим скорости $(-v)$ и $(+v)$. Возьмем положительное направление f и v – на удаление, а затем найдем среднюю силу:

$$\begin{aligned} F_{cp} &= f(1-u^2/c^2)\{1/(1+uv/c^2)-1/(1-uv/c^2)\} = \\ &= -f(1-u^2/c^2)[4uv/c^2]/[1-(uv/c^2)^2] \end{aligned}$$

В этой формуле v , f - абсолютные значения. Ясно, что F_{cp} много меньше f , так как в формулу линейно входит u . Эта формула – формула дополнительной силы, направленной всегда на сближение,

много меньшей электрической силы f . Вот сила гравитационного взаимодействия.

Литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. «Теория поля», раздел «Энергия и импульс».
2. Елкин И. <http://ielkin.livejournal.com>
3. Елкин И. <http://fizika.flabb.ru/topic2.html>

Рындюк К.Д.

Изучение ранее неисследованных свойств пространства-времени и их влияния на построение модели Вселенной

Аннотация

Целью данной работы является предоставление свежего, а точнее сказать, здравого, без заблуждений и иллюзий, взгляда на Эволюцию Вселенной, который появился в ходе изучения (осторожно так назовём) ранее неисследованных свойств пространства-времени. Выводы, полученные при рассмотрении этих «новых» свойств пространства-времени, ставят под сомнение правильность преобладающих в настоящее время в научном сообществе концепций о «расширяющейся Вселенной», о «Большом Взрыве», о «Тёмной Массе» и «Тёмной Энергии».

Оглавление

Введение

1. Предварительные оговорки, или соглашения о терминах.
2. «Комплексное пространство»
3. «Новые» свойства пространства-времени
4. Причины, вызывающие красное смещение
5. Относительная мощность
6. Относительная мощность и геометрические свойства пространства
7. Относительная мощность и красное смещение
8. Формула красного смещения и закон Хаббла
9. Признаки проявления «нового» свойства пространства
10. Два измерения времени и относительная мощность
11. Оптическое проявление «новых» свойств пространства
12. «Горячие» и «Холодные» Источники Энергии
13. Постоянная Хаббла

14. Объяснение парадокса
15. Формула для вычисления наблюдаемого расстояния
16. «Мысленный» эксперимент №1
17. «Мысленный» эксперимент №2
18. Иллюзия «нехватки» материи
19. «Поправка» к закону Хаббла
20. Критические замечания по поводу гипотез происхождения красного смещения
21. Этапы формирования концепции расширяющейся Вселенной
22. Критика концепции расширяющейся Вселенной
23. «Свежий» взгляд на эволюцию Вселенной
24. Справочные материалы:
Приложения
Литература

Введение

Вкратце поясним суть концепций, которые мы собираемся критиковать:

В своём основании эта теория предполагает, что в начале (или до начала, если хотите) вся материя во Вселенной была сконцентрирована внутри ничтожно малого объёма бесконечно большой температуры и давления. Затем, согласно сценарию, она взорвалась с чудовищной силой. Этот взрыв породил перегретый ионизированный газ, или плазму. Плазма однородно расширялась, пока не остыла до такой степени, что превратилась в обычный газ. Внутри этого охлаждающегося облака расширяющегося газа сформировались галактики, и внутри галактик рождались поколения звёзд. Затем вокруг звёзд сформировались планеты, также как и наша Земля. [8]

1. Предварительные оговорки, или соглашения о терминах.

Хотя выводы, полученные в этой работе, и опровергают концепции «расширяющейся Вселенной» и «Большого взрыва», но в силу устоявшихся в научном сообществе традиций, мы будем также употреблять терминологию этих гипотез. В частности, применять такие термины как «Лучевая скорость», «Удаление», «Скорость удаления», а красное смещение выражать в километрах в секунду.

Далее поясним, о чём пойдёт речь в этой работе.

Выяснилось, что пространство-время обладает уникальными свойствами, очень похожими на свойства комплексного пространства, но определенно утверждать, что это и есть то самое комплексное пространство, автор сей статьи не берётся. Это ранее неисследованное свойство пространства-времени, о котором написана статья, хотя и не является комплексным в точном смысле слова, но мы также будем применять некоторые термины этого понятия, ввиду их точности и выразительности. В частности, «Действительное» и «Мнимое», а сам термин «комплексное» - в смысле «сложносоставное».

2. «Комплексное пространство»

В процессе изучения этого свойства пространства-времени выяснилось, что Наблюдаемое расстояние пространства состоит из геометрической суммы Действительных и Мнимых составляющих.

Чтобы не пугать неискущённого читателя мудрёными конструкциями, поясним, для чего нужно было делить пространство на Действительную и Мнимую части. Это потребовалось для того чтобы устранить путаницу между Наблюдаемыми и Действительными расстояниями от Объектов до Наблюдателя. Кстати, из-за этой путаницы и возникла иллюзия нехватки материи, которая в свою очередь породила гипотезу о наличии во Вселенной «Тёмной Массы», но о ней речь пойдёт ниже.

В абстрактных теоретических построениях можно показать Действительную и Мнимую составляющую, но на практике мы имеем дело только с комплексной результирующей – Наблюдаемым расстоянием. Забегая вперёд, отметим, что мнимые свойства пространства-времени начинают ощутимо проявляться только на больших, межгалактических расстояниях, что и дало толчок к пересмотру взглядов на эволюцию Вселенной.

Выше было упомянуто выражение – «геометрическая сумма». Геометрической суммой, по теореме Пифагора, мы назовём длину гипотенузы прямоугольного треугольника, которая равна корню квадратному из составляющих сумм квадратов длин катетов. Покажем это на рис. 1. (Заметим, что длина гипотенузы (**AC**) всегда заведомо больше длины катета (**AB**). Это свойство гипотенузы нам ещё потребуется в ходе дальнейших объяснений).

$$(AC) = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

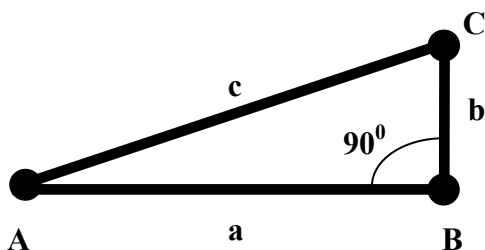


Рис. 1.

Выше мы упомянули «комплексное пространство». Если это было бы истинное комплексное пространство, то под корнем была бы разность вместо суммы квадратов, в силу свойств комплексного

$$Z = a + ib$$

пространства $|Z| = \sqrt{a^2 - b^2}$

А теперь представим, что отрезок (АВ) лежит на горизонтальной линии и представляет собой действительную составляющую расстояний, а перпендикулярно ему, то есть по вертикали, отрезок (ВС) – являет собой мнимую составляющую. Тогда наблюдаемое расстояние (АС) – есть гипотенуза этого прямоугольного треугольника, которая будет равна геометрической сумме расстояний катетов (АВ) и (ВС), то есть

$$(AC) = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

Точки А, В, С лежат на одной плоскости, то есть через эти три точки можно провести плоскость. А так как это комплексная плоскость, то на ней есть Действительное направление (ранее мы договорились считать, что это будет горизонтальное направление) и Мнимое (перпендикулярно горизонтальному, то есть вертикальное направление).

3. «Новые» свойства пространства-времени

Выше были даны осторожные намёки на «ранее неисследованные свойства пространства-времени». Что мы о них знаем? (В приложении № 1 приведены факторы, влияющие на свойства пространства-времени). Физический смысл этих «новых» свойств состоит в том, что **«вследствие того, что все объекты во Вселенной излучают энергию, то вокруг этих объектов пространство-время меняет свои свойства. Изменения свойств**

проявляются как увеличение времени прохождения сигнала от Объекта до Наблюдателя. А увеличение времени прохождения сигнала от Объекта равносильно тому, что этот Объект наблюдается дальше. Смещение спектра излучения в красную сторону также свидетельствует о том, что время прохождения сигнала увеличилось. Непрерывное воздействие этого фактора приводит к тому, что объект наблюдается все дальше и дальше, то есть он «удаляется» от наблюдателя.

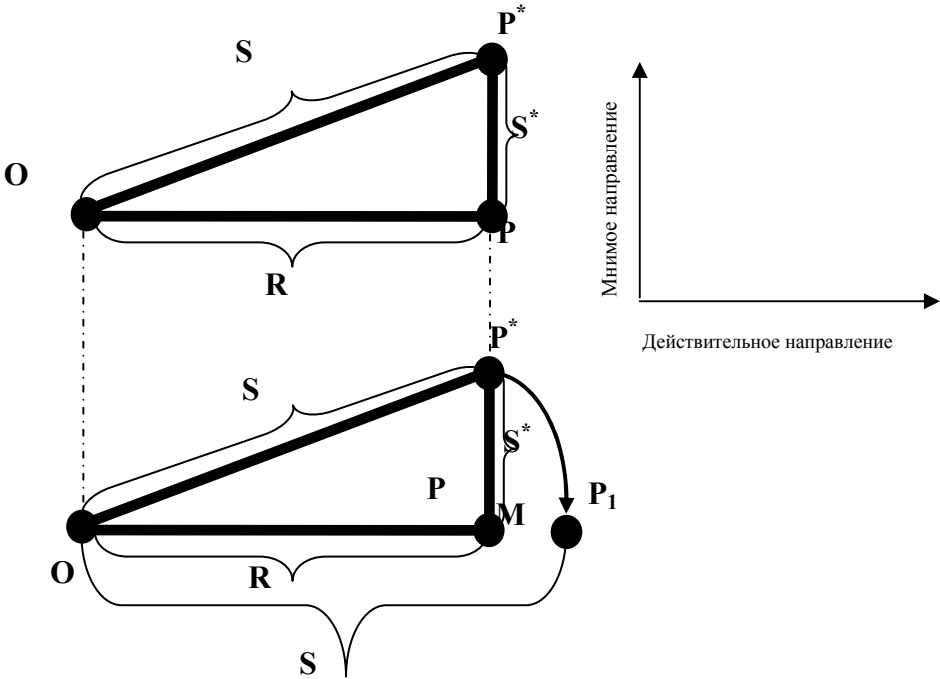


Рис. 2.

Дополним наш рисунок, на этой комплексной плоскости поместив в точку O Наблюдателя, который, конечно же, наблюдает за объектом M в точке P (объектом может быть звезда, галактика, квазар и т.д.), находящимся от него на действительном расстоянии $R=(OP)$. Давайте акцентируем внимание на том, что этот объект не перемещается от Наблюдателя, а наблюдается как «удаляющийся». А значит, если рассматривать на комплексной плоскости, то Объект M из точки P переместился в мнимом направлении (перпендикулярно действительному направлению, то есть вертикально) вверх в точку P^* . Здесь, как мы видим, что Объект M совершил мнимое перемещение $S^*=(PP^*)$, и наблюдаемое

расстояние S от Объекта до Наблюдателя, находящегося в точке O будет уже геометрической суммой Действительного расстояния $R=(OP)$ и мнимого перемещения $S^*=(PP^*)$

$$OP = \sqrt{(OP)^2 + (PP^*)^2} \quad \text{или} \quad S = \sqrt{R^2 + (S^*)^2}$$

Проведем дугу с центром в точке O и радиусом $S = (OP^*)$ до горизонтальной прямой, на которой лежит отрезок (OP) и найдем, таким образом, положение точки P_1 .

Наблюдатель «видит», как Объект M «переместился» из точки P вдоль луча зрения в точку P_1 и теперь этот Объект «видится» от Наблюдателя «дальше», то есть на расстоянии S . Еще раз обратим внимание на то, что Объект так и остался на Действительном расстоянии R от Наблюдателя, но наблюдаться стал «дальше» - на расстоянии S . В отношении Объекта M мы имеем два расстояния – Действительное R и Наблюдаемое – S , а также Мнимое перемещение – расстояние «удаления» $S^*=(PP^*)$.

Важные необходимые заметки. Как было выше отмечено, в абстрактных теоретических построениях мы можем показать, что Объект «удалился» вдоль луча зрения от Наблюдателя, но на практике, как правило, мы не можем видеть перемещение Объекта от Наблюдателя, даже если наблюдения будут продолжаться веками. Даже из самых мощных телескопов невозможно реально увидеть движение галактик от нас. Картины, которые мы видим, неподвижны. Мы можем фиксировать лишь, что красное смещение в спектре излучения Объекта увеличилось. Это увеличение красного смещения, да и само красное смещение в рамках гипотезы «Расширения Вселенной» трактуется как удаление Объекта от Наблюдателя.

4. Причины, вызывающие красное смещение

А теперь обратим внимание на «новые» свойства пространства-времени, о которых мы все время пытаемся рассказать. Более подробно рассмотрим, от каких факторов зависят эти свойства.

Начнем с того, что красное смещение в спектрах излучения может быть вызвано следующими причинами:

- Движением источника излучения от Наблюдателя, то есть проявлением эффекта Доплера.

- Движением света против гравитационного поля, когда он частично теряет энергию и испытывает красное смещение (приложение №2).

- Такой причиной может быть ранее неисследованное свойство пространства-времени. Забегая вперёд отметим, что это красное смещение, как оказалось, зависит от мощности излучения, точнее, от относительной мощности.

Выше было высказано следующее: **«Вследствие того, что все Объекты во Вселенной излучают энергию, вокруг этих Объектов пространство-время меняет свои свойства...».**

Давайте рассмотрим систему, состоящую из физического тела (Объекта), который излучает энергию, и окружающего это тело пространства. Если тело излучает энергию, то энергия всей системы явно зависит от времени. Поэтому к функции Лагранжа, определяющей движение этой системы, прибавляется её частная производная по времени, то есть

$$\frac{\partial L}{\partial t} \neq 0$$

(Вывод этой формулы приведён в приложении № 3). Тогда в итоге получим следующее:

$$\ddot{q} = \ddot{q}^m + \ddot{q}^n = \Gamma_{ik}^m \dot{q}^i \dot{q}^k + \Gamma_{jk}^n \dot{q}^j \dot{q}^k$$

Заметим, если система не явно зависит от времени, то её частная производная равна нулю

$$\frac{\partial L}{\partial t} = 0$$

то функция Лагранжа, определяющая состояние системы имеет более простой вид:

$$\ddot{q} = \ddot{q}^m = \Gamma_{jk}^n \dot{q}^j \dot{q}^k$$

Возьмём эту формулу и сравним её с вышеприведённой формулой. В этих формулах следующие обозначения:

\ddot{q} – ускорение (вторая производная изменения координаты по времени) частицы, находящейся в этой области пространства.

$\dot{q}^i \cdot \dot{q}^j \cdot \dot{q}^k$
 $\dot{q}^i \cdot \dot{q}^j \cdot \dot{q}^k$ – обобщённые скорости движения частиц, где индексы i, j, k – принимают значения $i, j, k = 1, 2, 3$.

..^m

q – ускорение частицы, под воздействием стационарного искривления пространства-времени, вокруг большого скопления Масс Вещества. Соответственно:

Γ_{ik}^m – связность (символы Кристоффеля) – определяющие искривленность пространства-времени под воздействием фактора скопления Масс Вещества.

..ⁿ

q – дополнительное ускорение частицы, которое она приобрела под воздействием фактора изменения энергии в этом объёме пространства-времени. Соответственно:

Γ_{jk}^n – связность – определяющая искривленность пространства-времени.

Анализ и сравнение этих формул качественно показывает нам, что, если тело начало излучать энергию, то вокруг этого тела пространство-время одновременно начинает менять свои свойства – появляется дополнительная связность. (Здесь была дана оценка «качественно», производить какие-либо практические вычисления с этими формулами не представляется возможным).

А теперь уточним высказанную ранее формулировку «новых» свойств пространства-времени:

«...если тело излучает энергию, то есть совершается процесс выделения энергии, и чем мощнее процесс выделения (или поглощения) энергии идёт в этой точке (области) пространства, тем более заметными становятся изменения свойств пространства-времени в этой точке (области). То есть все изменения свойств пространства-времени напрямую зависят от относительной мощности происходящего в этой точке (области) пространства энергетического процесса...»

5. Относительная мощность

Уточним, что «относительная мощность» (обозначим её как H) – это отношение мощности процесса выделения энергии (излучения) N находящейся в данной области пространства, к полной энергии – E , имеющейся в этой области (объёме) пространства.

$$H = \frac{N}{E},$$

$$N = \frac{dE}{dt} \left(\frac{\text{дж}}{\text{сек}} \text{ или } \text{ватт} \right)$$
 где N – мощность процесса излучения (выделения) энергии, E - энергия (Дж), находящаяся в этой области (объёме) пространства,

$$H = \frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E} = \frac{N}{E} \left(\frac{1}{\text{сек}} \right)$$
 – размерность относительной мощности.

6. Относительная мощность и геометрические свойства пространства

Было найдено, что само изменение свойств пространства-времени проявляется как уменьшение объёма этого тела, то есть его сжатием. Это происходит потому, что изменения объёма единичного параллелепипеда, составленного из определителя метрического тензора пространства-времени, также прямо пропорционально зависит от относительной мощности происходящего в этой области пространства энергетического процесса (приложение № 4).

Или обычными словами: - «Если тело излучает энергию, то вокруг этого тела пространство-время претерпевает изменения, то есть эта область пространства сжимается (уменьшается в объёме), а значит, сжимается и само тело, занимающее этот объём пространства».

В символьном виде эта зависимость показана:

$$\frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E} = - \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t} \quad \text{или} \quad \frac{N}{E} = - \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t}$$

$$H = - \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t}$$
 или $H = - \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t}$, где $\frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t}$ - выражает изменение свойств пространства-времени, то есть изменение объёма единичного параллелепипеда по времени, составленного из компонент метрического тензора. Знак «-» (минус) при выражении показывает, что объём уменьшается, а вместе с уменьшением объёма, уменьшаются линейные размеры тела (протяжённость).

А вот далее нужно обратить особое внимание: Общая Теория Относительности (ОТО) строится на принципе «сохранения постоянства интервала $\partial I = 0$ ». Если изменяются пространственные

компоненты интервала, то и временная компонента интервала, также не остаётся без изменений.

$$I^2 = (x^0)^2 - (x^1)^2 - (x^2)^2 - (x^3)^2, \quad I^2 = 0 \quad \text{или} \quad (x^0)^2 = (x^1)^2 + (x^2)^2 + (x^3)^2,$$

где $x^0 = c \cdot d\tau$ – временная компонента интервала.

Скажем обычными словами: – **«Объём уменьшается, а время увеличивается».** Увеличивается время прохождения сигнала от Объекта до Наблюдателя. Это увеличение времени прохождения сигнала проявляется как смещение спектра излучения в красную сторону. На наличие этого явления указал еще А. Л. Зельманов в своей работе [3] (приложение # 5).

Дословно – «...этот нерелятивистский эффект аналогичен эффекту Доплера, вызываемому деформацией системы отсчета...».

7. Относительная мощность и красное смещение

Вообще-то получается такая длинная цепочка причинно-следственных связей: «...что какой-то объект излучает энергию, - вследствие чего вокруг этого объекта меняются свойства пространства времени;

– изменение свойств пространства времени в частности проявляется как увеличение времени прохождения сигнала от Объекта до Наблюдателя;

– а это увеличение времени Наблюдатель фиксирует как проявление красного смещения в спектре излучения этого объекта...».

Само собой возникает закономерный вопрос: **«А есть ли такая формула, которая бы показывала, как влияет излучение объекта непосредственно на его же, этого объекта, красное смещение в спектре излучения?»** Такая формула нашлась (приложение # 6). Вот она:

$$\frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E} = \frac{c}{\omega} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial u},$$

где $\partial u = c \cdot \partial \tau$ – расстояние от Объекта до Наблюдателя,

c – скорость света в вакууме,

$$\frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E} = H$$

– относительная мощность,

ω - циклическая частота,

$$\frac{\partial \omega}{\omega} = z$$

– красное смещение, определённое в терминах смещения в длине (частоте) волны.

В этой формуле показано, что красное смещение

$$\frac{\Delta \omega}{\omega}$$

– прямо пропорционально относительной мощности

$$H \Rightarrow \frac{\Delta \omega}{\omega} \approx H$$

, а также, что величина

$$\frac{\Delta \omega}{\omega}$$

в первом приближении пропорционально расстоянию

(∂u) от Объекта до Наблюдателя.

8. Формула красного смещения и закон Хаббла

А теперь сделаем с этой формулой следующие «хитрые» преобразования.

Выразим ∂u через τ :

$$\partial u = c \cdot \partial \tau = r,$$

$$\frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E}$$

а $\frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E}$ напомним как H , то есть

$$\frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{E} = H;$$

$$\frac{\Delta \omega}{\omega}$$

а $\frac{\Delta \omega}{\omega}$ выразим через z .

В свою очередь, мы знаем, что

$$c \cdot z = V^*$$

– есть «Лучевая скорость» объекта (в концепции расширяющейся Вселенной).

В итоге получим

$$H = \frac{c \cdot z}{r}.$$

Далее продолжим преобразование:

заменяем $C \cdot z$ на V^* и умножим обе части на r , получим

$$H \cdot r = V^*$$

меняя местами обе части – окончательно получим выражение:

$$V^* = H \cdot r$$

которое показывает, что – «Лучевая скорость объекта V^* , измерённая с помощью красного смещения, прямо пропорциональна расстоянию r до Объекта, а также прямо пропорциональна относительной мощности H излучения этого Объекта.

А теперь сравним её (эту формулу) с законом Хаббла, который показывает, что – «Лучевая скорость V^* , любой Галактики (Объекта), измеренная с помощью красного смещения пропорциональна расстоянию r до неё» - то есть

$$V^* = r \cdot H_{\text{Хаббла}}$$

Не правда ли очень схожи эти формулы? Как будет показано ниже – постоянная (параметр) Хаббла ($H_{\text{Хаббла}}$) есть усреднённое значение относительной мощности всех Объектов во Вселенной, то есть, представляет собой среднюю относительную мощность Вселенной, в чем и заключается трудность её точного вычисления.

Приведём по этому поводу небольшую историческую справку:

Однако в разные годы разные учёные получали много различных величин постоянной Хаббла. В 1929 – году величина постоянной Хаббла была 500. В 1931 году она была равна 550. В 1936 году она была равна 520 или 526. В 1950 году она была дана как 260, то есть значительно упала. В 1956 году она упала до 176 или 180. В 1958 году она упала, ещё дальше вниз, до 75, но в 1968 году она подпрыгнула обратно до 98. В 1972 году она, по большому счёту, простиралась от 50 вплоть до 130. Сегодня постоянную Хаббла приняли как 55. Но и сейчас различные наблюдатели получают различные величины для постоянной Хаббла. Тамманн (Tammann) и Сандадж (Sandage) дают 55 плюс или минус 5. Абель (Abell) и Эстмонд (Eastmond) приходят к 47 плюс или минус 5. Затем Ван ден Берг (Van den Bergh) вычислил между 93 и 111. Хейдманн (Heidmann) для своей картины дал 100. Де Вакулеуре (de Vaucouleurs) пришел к 100 плюс или минус 10. (Постоянная Хаббла выражается в километрах в секунду на мегапарсек).

9. Признаки проявления «нового» свойства пространства

Подведем предварительные итоги и ответим на ранее заданный вопрос: **«Как проявляются «новые» свойства пространства-времени, от каких факторов они зависят?»**

- Эти «новые» свойства пространства-времени начинают проявляться тогда, когда в какой-либо области пространства идёт энергетический процесс, то есть тело (Объект) излучает (или поглощает) энергию;

- Сторонний Наблюдатель «видит» (если будет наблюдать энное количество миллионов лет), что тело (Объект) начинает сжиматься, то есть уменьшается в объёме, а также уменьшается видимый поперечный размер тела d ;

$$d = d_0 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{H \cdot r}{c}\right)^2} \quad \text{и} \quad d = d_0 \cdot \sqrt{1 - (H \cdot \Delta t)^2}.$$

(Проверка этих формул осложняется тем, что в астрономии поперечные размеры тел практически не наблюдаются, а вычисляются косвенным путём).

- Время прохождения сигнала τ от этого Объекта до Наблюдателя увеличилось;

- В спектре излучения Объекта появилось красное смещение.

Сопоставляя два последних наблюдения – «увеличение времени прохождения сигнала» и «увеличение красного смещения» Наблюдатель делает вывод, что этот Объект «удалился» от него. (Все вышеописанные свойства прямо пропорциональны относительной мощности энергетического процесса, проходящего в этой области пространства, то есть они зависят от относительной мощности излучения Объекта H и времени воздействия этого фактора Δt). Заметим, что все эти изменения (увеличение времени запаздывания сигнала) идут с нарастающим итогом, накапливаясь и суммируясь. (Для уточнения этого высказывания приведём следующие математические выкладки. Прделаем следующие действия с вышеприведённой формулой

$$H = \frac{c \cdot z}{r},$$

$$r = c \cdot \Delta t$$

заменим переменную r на выражение

Получим

$$H = \frac{c \cdot z}{c \cdot \Delta t}, \text{ далее сократим на } c,$$

$$H = \frac{c \cdot z}{c \cdot \Delta t} \Rightarrow H = \frac{z}{\Delta t},$$

затем перенесём Δt в левую часть, и в итоге получим следующее:

$$H \cdot \Delta t = z \text{ или } z = H \cdot \Delta t.$$

Взглянем внимательнее на последнее выражение, как мы видим – красное смещение z является произведением двух переменных – H , которое может изменяться в широких пределах (цикл развития звезды от её «рождения» до её «смерти») и переменной Δt , которая возрастает постоянно. Тогда справедливо эту формулу представить как сумму

$$z = \sum_H \sum_{\Delta t} H \cdot \Delta t$$

и, переходя от суммирования к

интегрированию, можно написать следующее

$$z = \int H dt.$$

Однако, само по себе эти изменения свойств пространства-времени столь незначительны, что только по прошествии длительного времени (миллионов и миллиардов лет) оказываются заметными. Для примера приведём данные для нашего Солнца.

$$H_{\odot} = 2.141 \cdot 10^{-21} \text{ 1/сек}$$

Кстати, этим и объясняется (способностью накапливаться и суммироваться) такой феномен как «ускоренное расширение Вселенной».

10. Два измерения времени и относительная мощность

Из этих нижеприведённых формул

$$H = \frac{c \cdot z}{r}, V^* = H \cdot r \text{ и } V^* = c \cdot z.$$

Найдём отношение для двух скоростей

$$z = \frac{V^*}{c}.$$

В Специальной Теории Относительности (СТО) есть формулы, связывающие изменения времени интервалов прохождения сигнала от скорости движения

$$\tau = \frac{\tau}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

где коэффициент β – является отношением

скорости движения \mathbf{V} к скорости света c .

$$\beta = V/c.$$

Вместо V подставим V^* .

А теперь заменив значения \mathbf{z} вместо β и получим следующее:

$$\frac{\tau}{\tau} = \sqrt{1 - \left(\frac{H \cdot r}{c}\right)^2},$$

а если вместо \mathbf{r} подставить выражение

$$r = c \cdot \Delta t,$$

тогда получим одну замечательную формулу, $\frac{\tau_0}{\tau} = \sqrt{1 - (H \cdot \Delta t)^2}$,

связывающую два измерения времени \mathbf{t} и τ , где \mathbf{t} – выступает как

«возраст Объекта», а τ – временной интервал. Кстати астроном Хельтон Арп (Halton Arp) в своих трудах [1], [2] высказывал следующее (но без какого-либо математического обоснования):

- красное смещение не является проявлением эффекта Доплера;
- красное смещение связано с реальным физическим состоянием Объектов;
- а также в своей космологической модели Хельтон Арп предлагал брать в качестве входного параметра возраст галактики.

11. Оптическое проявление «новых» свойств пространства

Для обоснования правильности вывода данной формулы

$$\frac{\tau_0}{\tau} = \sqrt{1 - (H \cdot \Delta t)^2}$$

(то есть её проверки), давайте «взглянем» на эти «новые» свойства пространства-времени под другим «углом зрения». Что же

получается? Объёмы уменьшаются, а время увеличивается. То есть здесь мы «видим» все признаки «деформированного» пространства, которое выступает по отношению к «обычному», «недеформированному» пространству как более плотная оптическая среда. Поясним, что коэффициент преломления n – это отношение скорости движения света в вакууме к скорости движения в более

плотной оптической среде.

$$n = \frac{c}{V}$$

Иными словами, в более плотной оптической среде свет движется медленнее, чем в вакууме. То есть такое же расстояние свет в более плотной оптической среде преодолет за более длительное время. А значит, мы можем коэффициент преломления представить как соотношение двух промежутков времени

$$n = \frac{\tau}{\tau_0},$$

где τ_0 – промежуток времени, который бы потребовался свету, чтобы преодолеть какое-то определённое расстояние, если бы он (свет) двигался в вакууме. Тогда τ – будет в более плотной оптической среде.

А сейчас совершим небольшой исторический экскурс. «Вытащим на свет» тот триумфальный опыт, в котором английский астроном Артур Стенли Эддингтон наблюдал полное солнечное затмение в 1919 году и подтвердил правильность выводов Общей Теории Относительности (ОТО).

«... Одним из способов проверки выводов ОТО об искажении пространства-времени вблизи массивных тел является изучение отклонения светового луча, проходящего вблизи Солнца. Одну фотографию звёздного неба делают во время солнечного затмения, а другую через полгода этого же участка неба. Затем фотографии совмещают и определяют видимое смещение звёзд.

... Были измерены смещения положений несколько сотен звёзд, и в среднем отклонение света оказалось равным **2"**. Общая Теория Относительности предсказывает для него значение **1,75"**». Этот опыт, конечно же, подтвердил правильность ОТО, но остались ещё **0,25"** отклонений луча света, которые не нашли тогда своего объяснения в то время, когда проводился сей эпохальный эксперимент. (Так вот, автор этой статьи со своей теорией, которую Вы уважаемый читатель, читаете в данный момент времени, со всей серьёзностью претендует на эти «премиальные» **0,25"**). Вспомним из школьного курса физики, что коэффициент преломления также

является отношением синуса угла падения α_1 к углу преломления α_2 .

$$n = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2}$$

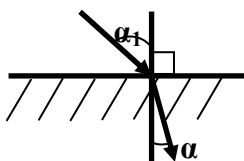


Рис. 3.

Как нам найти эти углы? Будем считать, что на поверхности и непосредственно вблизи от неё у нашей ближайшей звезды, то бишь Солнца, находится это «деформированное» пространство, и луч света от той далёкой звезды проходит непосредственно вблизи к поверхности Солнца, по касательной линии к ней, то есть под углом 90^0 . (Если луч света входил бы перпендикулярно к поверхности, то есть по нормали, то угол был бы равен 0^0 (нулю)). Входит, значит так, луч света под углом 90^0 , а выходит под немного меньшим углом, чем 90^0 . И эту разницу углов мы сейчас и подсчитаем. Синус угла

90^0 , как нам известно, равен 1. $\alpha_1 = 90^0 \sin \alpha_1 = \sin 90^0 = 1$

$$n = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{\tau}{\tau_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - (H_{\odot} \cdot \Delta t_{\odot})^2}} \quad \alpha_2 = \arcsin\left(\sqrt{1 - (H_{\odot} \cdot \Delta t_{\odot})^2}\right)$$

Тогда

H_{\odot} – относительная мощность нашего Солнца.

$H_{\odot} = 2,141 \cdot 10^{-21}$ /сек

Δt_{\odot} – время «жизни» Солнца.

$\Delta t_{\odot} = 3600 \times 24 \times 365 \times 5,4 \cdot 10^9 = 1,70294 \cdot 10^{17}$ секунд.

$$\alpha = 90^0 - \alpha_2 = 90^0 - \arcsin\left(\sqrt{1 - (H_{\odot} \cdot \Delta t_{\odot})^2}\right)$$

$\alpha = 0,21''$ есть то самое искомое отклонение, которое ранее не находило своего объяснения.

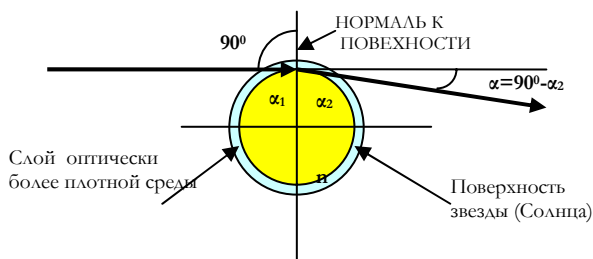


Рис. 4.

12. «Горячие» и «Холодные» Источники Энергии

А теперь покажем, как эти «вновь открытые» свойства пространства-времени «находят свое отражение» при наблюдении за Объектами во Вселенной. А для пущей наглядности последующего повествования изобретём такие термины как: «горячие» и «холодные» Объекты. «Холодными» Объектами, мы будем именовать Объекты, имеющие относительную мощность, подобную нашему Солнцу. А «горячими» Объектами, мы будем именовать объекты, имеющие относительную мощность, подобную квазарам, например квазару **3C273**.

На примере нашего светила – Солнца - проделаем следующее: разделим численное значение светимости Солнца L_{\odot} в ваттах на массу Солнца M_{\odot} в килограммах, то есть найдём удельную мощность – N_{\odot}^* . Как видно, значения этой удельной мощности небольшие – бытовые электронагревательные приборы имеют намного более высокие значения её. Эту удельную мощность можно сопоставить с мощностью, которую выделяют гниющие листья в кучах мусора, собранного после осеннего листопада.

$$N_{\odot}^* = \frac{L_{\odot}}{M_{\odot}} = \frac{3.826 \cdot 10^{26} \text{ Ватт}}{1.989 \cdot 10^{30} \text{ килограмм}} = 1.924 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Ватт}}{\text{килограмм}}$$

Для сравнения, приведём характеристики одного хорошо известного квазара **3C 273**: масса – $M_Q \sim 10^8$ масс Солнца, светимость - $L_Q \sim 10^{39}$ Ватт. Так же как и в примере выше, найдём его удельную мощность.

$$N_Q^* = \frac{L_Q}{M_Q} = \frac{1 \cdot 10^{39} \text{ Ватт}}{10^8 \cdot 1.989 \cdot 10^{30} \text{ килограмм}} \approx 5 \frac{\text{Ватт}}{\text{килограмм}}$$

Далее, если значения удельной мощности умножить на множитель, равный обратному квадрату скорости света c^2 равный

$$\frac{1}{(2.998 \cdot 10^8 \text{ м/сек})^2} = 1.113 \cdot 10^{-17} \text{ сек}^2 / \text{м}^2,$$

то получим значение

$$H = \frac{N}{E} = N \cdot \frac{1}{c^2} = \frac{L}{M \cdot c^2},$$

относительной мощности H .

$$L = N \quad \text{и} \quad E = M \cdot c^2,$$

то размерность относительной

$$H = \frac{N}{E} \sim 1 / \text{сек}.$$

мощности – минус секунда

Удельная и относительная мощности различаются только

постоянным множителем $\frac{1}{c^2}$. Для Солнца относительная мощность

$$H_{\odot} = \frac{N_{\odot}}{E_{\odot}} = 1.924 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Ватт}}{\text{килограмм}} \times 1.113 \cdot 10^{-17} \frac{\text{сек}^2}{\text{м}^2} = 2.141 \cdot 10^{-21} 1 / \text{сек}$$

H_{\odot} ,

Квара **3С 273** относительная мощность H_Q

$$H_Q = \frac{N_Q}{E_Q} = 5 \frac{\text{Ватт}}{\text{килограмм}} \times 1.113 \cdot 10^{-17} \frac{\text{сек}^2}{\text{м}^2} = 5.565 \cdot 10^{-17} 1 / \text{сек}$$

13. Постоянная Хаббла

А теперь, рассмотрим постоянную (или параметр) Хаббла.

В среднем постоянная Хаббла имеет численное значение:

$$55 \frac{\text{км}}{\text{сек}} \text{ на } 1 \text{ Мпс} \quad \left(50 \div 100 \frac{\text{км}}{\text{сек}} \text{ на } 1 \text{ Мпс} \right).$$

. Разделим

километры/секунды на Мегапарсеки, получим

$$H_{\text{Хаббла}} \approx 1.7 \cdot 10^{-18} 1 / \text{сек}.$$

Размерность – минус секунда. Сопоставляя ранее полученные

$$H_{\text{Хаббла}} \approx 1.7 \cdot 10^{-18} \text{ 1/сек},$$

$$H_{\odot} = 2.141 \cdot 10^{-21} \text{ 1/сек},$$

$$H_{\varrho} = 5.565 \cdot 10^{-17} \text{ 1/сек}$$

значения относительной мощности для нашего Солнца, квазара **ЗС 273** и постоянной Хаббла, можно смело предположить, что **постоянная Хаббла, в своей глубинной сути, выражает среднюю относительную мощность Вселенной.**

Так что же это такое - «среднее значение относительной мощности Вселенной»? Для этого проведём «поверхностные», прикидочные расчёты, которые ни в коем случае не нужно считать точными. Пусть **x** – количество «холодных» объектов во Вселенной, подобных нашему Солнцу, имеющих относительную мощность - **H_⊙**. А **y** – количество «горячих» объектов во Вселенной, подобных квазару **ЗС 273**, имеющих относительную мощность **H_ϑ**. Составим пропорцию из этих значений:

$$H_{\text{Хаббла}} = \frac{x \cdot H_{\odot} + y \cdot H_{\varrho}}{x + y}$$

Тогда постоянная Хаббла будет представлять собой среднее значение этой «смеси» «холодных» и «горячих» объектов. Из вышеприведённой пропорции найдём численное соотношение между количеством объектов, подобных нашему Солнцу, и объектов, подобных квазару **ЗС 273**.

$$\text{Тогда } \frac{x}{y} = \frac{H_{\varrho} - H_{\text{Хаббла}}}{H_{\text{Хаббла}} - H_{\odot}} \text{ или } \frac{x}{y} \approx 32, \quad y \approx 3.1\%$$

По этим предварительным подсчётам видно, что количество квазаров (и «горячих» объектов, подобных квазарам) во Вселенной должно составлять не менее **3%** от всех объектов в ней. А астрономические наблюдения показывают, что таких объектов значительно меньше. Тут в пору самим изобретать «Тёмную Массу». В чём же дело? Дело в том, что эти «горячие», а они же и «сверхмассивные» объекты, перестали быть видимыми! Парадокс – объект излучает громадное количество энергии, а не видим! Как это понять? Чтобы объяснить этот парадокс, используем метод аналогии. (Заметим, что аналогия не является точным

математическим доказательством, а как направление движения мысли вполне уместна в данной статье).

14. Объяснение парадокса

Приведём вывод формулы скорости «кажущегося» мнимого удаления V^* . Для этого в Законе Хаббла, который показывает, что «Лучевая скорость V^* любой галактики (объекта) измеренная с помощью красного смещения пропорциональна расстоянию r до неё – то есть

$$V = H_{\text{Хаббла}} \cdot r$$

», заменим значение r на выражение $c \cdot \Delta t$, то

есть – $r = c \cdot \Delta t$ и подставим в эту формулу, а вместо постоянной Хаббла подставим значения относительной мощности H , в итоге получим:

$$V^* = c \cdot H \cdot \Delta t$$

Выпишем также ещё одну формулу из школьного курса физики

$$V = a \cdot \Delta t$$

Это известная простенькая формула, связующая значение скорости движения с ускорением этого тела

$$V = a \cdot \Delta t$$

где V – скорость, a – ускорение, а Δt – время.

Как нам в нашем случае найти ускорение? Для этого умножим значение относительной мощности H на множитель c (c - скорость света в вакууме) и получим то самое мнимое ускорение, с которым объект «удаляется» от наблюдателя.

$$V^* = c \cdot \frac{N}{E} \cdot \Delta t$$

где V^* - лучевая скорость мнимого удаления объекта от наблюдателя,

$$a = c \cdot \frac{N}{E}$$

мнимое ускорение.

Для нашей, уже известной, тройки эти значения будут следующие:

$$a_{\odot} = H_{\odot} \cdot c = 6.418 \cdot 10^{-13} \text{ М/сек}^2,$$

$$a_{\varrho} = H_{\varrho} \cdot c = 1.668 \cdot 10^{-8} \text{ М/сек}^2,$$

$$a_{\text{Хаббла}} = H_{\text{Хаббла}} \cdot c = 5.096 \cdot 10^{-10} \text{ М/сек}^2$$

А теперь зададимся таким вопросом: сколько времени потребуется объекту «двигаться» с таким «ускорением» для достижения значения скорости света? Ведь, достигнув скорости света, как мы знаем, объект станет недостижимым для наблюдения, т. е. он «исчезнет» из «поля зрения». Для нахождения значения времени поделит значение скорости света на ускорение

$$t = \frac{V}{a} \Rightarrow T = \frac{c}{a}, \quad \text{где } V \Rightarrow c \quad \text{тогда} \quad T = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{c}{c \cdot H} = \frac{1}{H}$$

Как видно из расчетов, это время равно величине обратной относительной мощности. Для нашей «тройки» объектов произведём следующие подсчёты.

$$T_{\odot} = \frac{c}{a_{\odot}} = \frac{c}{c \cdot H_{\odot}} = \frac{1}{H_{\odot}} = \frac{1}{2.141 \cdot 10^{-21} \text{ 1/сек}} = 4.671 \cdot 10^{20} \text{ сек}$$

$$T_{\varrho} = \frac{c}{a_{\varrho}} = \frac{c}{c \cdot H_{\varrho}} = \frac{1}{H_{\varrho}} = \frac{1}{5.565 \cdot 10^{-17} \text{ 1/сек}} = 1.797 \cdot 10^{16} \text{ сек}$$

$$T_{\text{Хаббла}} = \frac{c}{c \cdot H_{\text{Хаббла}}} = \frac{1}{H_{\text{Хаббла}}} = \frac{1}{1.7 \cdot 10^{-18} \text{ 1/сек}} = 5.882 \cdot 10^{17} \text{ сек}$$

Внимательнее посмотрим на последнее выражение - $T_{\text{Хаббла}}$. Перед нами не что иное как «возраст» Вселенной, вычисленный исходя из данных гипотезы «Большого Взрыва»! Далее, для нашей тройки объектов найдём «горизонт видимости» D , для этого умножим значение времени T на скорость света в вакууме – c . Снова взглянем на последнее выражение – $D_{\text{Хаббла}}$. Это «протяжённость» Вселенной – согласно гипотезе «Большого Взрыва»!

$$D_{\odot} = T_{\odot} \cdot c = 4.671 \cdot 10^{20} \text{ сек} \cdot 2.998 \cdot 10^8 \text{ М/сек} = 1.400 \cdot 10^{29} \text{ м}$$

$$D_{\varrho} = T_{\varrho} \cdot c = 1.797 \cdot 10^{16} \text{ сек} \cdot 2.998 \cdot 10^8 \text{ М/сек} = 5.387 \cdot 10^{24} \text{ м}$$

$$D_{\text{Хаббла}} = T_{\text{Хаббла}} \cdot c = 5.882 \cdot 10^{17} \text{ сек} \cdot 2.998 \cdot 10^8 \text{ М/сек} = 1.763 \cdot 10^{26} \text{ м}$$

Анализируя эти значения, можно предположить, что если величина «горизонта видимости» меньше, чем значения «горизонта видимости» для Вселенной, то такой объект «невидим», или становится «невидимым»! Парадоксально! Представьте себе, есть сверхмощный и сверхмассивный «горячий» объект, который

излучает огромное количество энергии, и этот объект становится «невидимым»! А сравнительно небольшие и «холодные» объекты никуда не «исчезают»! Одно из «шуточных» доказательств представлено в приложение №7). А те немногочисленные квазары, которые ещё продолжают открывать, как раз и наблюдаются на границе видимой части Вселенной, поэтому нам видна только её «холодная» ограниченная часть. Но это ещё не всё. Свет, то есть излучение объектов Вселенной, оставшейся за «горизонтом видимости», всё же нам доступен. Фотоны, в силу своих квантовых свойств, преодолевают этот барьер – «горизонт видимости». Реликтовое излучение и есть «свет» той Вселенной, прорвавшегося через «горизонт видимости». А пока этот эффект ждёт своих открывателей.

15. Формула для вычисления наблюдаемого расстояния

Для дальнейшего объяснения нам потребуется формула вычисления наблюдаемого расстояния, для её вывода используем также такой метод как аналогю. Для этого выпишем из школьного курса физики формулы ускоренного движения тела:

$$V = a \cdot \Delta t \quad \text{и} \quad S = R_0 + \frac{a \cdot (\Delta t)^2}{2},$$

где V – скорость, a – ускорение, R_0 – первоначальное удаление, S – пройденное расстояние, Δt – промежуток времени движения.

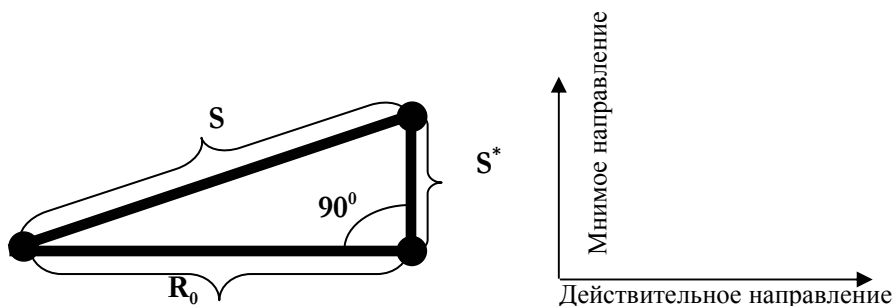


Рис. 5.

Выше было показано, как найти мнимое ускорение.

$$\alpha = c \cdot H ; V^* = c \cdot H \cdot \Delta t$$

Тогда получим на комплексной плоскости

$$S^* = \frac{(V^*)^2}{2 \cdot c \cdot H}$$

где «удаление» объекта, то есть его перемещение в мнимом направлении по вертикали,

S – наблюдаемое расстояние, **R₀** – первоначальное удаление объекта от наблюдателя (действительное расстояние).

$$S = \sqrt{(R_0)^2 + (S^*)^2} = \sqrt{(R_0)^2 + \left(\frac{(V^*)^2}{2 \cdot c \cdot H}\right)^2}$$

Вот она, эта формула для вычисления длины Наблюдаемого расстояния!

16. «Мысленный» эксперимент №1

А сейчас проделаем один «мысленный» эксперимент. С целью показать, как возникает иллюзия «расслоения Вселенной». Ведь почему такие сверхмощные Источники Энергии как квазары «наблюдаются» на краю «видимой» части Вселенной, к тому же «удаляющимся» от нас с гигантскими скоростями? Почему же их (квазаров) нет поблизости? Ведь космологический принцип гласит, что Вселенная однородна и изотропна. Откуда же такое «расслоение», неоднородность появляется?

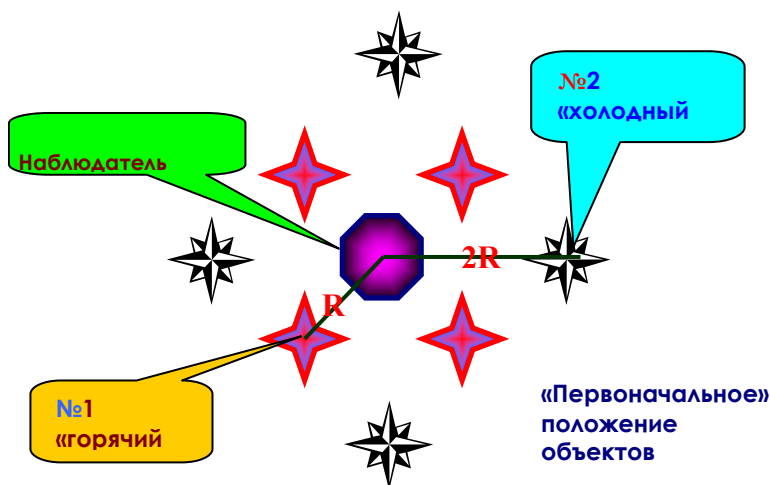


Рис. 6.

Поместим Наблюдателя в центре. Вокруг него на каком-то одинаковом расстоянии $R_1 = R_0$ (действительном расстоянии) разместим «горячие» объекты, сверхмощные Источники Энергии (на схеме они обозначены под номерами # 1) на дальнем плане, пусть на удвоенном расстоянии $R_2 = 2R_0$ находятся «холодные» объекты (на схеме эти объекты обозначены под номерами 1 и 2). Тогда по истечении какого-то продолжительного времени пространство-время вокруг всех этих объектов изменится. В окрестностях «горячих» объектов произойдут большие изменения, нежели вокруг «холодных» объектов. То есть «горячие» объекты «удаляются», как мы выяснили раньше, значительно «дальше», нежели их «холодные» «соседи». Наш Наблюдатель «увидит» следующее: «холодные» объекты «окажутся» на переднем плане, а «горячие» - на заднем плане. То есть противоположно первоначальному положению. Так как $H_1 > H_2$ (Относительная мощность «горячих» объектов выше относительной мощности «холодных» объектов), то $V_1^* > V_2^*$ (скорость «удаления» «Горячих» объектов выше нежели их «Холодных» «собратьев»), значит $S_1^* > S_2^*$ (расстояния «удаления» у «горячих» больше чем «холодных»), отсюда следует то, что $S_1 > S_2$. (Наблюдаемое расстояние S_1 у «горячих» объектов больше наблюдаемого расстояния S_2 у «холодных» объектов). По истечению еще какого-то продолжительного времени, наш Наблюдатель не обнаружит «горячих» объектов, а затем очередь «скрыться» подойдет и «холодным» объектам. Вот оно

объяснение тому, почему квазары и другие «горячие» Источники Энергии наблюдаются на краю видимой части Вселенной!

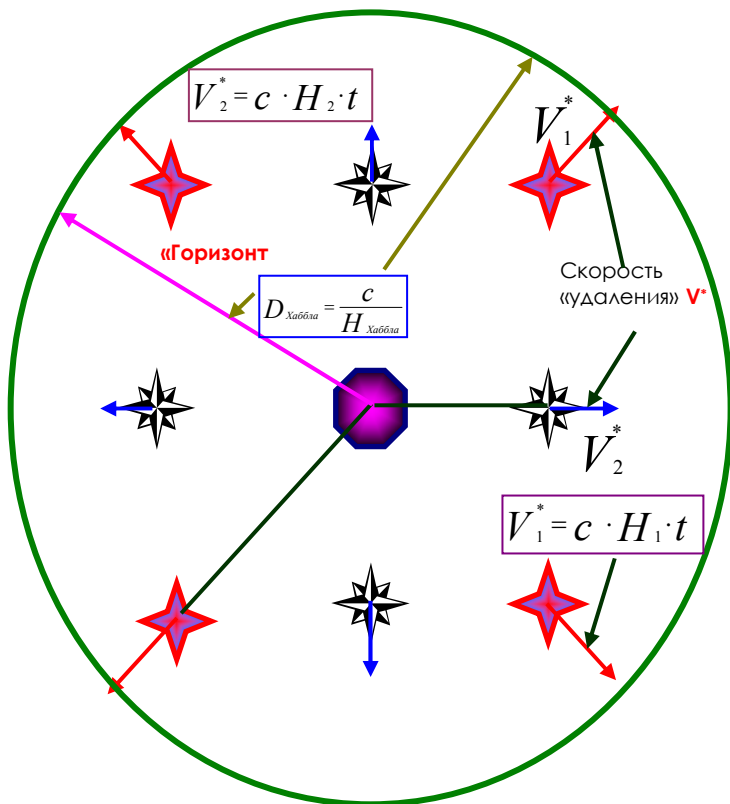


Рис. 7.

Картина, которая представится Наблюдателю через некоторое время. Этот же «мысленный» эксперимент на «комплексной» плоскости.

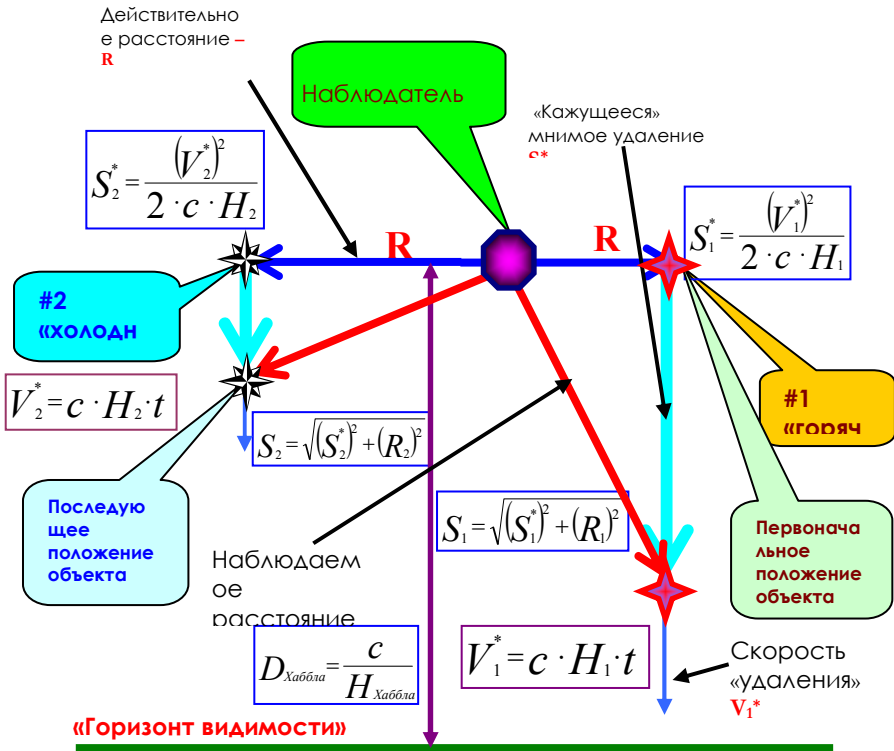


Рис. 8.

17. «Мысленный» эксперимент №2

А теперь сделаем «мысленный» эксперимент № 2, целью которого является попытка дать объяснение аномальному красному смещению из наблюдений Хельтона Арпа, - «который сообщает, что нашел Объект с большим красным смещением в непосредственной близости от другого, имеющего малое красное смещение. Согласно стандартной теории расширяющейся Вселенной, Объект с малым красным смещением должен быть относительно ближе к нам, а Объект с большим красным смещением дальше. Таким образом, два объекта, находящиеся близко к друг к другу, должны иметь примерно одинаковые красные смещения. Однако Арп приводит следующий пример: Спиральная Галактика **NGC7603** связана с соседней галактикой при помощи светящегося моста, и, тем не менее, соседняя галактика имеет красное смещение на **8000** километров в секунду больше, чем спиральная галактика. Если судить по разнице их красных

смещений, галактики должны быть в значительных расстояниях друг от друга, определено, соседняя галактика должна находиться на **478** миллионов световых лет дальше – уже странно, ведь две галактики достаточно близки для физического контакта. Сравнения ради, наша Галактика отстоит от ближайшей «соседки», галактики Андромеды **M31 (NGC224)**, всего на **2,9** миллиона световых лет.

Вот еще одно спорное открытие Арпа: квазар **Makarian 205**, вблизи спиральной галактики **NGC4319** визуально связан с галактикой посредством светящегося моста. Галактика имеет красное смещение **1700** километров в секунду, соответствующее расстоянию около **107** миллионов световых лет. Квазар имеет красное смещение **21000** километров в секунду, который должен означать, что он находится на расстоянии **1,24** миллиарда световых лет. Но Арп предположил, что объекты определено связаны. [For example, the disturbed galaxy **NGC4319** and the nearby quasar **Makarian 205** have

very different redshifts ($cz = 1,700 \frac{km}{s}$ and $21,000 \frac{km}{s}$ respectively), get anyone can see from the photographs that they are connected. Thus the quasar is close to the galaxy in space, not at its redshift distance according to the Hubble law. Despite much criticism, this result, which plainly contradicts conventional assumptions, has been confirmed by several independent lines of evidence.] Для объяснения, применим ту же схему, состоящую из Наблюдателя, «горячего» и «холодного» объектов. Поскольку эти две галактики соединены светящимся мостом, то есть находятся в физическом контакте, то, по всей видимости, они находятся от Наблюдателя на одном и том же Действительном расстоянии. И повторяя все вышеприведенные суждения: Наблюдатель через какое-то продолжительное время увидит следующую картину - эти две галактики удалены друг от друга на значительном расстоянии. Точно такой же вывод можно предложить в качестве объяснения наблюдаемой картины – галактики **NGC4319** и квазара **Makarian 205**.

Эти примеры со всей очевидностью показывают различия Наблюдаемого и Действительного расстояний от Объекта до Наблюдателя. Целью написания этой статьи и была необходимость устранения путаницы между двумя этими расстояниями. О том, как «подмена» Действительного расстояния Наблюдаемым привела к появлению иллюзии «нехватки» материи, то есть к гипотезе «Тёмной Массы» и пойдёт дальнейшее повествование.

18. Иллюзия «нехватки» материи

Чтобы понять суть проблемы, давайте вернёмся к предыстории её появления. Как ранее мы отмечали, превышение Наблюдаемого расстояния над Действительным начинает сказываться только в межгалактических масштабах. Кстати, там, то есть, в этих же межгалактических масштабах. Фриц Цвикки (1933) (Fritz Zwicky) «нашел» свою «Тёмную Массу», а Мордехай Мильгром (1987) предложил вводить поправки к закону Ньютона.

Справка по теме. Многие годы учёные были в большом затруднении в объяснении динамики движения галактик в терминах закона гравитации. Ян Оорт (Jan Oort) (1933) заметил, что звёзды нашей галактики движутся слишком быстро, для того чтобы их взаимное притяжение не позволило им разлетаться. Фриц Цвикки (Fritz Zwicky) и Синклер Смит (Sinclair Smith) измеряли скорости галактик в скоплении в созвездиях Волосы Вероники и Девы. Согласно орбите, полученной из предполагаемых скоростей, галактики должны быть намного более массивными. Для объяснения отсутствующей массы тел, не принося в жертву законы гравитации, астрономы предполагают существование громадной невидимой тёмной материи. Некоторые говорят, что 90% массы Вселенной невидима.

Фриц Цвикки (1933) (Fritz Zwicky) изучал вращение отдаленной галактики вокруг скопления других галактик. Упрощенно эту систему, в которой удаленная галактика вращается вокруг центра масс скопления других галактик, можно свести к Кеплеровой задаче, в которой одно тело (Объект) M_2 вращается вокруг более массивного тела M_1 . $F_{ин}$ – центробежная сила инерции движения по окружности малого тела массой M_2 вокруг массивного тела M_1 , уравновешивается силой их взаимного притяжения $F_{пр}$ – по закону Ньютона.

$$F_{ин} = \frac{M_2 \cdot V^2}{R}; \quad F_{пр} = G \frac{M_1 \cdot M_2}{R^2};$$

$$F_{ин} = F_{пр} \Rightarrow \frac{M_2 \cdot V^2}{R} = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{R^2}$$

где G – гравитационная постоянная, R – расстояние (Действительное) между этими двумя телами, V – скорость движения тела M_2 .

В своих наблюдениях Фриц Цвикки обнаружил, что эти две силы $F_{ин}$ и $F_{пр}$ не равны (как бы сказали бухгалтеры – не сошелся баланс – дебет с кредитом). В чем проблема? И как её решать? Ранее мы показали, что значение Наблюдаемого расстояния (а только его

мы и можем наблюдать) представляет собой комплексную величину, что и породило эту проблему, но в то же время в ней содержится ключ к её решению. В этих двух формулах

$$F_{ин} = \frac{M_2 \cdot V^2}{R} ; F_{сп} = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{R^2}$$

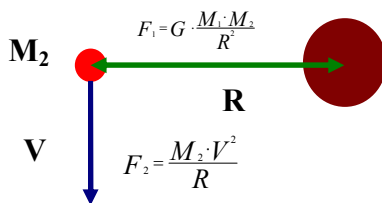


Рис. 9.

в знаменателе присутствует значение расстояние **R**. А как ранее мы намекали, что всё дело в том, что произошла «подмена» Действительного – **R** расстояния – Наблюдаемым. – **S** расстоянием, которое всегда заведомо больше. Если в эти формулы подставить вместо значений Действительного расстояния – **R** , значения Наблюдаемого расстояния – **S**, то для баланса сил в числителе также нужно будет увеличивать значение масс **M₁**.

$$V = \sqrt{G \cdot \frac{M_1}{R}}$$

А где эту дополнительную массу взять? Эти значения масс **M₁** и **M₂** находятся из диаграммы «Светимость – Масса», из которой сверх того больше, чем наблюдается, то есть светится, ничего дополнительно взять нельзя. Вот тогда-то и появляется так называемый «дефицит светящегося вещества» – проблема «Тёмной Массы». Которая, как оказалось, обладает удивительными свойствами – сама не наблюдается, но гравитационно взаимодействует со всеми Объектами во Вселенной.

Дополним наш рисунок, поместим Наблюдателя, а от него к объектам **M₁** и **M₂** проведём отрезки Действительных расстояний – **R₁** и **R₂** . А теперь представим, что плоскость этого рисунка – **R**, представляет собой наше Действительное трёхмерное пространство. Перпендикулярно плоскости этого рисунка будут располагаться мнимые направления перемещений – расстояний «удаления».

теперь между точками P'_1 и P'_2 проведем отрезок S'_{12} который будет представлять собой Наблюдаемое расстояние между Объектами M_1 и M_2 . Как мы видим на рисунке 10, со всей очевидностью, что $S'_{12} > R_{12}$. Наблюдаемое расстояние больше Действительного. Снова повторим, что «дефицит светящегося вещества», то есть – проблема «Тёмной Массы», произошла вследствие «подмены» Действительного расстояния Наблюдаемым. Из-за проявления этих «новых» свойств пространства-времени – все размеры во Вселенной (в межгалактических масштабах) оказались завышенными.

19. «Поправка» к закону Хаббла

Встает закономерный вопрос – «Как теперь можно относиться к данным, полученным в ходе наблюдений? Можно ли «верить глазам своим»? Можно ли доверять значениям расстояний, полученных на основании красного смещения? Ответим однозначно – «Можно, но с учётом поправок». Для решения этой проблемы, в качестве «наглядного пособия», снова приведём наш «треугольник» (рисунок 2)

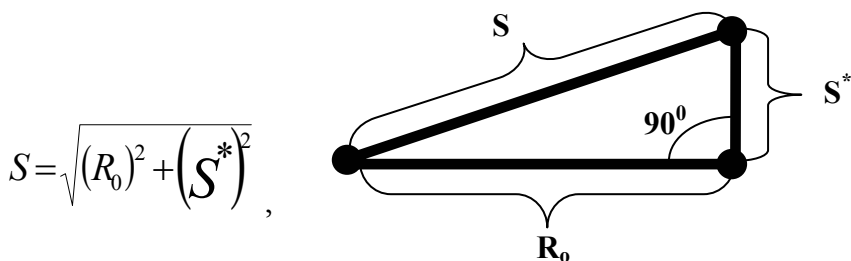


Рис. 11.

где (снова повторим)

S – Наблюдаемое расстояние.

R_0 – Действительное расстояние,

S^* – мнимое перемещение, расстояние «удаления».

$$S^* = \frac{(V^*)^2}{2 \cdot c \cdot H}$$

Найдем R_0 ,
$$R_0 = \sqrt{S^2 - (S^*)^2}$$

Выше мы приводили формулы для вычислений S^* - мнимого перемещения, расстояния «удаления». А само Наблюдаемое расстояние S - найдем из закона Хаббла как

$$S = \frac{V^*}{H}, \quad V^* = H \cdot r \Rightarrow V^* = H \cdot S$$

где H – относительная мощность, c – скорость света, V^* - лучевая скорость.

Тогда Действительное расстояние R_0 будет

$$R_0 = \sqrt{\left(\frac{V^*}{H}\right)^2 - \left(\frac{(V^*)^2}{2 \cdot c \cdot H}\right)^2} \quad \text{или} \quad R_0 = \frac{V^*}{H} \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{V^*}{c}\right)^2}$$

Выше было показано, что Лучевая скорость

$$V^* = c \cdot H \cdot \Delta t \quad \text{прямо пропорционально зависит от}$$

«возраста» Объекта - Δt .

Тогда эту формулу можно представить как

$$R_0 = \frac{V^*}{H} \sqrt{1 - \frac{1}{4} \cdot (H \cdot \Delta t)^2}$$

Анализируя эти формулы, можно прийти к следующим замечаниям (в рамках гипотезы «Расширяющейся Вселенной»): превышение Наблюдаемого расстояния Объекта над его Действительным расстоянием, увеличивается с возрастанием Лучевой скорости этого Объекта, а значит с увеличением Наблюдаемого расстояния или по мере «старения» этого Объекта.

Представленная поправка позволяет точнее определять расстояние до Объектов во Вселенной, с учетом «индивидуальных особенностей» Объекта – его относительной мощности; нежели Закон Хаббла, используемый в гипотезе «Расширения Вселенной», в котором постоянная Хаббла $H_{\text{Хаббла}}$ – являлась усреднённым значением относительной мощности Вселенной, что и приводило к появлению иллюзии нехватки материи (гипотеза «Тёмная Масса») и другим «несуразицам» (аномальные наблюдения Хельтона Арпа).

20. Критические замечания по поводу гипотез происхождения красного смещения

А сейчас рассмотрим существующие в Космологии гипотезы. Для того чтобы обосновывать или опровергать те или иные

гипотезы, приведём общеизвестные факты, на основании которых и будут строиться доводы в пользу той или иной гипотезы.

Эти факты следующие:

- В спектрах излучения Объектов во Вселенной присутствует красное смещение;

- Это красное смещение увеличивается со временем;

- Найдено микроволновое излучение, которое в концепции расширяющейся Вселенной, трактуется как остаточное «реликтовое» излучение.

В настоящее время имеются три объяснения феномену красного смещения:

- существует гипотеза «старения» фотонов. Согласно ей – фотоны, многократно поглощаясь и излучаясь, преодолевая гигантские расстояния во Вселенной, «продираясь» сквозь облака межзвездной пыли и атомарного водорода – «обтрёпываются», то есть теряют часть энергии и вследствие всего этого «краснеют» и «стареют». Согласно этим представлениям, чем больше времени существует фотон, «летя» к нам через просторы Вселенной, тем «старее» и «краснее» он становится.

- Следующее объяснение происхождения красного смещения – это общеизвестная гипотеза «Большого Взрыва». Красное смещение интерпретируется как проявление эффекта Доплера.

- Автор выдвигает третье объяснение происхождению красного смещения. Красное смещение является внутренним, неотделимым параметром объектов излучения и причиной его является ранее неисследованное свойство пространства – времени.

Выскажем критические замечания по поводу гипотезы «Старения Фотонов». Французский астрофизик Жан Пьер Вигер (Jean Pierre Viger) из института Генри Пуанкаре (Institute Henri Poincare) предложил, что существует некий сорт гипотетических частиц в межгалактическом пространстве, которые взаимодействуют со светом таким способом, что эти частицы отбирают часть энергии света. А замечания по этому поводу следующие:

- Если бы тот сорт гипотетических частиц, на которые ссылается Жан Пьер Вигер, которые отбирали энергию у фотонов света, существовал, тогда, согласно законам Термодинамики, возрастала бы энтропия, и это привело бы к «тепловой смерти» Вселенной.

- Согласно канонам квантовой механики – электромагнитное излучение испускается и поглощается порциями – квантами. Фотон как квант энергии испускается и поглощается полностью, то есть целиком и без «остатков». (Уменьшается интенсивность излучения,

но не длина волны (частота)). А значит он (фотон, квант электромагнитного излучения) неделим, следовательно, не имеет внутренней структуры. Поэтому в нём (фотоне) нет тех «частей», которые могли бы отделяться от него.

- В 4^x -мерном псевдоевклидовом пространстве – времени Минковского, на котором строится Специальная Теория Относительности (СТО), фотоны распространяются по 4^x -мерным изотропным. Движение по этим изотропным, согласно свойств этого пространства-времени, происходит мгновенно, вне времени. А значит, у фотона нет той «бездны» времени, за которую он может «постареть» и «покраснеть».

- Изменение частоты излучения – есть такой хорошо изученный эффект в нелинейной оптике, показывающий проявление квантовых свойств фотонов. Этот эффект проявляется, например, при взаимодействии лазерного когерентного излучения с веществом, при этом возникают дополнительные линии в спектрах излучения, но не само красное смещение. Наблюдаются также изменение направления луча излучения.

21. Этапы формирования концепции расширяющейся Вселенной

А теперь, давайте ретроспективно вернёмся к тем «поворотным» пунктам развития естествознания, где научная мысль «сделала» неверное направление, которое сейчас со всей остротой проявилось как тупиковое. Бегло расскажем, как формировалась концепция расширяющейся Вселенной.

В 1913 году Американский астроном Весто Мелвин Слиффер (Vesto Melvin Slipher) начал изучать спектры света, приходящие из десятка известных туманностей, и заметил, что в спектрах галактик, линии определённых элементов были смещены в направлении красного конца спектра. Слиффер объяснил красное смещение эффектом Доплера и решил, что галактики должны удаляться от нас. Следующий шаг, ведущий к убеждению в расширении Вселенной, был сделан в 1917 году, когда Эйнштейн опубликовал свою теорию Относительности. Согласно теории Эйнштейна, существует множество форм, которое может принимать пространство. Одна из них – замкнутое пространство без границ, похожее на поверхность сферы; другая – отрицательно искривлённое пространство, которое бесконечно простирается во всех направлениях. Сам Эйнштейн думал, что Вселенная статична,

и он приспособил своё уравнение для этого. Но почти в то же время, датский астроном Вильям де Ситтер (Willem de Sitter) нашёл решение уравнения Эйнштейна, которое предсказывало быстрое расширение Вселенной. Такая геометрия пространства должна изменяться со временем. Работа де Ситтера вызвала интерес среди астрономов всего мира. Среди них был Эдвин Хаббл (Edwin Hubble). Он присутствовал на конференции Американского Астрономического Общества (American Astronomical Society) в 1914 году, когда Слифер докладывал о своих оригинальных находках в движении галактик.

В 1928 году в обсерватории Маунт Вильсон (Mt. Wilson) Хаббл взялся за работу в попытке соединить теорию де Ситтера о расширяющейся Вселенной и наблюдений Слифера удаляющихся галактик. Хаббл рассуждал примерно так: – «в расширяющейся Вселенной, вы должны ожидать удаление галактик друг от друга. И, более далёкие галактики будут удаляться друг от друга быстрее. Это должно означать, что из любой точки, включая Землю, наблюдатель должен видеть, что все другие галактики удаляются от него, и, в среднем, более далёкие галактики должны двигаться быстрее...». Он наблюдал, что в спектрах большинства галактик имеет место красное смещение, и галактики наибольших расстояний от нас имеют большее красное смещение. Хаббл обосновал эту пропорциональную зависимость между расстоянием до галактики и степенью красного смещения в их спектре, известную сейчас как закон Хаббла.

22. Критика концепции расширяющейся Вселенной

(Возникает, конечно, очень трудный и неприятный вопрос: – «Как же Хаббл мог узнать, насколько удалена от нас каждая данная галактика»? Это действительно очень трудный вопрос для Хаббла и до сих пор остается трудным для современных астрономов. В конце концов, не существует же измерительной линейки, которая могла бы достигь звёзд. Вообще-то измерение расстояний в астрономии это очень сложная и можно-таки сказать – «большая» тема.)

Однако вернёмся к тому пункту, когда в 1913 году Весто Мелвин Слифер взял в качестве интерпретации найденных им красных смещений галактик эффект Доплера. В этой работе, мы показали, что подавляющее большинство красных смещений являются внутренним свойством излучения Объектов и не связано со

скоростями движения. А эффект Доплера подразумевает наличие настоящего, не мнимого движения каких-либо Объектов между собой. Если движения реальны, а не мнимые, то мы сталкиваемся с фундаментальной проблемой – нарушением Законов сохранения. (В приложении №8 даны некие вычисления «отсутствующей мощности», которой «не хватает» для поддержания устойчивости Вселенной, исходя из представлений концепции расширяющейся Вселенной.) Гипотеза «Расширяющаяся Вселенная» столкнулась с этим, и для так сказать «ремонта» была придумана «заплатка» - гипотеза «Тёмной Энергии». А теперь, примем от противного (есть в математике такой способ доказательства), что все движения «удаления» реальны, а не мнимые. И посмотрим, что из всего этого получится. Объекты во Вселенной (галактики, звезды, квазары, планеты и т.д.) обладают массой (реальной) и связаны между собой силами взаимного притяжения (по закону Ньютона), то есть находятся во всемирном Вселенском едином гравитационном поле. Сами эти Объекты играют роль зарядов в этом поле. Давайте предположим что, движение «удаления» реальны, то есть эти «заряды» разлетаются друг от друга (как мы наблюдаем, Вселенная расширяется, галактики удаляются друг от друга), с различными скоростями (а по последним данным даже ускоренно). Так вот в физике известно, что для разведения зарядов друг от друга в потенциальном поле, в котором они находятся, нужно совершить работу. И нет никакой принципиальной разницы в том, что эти заряды электрические и находятся в электрическом поле, или это гравитационные заряды, которые находятся в гравитационном поле. Всё равно нужно совершить работу. Пространственные масштабы и величины полей и зарядов не отменяют необходимость совершения работы. Но для совершения работы нужна энергия! Откуда взять необходимую энергию для выполнения этой работы по разведению зарядов друг от друга? Где её источник? А иначе Закон Сохранения Энергии не будет выполняться! (Соблюдение Законов Сохранения и является той гранью, которая отделяет развитие научной мысли от мифотворчества). Так вот, в концепции расширяющейся Вселенной таким источником недостающей энергии и стала «Тёмная Энергия». «Тёмная Энергия» - в этой концепции, как оказалось, обладает удивительными свойствами – приборами не регистрируется, но «раздвигает» пространство Вселенной, заставляет «разбегаться» галактики. Вот видите, что получается, предположи хоть на минутку, что «удаления» галактик реальны, мы образно говоря сразу получаем в лоб – нарушение Законов Сохранения.

Подведя итог вышесказанному, можно добавить, что всё это мифотворчество появилось вследствие того, что для интерпретации красного смещения в спектрах излучения Объектов было выбрано неверное обоснование – эффект Доплера. Ещё одним слабым местом, фундаментальной проблемой гипотезы «Расширения Вселенной» является то, что скорость «разлетающихся» обломков не должна увеличиваться с расстоянием от «точки взрыва», иначе это противоречит Закону Сохранения Импульса.

23. «Свежий» взгляд на эволюцию Вселенной

В начале статьи мы обещали дать «свежий», «здоровый» взгляд на эволюцию Вселенной. Попробуем передать этот «взгляд» в виде тезисов, а так как мы разделили всё на Действительное и Наблюдаемое, то у нас получается два различных, непротиворечивых «взгляда» на Вселенную:

В своей Действительной части Вселенная (где реальные действительные расстояния), представляет собой

- Вселенную Ньютона – она бесконечная, однородная и вечная;
- Вселенная статична, она не расширяется и не сжимается;
- Все объекты во Вселенной (Объектами могут быть галактики, квазары, звёзды, планеты и так далее) совершают свои собственные движения согласно законам Ньютона и небесной механики Кеплера;
- В спектрах излучения объектов присутствует красное смещение, которое является внутренним параметром этих Объектов;
- Это красное смещение прямо пропорционально относительной мощности излучения объектов и «возрасту» этих Объектов.

А вот вследствие неправильной интерпретации красного смещения как проявления эффекта Доплера и появилась так называемая мнимая составляющая, которой, по сути, и нет, ведь мы её сами и придумали. Но эти «кажущиеся», иллюзорные представления напластовались на ту «твёрдую основу» Действительной части, в итоге мы получили Наблюдаемое, которое есть сочетание Действительного и Мнимого. В наблюдаемой части мы имеем всё, что представляет концепция расширяющейся Вселенной, а именно:

- Вселенная расширяется;

- Все Объекты во Вселенной удаляются друг от друга со скоростями, пропорциональными их расстояниям между собой;
- Вселенная ограничена по размеру и возрасту, это её ограничение отражают законы Хаббла.
- В прошлом Вселенная имела компактные размеры, бесконечно большую температуру и давление, гигантскую плотность;
- Все Объекты стали удаляться друг от друга в силу Вселенского катаклизма «Большого Взрыва» произошедшего 20 млрд. лет назад;
- Во Вселенной присутствует «Тёмная Энергия», которая вызывает «ускоренное» расширение Вселенной;
- А также во Вселенной присутствует «Тёмная Масса», которая своим влиянием объясняет несоответствие теоретических вычислений по гравитационному влиянию Наблюдаемым. В этой статье мы затронули одну из сложных и можно снова так повторить – «больных» тем в современной астрономии – измерение расстояний во Вселенной. Недостаточно полная осведомленность о свойствах пространства-времени и привела к появлению таких концепций как «Расширяющейся Вселенной», «Большого Взрыва», «Тёмной Массы» и «Тёмной Энергии», которые, как оказалось, являются умозрительными идеями, а проще сказать – иллюзиями.

24. Справочные материалы:

Масса Солнца	$M_{\odot} = 1.989 \cdot 10^{30}$ килограмм
Светимость Солнца	$L_{\odot} = 3.826 \cdot 10^{26}$ Ватт
Скорость света в вакууме	$c = 2.99792458 \cdot 10^8$ м/сек
G – Гравитационная постоянная	$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{H \cdot m^2}{кг^2}$
Уравнение гравитационного поля – уравнения Эйнштейна:	
$R_{ik} - \frac{g_{ik} \cdot R}{2} = \frac{8 \pi}{c^4} \cdot T_{ik} \quad \text{или} \quad R_{ik} = \frac{8 \pi}{c^4} \cdot \left(T_{ik} - \frac{g_{ik} \cdot T}{2} \right), \quad \text{или} \quad R = \frac{8 \pi}{c^4} \cdot T,$	

где

- T_{ik} , \mathbf{T} – тензор энергии-импульса массы,
- R_{ik} , \mathbf{R} – тензор Риччи (преобразованный тензор кривизны),
- g_{ik} – метрический тензор пространства-времени.

Приложения

Приложение 1. В начале статьи было высказано предположение, что всё дело в свойствах окружающего нас пространства-времени. А что мы об этих свойствах знаем? Какие «возмущающие» факторы меняют их, которые нам известны из школьного курса Геометрии?

Перечислим эти «возмущающие» факторы:

- огромные Массы Вещества;
- околосветовые Скорости Движения;
- в дополнении к тем вышеперечисленным факторам, автор высказывает мысль, что этим фактором является Источник Энергии, характеризующийся таким показателем как Мощность.

Теперь рассмотрим влияние каждого фактора на свойства пространства-времени в отдельности:

- если Массы Вещества небольшие и Скорости Движения невысокие, то таким примером может служить наше околосветовое пространство. Искажения в нём столь незначительны, что на практике их можно не учитывать. Такое пространство можно считать Евклидовым;

- если Скорости Движения приближаются к световым, то можно уже говорить о релятивистских эффектах Специальной Теории Относительности. Рабочим инструментом здесь будет 4^x -мерное псевдоевклидово пространство-время Минковского;

- напротив, если Массы Вещества в какой-то области пространства значительны, то можно говорить об искривлении пространства-времени вблизи этого огромного тела. «Чем больше Масса, тем больше искривлений». Очень хорошо это влияние на свойства пространства-времени показано в Уравнениях Эйнштейна, связывающих Тензор Кривизны пространства-времени с распределением Масс Вещества, в формуле в виде Тензора Энергии-Импульса. Рабочим инструментом в этом искривлённом пространстве будет уже не Геометрия Евклида, а Римана.

- Рассматривая такое свойство пространства-времени, как способность искривляться вокруг больших Масс Вещества, почему-то ранее не учитывали такой существенный факт, что большие Массы Вещества - звёзды, ядра галактик, квазары, сами галактики - излучают энергию. Они являются Источниками Энергии, которые характеризуются таким показателем, как мощность – N . И чем мощнее Источник Энергии, тем значительнее будет его влияние на окружающее пространство. Отметим, что это влияние в

космологическом плане проявляется в следующем: «чем Источник Энергии мощнее, тем быстрее он «удаляется», следовательно, и «наблюдается» дальше».

Приложение 2. Подсчитаем величину гравитационного красного смещения на основе неоклассических представлений. Масса фотона m , излученного с поверхности некоторой звезды: $m = \frac{h\nu_0}{c^2}$ Энергия E , затраченная фотоном на преодоление гравитационного притяжения звезды:

$$E = \frac{GMm}{r_0},$$

где M – масса звезды, r_0 – её радиус, G – гравитационная постоянная. Эта же энергия изменит частоту фотона от ν до ν_0 .

$$E = h(\nu_0 - \nu).$$

Подставляя $m = \frac{h\nu_0}{c^2}$ в $E = \frac{GMm}{r_0}$ и приравнявая

$$E = h(\nu_0 - \nu),$$

мы можем найти после некоторых преобразований выражение для относительного изменения частоты спектральной линии

$$z = \frac{\nu_0 - \nu}{\nu}$$

Это выражение таково:

$$z = \frac{1}{\frac{c^2 \cdot r_0}{GM} - 1}$$

$$z = \frac{\nu_0 - \nu}{\nu}$$

Подставляя в

численные данные для Солнца, найдём, что красное смещение для него составит $2 \cdot 10^{-6}$.

Приложение 3. Здесь рассматривается система, состоящая из физического тела (объекта), излучающего энергию. А значит энергия всей этой системы явно зависит от времени. Поэтому к функции Лагранжа, определяющей движение этой системы,

прибавляется её частная производная $\frac{\partial L}{\partial t}$ по времени. Значение L

$$L = \sum_i \dot{q}_i \cdot \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - const \quad \frac{\partial L}{\partial t} = \frac{\partial \left(\sum_j \dot{q}_j \cdot \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} - const \right)}{\partial t}$$

находим из выражения

$$\frac{\partial (const)}{\partial t} = 0$$

Производная постоянной равна нулю

Подставляем значения

$$\frac{dL}{dt} = \sum_i \frac{\partial L}{\partial q_i} \cdot \dot{q}_i + \sum_i \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \cdot \ddot{q}_i + \frac{\partial L}{\partial t}$$

в выражение

в итоге полу-

$$\frac{dL}{dt} = \sum_i \frac{\partial L}{\partial q_i} \cdot \dot{q}_i + \sum_i \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \cdot \ddot{q}_i + \frac{\partial \left(\sum_j \dot{q}_j \cdot \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} \right)}{\partial t}$$

чаем:

заменяя последнее

слагаемое на выражение

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\sum_j \dot{q}_j \cdot \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} \right) = \sum_j \frac{\partial L}{\partial q_j} \cdot \ddot{q}_j + \sum_j \dot{q}_j \cdot \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} \right)$$

в итоге получим

следующее. Где под первой скобкой идёт суммирование по i , а под второй – по j . Из уравнения движения

$$\frac{\partial L}{\partial q} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} \right) = 0 \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}} \right) \quad \frac{\partial L}{\partial q}$$

выразим значение

через

Тогда вообще уравнение движения примет вид:

$$\frac{dL}{dt} = \underbrace{\sum_i \frac{\partial L}{\partial q_i} \cdot \dot{q}_i + \sum_i \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \cdot \ddot{q}_i}_i + \underbrace{\sum_j \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} \cdot \ddot{q}_j + \sum_j \dot{q}_j \cdot \frac{\partial L}{\partial q_j}}_j$$

Функция Лагранжа и её частные производные имеют вид:

$$L = \frac{1}{2} \cdot \sum_{ik} g_{ik}(q) \cdot \dot{q}^i \cdot \dot{q}^k - U(q) \quad \frac{\partial L}{\partial q_i} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g_{ik}}{\partial q_i} \cdot \dot{q}^i \cdot \dot{q}^k$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_i} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g^{ik}}{\partial q_i} \cdot \dot{q}^i \cdot \dot{q}^k \quad \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} = g_{ik} \cdot \dot{q}^k = \dot{q}^i$$

Подставляем в наше уравнение

$$\frac{dL}{dt} = \sum_i \left(-\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g^{ik}}{\partial q^i} \cdot \dot{q}_i \cdot \dot{q}_k + \ddot{q}_i \cdot \dot{q}^i \right) + \sum_j \left(-\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g^{jk}}{\partial q^j} \cdot \dot{q}_j \cdot \dot{q}_k + \ddot{q}_j \cdot \dot{q}^j \right)$$

вынося множитель \dot{q}^i из-за скобок и для поднятия индекса умножаем всё выражение на g^{ij}

$$\ddot{q}_i \cdot g^{ij} = \ddot{q}^j,$$

$$\frac{dL}{dt} = \dot{q}^i \cdot g^{ij} \cdot \sum_i \left(-\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g^{ik}}{\partial q_i} \cdot \dot{q}_i \cdot \dot{q}_k + \ddot{q}^i \right) + \dot{q}^l \cdot g^{ij} \cdot \sum_j \left(-\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g^{ik}}{\partial q_l} \cdot \dot{q}_j \cdot \dot{q}_k + \ddot{q}^j \right)$$

$$\frac{dL}{dt} = 0$$

и зная условие закона сохранения количества движения. Тогда разделяя первые и вторые производные и производя замену частных производных метрического тензора на полновесные символы Кристоффеля. (Известно, что в символах Кристоффеля

$$\Gamma_{ki}^l = \frac{1}{2} \cdot g^{im} \cdot \left(\frac{\partial g_{mk}}{\partial x^i} + \frac{\partial g_{mi}}{\partial x^k} - \frac{\partial g_{ki}}{\partial x^m} \right) \quad \text{и} \quad \Gamma_{ij,l} = g_{lk} \cdot \Gamma_{ij}^k$$

$$\Gamma_{ki,l} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial g_{mk}}{\partial x^i} + \frac{\partial g_{mi}}{\partial x^k} - \frac{\partial g_{ki}}{\partial x^m} \right)$$

меняя местами индексы

m и i , в третьем и первом членах, в скобках, видим оба эти члена

$$\Gamma_{ki}^l = \frac{1}{2} \cdot g^{im} \cdot \frac{\partial g_{im}}{\partial x^k}$$

взаимно сокращаются, так что

В нашем случае проделаем обратную «операцию», заменим частные производные метрического тензора на полновесные символы Кристоффеля.

$\frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g_{ik}}{\partial q^m}$ на Γ_{ik}^m , далее вынося из под скобок вторые производные

обобщённых координат \ddot{q}^n и сокращая на \dot{q}^i , в итоге получим

$$\ddot{q} = \ddot{q}^i + \ddot{q}^j = \Gamma_{ik}^m \cdot \dot{q}^i \cdot \dot{q}^k + \Gamma_{jk}^n \cdot \dot{q}^j \cdot \dot{q}^k,$$

где

\ddot{q}^i ускорение частицы под воздействием стационарного искривления пространства-времени (скопление Масс Вещества).

\ddot{q}^j дополнительное ускорение частицы под воздействием фактора изменения энергии в этом объёме пространства-времени.

Γ_{ik}^m - связность (символы Кристоффеля), определяющая искривленность пространства-времени под воздействием скопления Масс Вещества.

Γ_{jk}^n - связность – определяющая искривленность пространства-времени под воздействием фактора изменения энергии в этом объёме пространства-времени.

Приложение 4. Как известно, при отсутствии гравитационного поля Закон Сохранения Энергии и Импульса Материи (вместе с электромагнитным полем) выражается уравнением $\frac{\partial T^{ik}}{\partial x^k} = 0$ [5](94.7) стр. 362

Обобщением этого уравнения на случай наличия гравитационного поля является уравнение

$$T_{i,k}^k = \frac{1}{\sqrt{-g}} \cdot \frac{\partial (T_i^k \sqrt{-g})}{\partial x^k} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial g_{kl}}{\partial x^i} \cdot T^{kl} = 0 \quad [5](96.1)$$

Производя несложные преобразования, разделяя переменные, можно получить следующее уравнение:

$$T^{kl} = g^{il} \cdot T_i^k, \quad \text{тогда} \quad \frac{1}{T_i^k \sqrt{-g}} \cdot \frac{\partial (T_i^k \sqrt{-g})}{\partial x^k} = \frac{1}{2} \cdot g^{il} \cdot \frac{\partial g_{kl}}{\partial x^i}, \quad \text{или}$$

$$\frac{\partial \ln (T_i^k \sqrt{-g})}{\partial x^k} = \frac{1}{2} \cdot g^{il} \cdot \frac{\partial g_{kl}}{\partial x^i} \quad [5]$$

В этом уравнении видно, что изменения состояния материи (изменения Тензора Энергии-Импульса) и изменения Гравитационного Поля (выражения, составленные из производных Метрического Тензора) происходят одновременно. То есть меняется состояние материи и меняется окружающее её гравитационное поле одновременно.

Влияние поля на состояние материи, можно продемонстрировать на примере, как движение частицы в переменном гравитационном поле, когда энергия и импульс частицы меняются соответственно с изменением окружающего её поля, что очень наглядно показано в этих уравнениях.

Здесь приводится пример, когда рассматривается свободная частица, движущаяся в поле тяготения, в котором она (частица) получает ускорение, проекции которого на координатные оси выражаются:

$$\frac{d^2 x^\alpha}{dt^2} = -c \cdot \frac{\partial \gamma_{\alpha 0}}{\partial t} + \frac{c^2}{2} \cdot \frac{\partial \gamma_{00}}{\partial x^\alpha} - \frac{\partial \gamma_{\alpha\beta}}{\partial t} \cdot \frac{dx^\beta}{dt} + c \cdot \left(\frac{\partial \gamma_{\beta 0}}{\partial x^\alpha} - \frac{\partial \gamma_{\alpha 0}}{\partial x^\beta} \right) \cdot \frac{dx^\beta}{dt} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial \gamma_{00}}{\partial t} \cdot \frac{dx^\alpha}{dt}$$

Это ускорение зависит, как мы видим, от местоположения частицы и от времени, а также от её скорости движения, где

$$\frac{d^2 x^\alpha}{dt^2}$$

- ускорение частицы (проекция ускорения на координатные оси),

$$\frac{dx^\alpha}{dt}$$

- скорость движения частицы (проекция скорости на координатные оси),

$$\frac{\partial \gamma_{\alpha 0}}{\partial t}, \quad \frac{\partial \gamma_{00}}{\partial t}, \quad \frac{\partial \gamma_{\alpha\beta}}{\partial t}$$

- изменение компонент метрического тензора по времени,

$$\frac{\partial \gamma_{\beta 0}}{\partial x^\alpha}, \quad \frac{\partial \gamma_{\alpha 0}}{\partial x^\beta}, \quad \frac{\partial \gamma_{00}}{\partial x^\alpha}$$

- изменение компонент – по расстоянию.

В поле тяготения, которое не меняется со временем (стационарный случай), все частные производные метрического тензора по времени равны нулю, выражение ускорения частицы

$$\frac{d^2 x^\alpha}{dt^2} = \frac{c^2}{2} \cdot \frac{\partial \gamma_{00}}{\partial x^\alpha} - c \cdot \left(\frac{\partial \gamma_{\beta 0}}{\partial x^\alpha} - \frac{\partial \gamma_{\alpha 0}}{\partial x^\beta} \right) \cdot \frac{dx^\beta}{dt}$$

примет вид:

если ещё поле тяготения имеет центральную симметрию, то есть

$$\frac{\partial \gamma_{\beta 0}}{\partial x^\alpha}, \frac{\partial \gamma_{\alpha 0}}{\partial x^\beta}$$

его компоненты равны нулю, то ускорение движения частицы принимает классический вид:

$$\frac{d^2 x^\alpha}{dt^2} = \frac{c^2}{2} \cdot \frac{\partial \gamma_{00}}{\partial x^\alpha}, \text{ где}$$

$$\frac{\partial \gamma_{00}}{\partial x^\alpha}$$

- градиент поля тяготения [7](128.9)

Выпишем уравнения (7) и (8) из работы [4]

$$\frac{dE}{d\tau} + m D_{ij} v^i v^j - m F_i v^i = \xi_i v^i \tag{7}$$

$$\frac{dp^k}{d\tau} + \Delta_j p^i v^j + 2m(D_i^k + A_i^k) \cdot v^i - m F^k = \xi^k \tag{8}$$

где $\frac{dE}{d\tau}, \frac{dp^k}{d\tau}$ - изменения энергии и импульса соответственно.

D_{ij}, A_i^k есть изменения Гравитационного Поля (выражения, составленные из производных Метрического Тензора). [4]

Хотя эти вышеприведённые уравнения и показывают физическую суть происходящих процессов, но они не удобны для дальнейших операций. Нам нужно такое уравнение, которое показывало бы, что не только поле влияет на состояние материи, но и состояние материи влияет на поле соответственно. Такое уравнение нашлось – это Уравнение Неразрывности и оно имеет

вид: $\frac{\partial}{\partial t}(\rho\sqrt{h})=0$ [3], где ρ – плотность массы, \sqrt{h} – объём

единичного параллелепипеда, составленного из определителя метрического тензора $h = |h_{ik}|, \sqrt{h} \cong 1$ (в Евклидовом

пространстве $\sqrt{h} \cong 1$). $\frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t} \neq 0$ Производя несложные

преобразования $\frac{\partial}{\partial t}(\rho\sqrt{h})=0 \Rightarrow \frac{\partial \rho}{\partial t} \cdot \sqrt{h} + \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t} \cdot \rho = 0$

умножая оба члена уравнения на коэффициент k , равный произведению элементарного объёма v и скорости света в квадрате c^2 ($k = vC^2$).

$$\frac{\partial E}{\partial t} \cdot \sqrt{h} + E \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t} = 0,$$

Далее получим следующее

$$\frac{1}{E} \cdot \frac{\partial E}{\partial t} = - \frac{\partial \sqrt{h}}{\partial t}$$

разделяя переменные, в итоге получим

уравнение совместного изменения энергии какого-то элементарного объёма пространства и изменения метрики этого пространства (объёма), в котором происходит процесс изменения энергии.

Замечание 1. Объём единичного параллелепипеда по определению равен корню квадратному из модуля определителя.

Замечание 2. Было упомянуто выражение – «метрический тензор». Чтобы не отпугнуть читателя от продолжения чтения этой статьи, поясним, что страшное выражение «метрический тензор» 4^{-x} мерного пространства-времени представляет собой квадратную таблицу из 16 чисел, расставленных особым образом, или 9 чисел для обычного 3^x мерного пространства.

Метрический тензор X_{ij} состоит из постоянной составляющей g_{ij}^0 и его переменной части y_{ij} , которая является отклонением метрического тензора от галлилеевского вида $X_{ij} = g_{ij}^0 + y_{ij}$.

В свою очередь y_{ij} можно представить в виде произведения производной от метрического тензора по времени на время

$$y_{ij} = \frac{\partial \gamma_{ij}}{\partial t} \cdot \partial t;$$

Или в общем виде:

$$X_{ij} = g_{ij}^0 + \frac{\partial \gamma_{ij}}{\partial t} \cdot \partial t$$

Приложение 5. Выпишем уравнения (9) и (10) из работы [4].

Обратимся к распространению света в пустоте. Пусть

K^α - мировой волновой вектор,

ω - Хронометрическая Инварианта циклической частоты.

Тогда $c K_0 \cdot (g_{00})^{-1/2} = \omega$, $c K^i = \omega \alpha^i$, $\alpha^i = dx^i / du$,

$c d\tau = du$.

Имеем

$$(9) \quad \frac{1}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} + \frac{1}{c} \cdot D_{ij} \alpha^i \alpha^j - \frac{1}{c^2} \cdot F_i \alpha^i = 0$$

$$(10) \quad \frac{1}{\omega} \cdot \frac{d(\omega \alpha^k)}{du} + \Delta_j^k \alpha^i \alpha^j + \frac{2}{c} (D_i^k + A_i^k) \alpha^i - \frac{1}{c^2} \cdot F^k = 0$$

где D_{ij} - скорость деформации системы отсчёта

Этот нерелятивистский эффект аналогичен эффекту Доплера, вызываемому деформацией системы отсчёта. Ограничиваясь макроскопической метрикой, рассмотрим $\Delta\omega/\omega$ в направлениях, для которых в точке наблюдения $D_{ij} \alpha^i \alpha^j \neq 0$, $F_i \alpha^i \neq 0$. Тогда из (9) найдём, что в каждом данном направлении величина $\Delta\omega/\omega$ в первом приближении пропорциональна расстоянию (du) источника от точки наблюдения, причём для данного расстояния в любых двух противоположных направлениях полусумма величин $\Delta\omega/\omega$ даёт величину эффекта Доплера.

Приложение 6. Выпишем уравнения (7) и (9) из работы [4]

$$(7) \quad \frac{dE}{dr} + m D_{ij} \cdot v^i \cdot v^j - m F_i \cdot v^i = \xi_i \cdot v^i$$

$$(9) \quad \frac{1}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} + \frac{1}{c} \cdot D_{ij} \cdot \alpha^i \cdot \alpha^j - \frac{1}{c^2} \cdot F_i \cdot \alpha^i = 0$$

где $D_{ij} = \frac{\partial x^i}{\partial t}$, $\alpha^i = \frac{dx^i}{c \cdot dr} = \frac{1}{c} \cdot v^i$, $\frac{\partial}{\partial t} = \frac{c}{\sqrt{g_{00}}} \cdot \frac{\partial}{\partial x^0}$, $v^i = \frac{dx^i}{d\tau}$,
 $du = c \cdot d\tau$,

С учётом вышеприведённых преобразований, перепишем уравнение (9)

$$(9) \quad \frac{1}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} + \frac{1}{c} \cdot D_{ij} \cdot \frac{v^i}{c} \cdot \frac{v^j}{c} - \frac{1}{c^2} \cdot F_i \cdot \frac{v^i}{c} = 0$$

А теперь из каждого уравнения (7) и (9) вычтем выражение

$$D_{ij} \cdot v^i \cdot v^j, \text{ то есть}$$

$$(7) D_{ij} \cdot v^i \cdot v^j = \frac{1}{m} \cdot \xi_i \cdot v^i - \frac{1}{m} \cdot \frac{dE}{d\tau} + F_i \cdot v^i$$

$$(9) D_{ij} \cdot v^i \cdot v^j = F_i \cdot v^i - \frac{c^3}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du}$$

Далее вычтем из уравнения (7) уравнение (9).

$$\frac{1}{m} \cdot \xi_i \cdot v^i - \frac{1}{m} \cdot \frac{dE}{d\tau} + F_i \cdot v^i - F_i \cdot v^i + \frac{c^3}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} = 0$$

сократим на $F_i \cdot v^i$

$$\frac{1}{m} \cdot \xi_i \cdot v^i - \frac{1}{m} \cdot \frac{dE}{d\tau} + \frac{c^3}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} = 0$$

умножим почленно на m

$$\xi_i \cdot v^i - \frac{dE}{d\tau} + \frac{c^3 \cdot m}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} = 0$$

Ввиду произвольности выбора системы отсчёта, можно выбрать такую систему отсчёта, в которой ξ_i - негравитационная сила равна нулю, то есть выражение $\xi_i = 0$. Вспомним про эквивалентность Энергии и Массы $E = m \cdot c^2$, далее продолжим наши преобразования.

$$\frac{c \cdot E}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du} - \frac{dE}{d\tau} = 0 \Rightarrow \frac{1}{E} \cdot \frac{dE}{d\tau} = \frac{c}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{du}$$

Приложение 7. А в качестве примера можно привести шуточное доказательство этого утверждения. Представим себе в качестве Источника Энергии обычную электрическую лампочку и оставим её «гореть» такое продолжительное время, например в подъезде дома. Согласно нашим подсчётам, лампочка через некоторое время - некое количество миллионов лет - «исчезнет» из «поля зрения». Но наш повседневный опыт говорит нам, что лампочки «исчезают» гораздо раньше, в особенности из подъездов домов.

Приложение 8. M_{MW} – Масса Млечного Пути (нашей Галактики - Milky Way galaxy) – (Evans and Wilkinson, 2000)

$$M_{MW} = 1.9 \cdot 10^{12} M_{\odot} = 1.9 \cdot 10^{12} \cdot 1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 3.78 \cdot 10^{42} \text{ кг}$$

M_{M31} – Масса Галактики в созвездии Андромеда **M31 (NGC 224)**

$$M_{M31} = 1.23 \cdot 10^{12} M_{\odot} = 1.23 \cdot 10^{12} \cdot 1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 2.45 \cdot 10^{42} \text{ кг}$$

V_{M31}^* - Радиальная скорость «удаления» Галактики **M31** - $V_{M31}^* = 300 \pm 4$ км/сек по данным (NED)

R_{M31} - расстояние до Галактики **M31** - $R_{M31} = 2900\ 000$ с.л. = $2.74 \cdot 10^{22}$ м

F - сила притяжения между Млечным Путём (Нашей Галактикой) и Галактикой **M31**.

$$F = G \cdot \frac{M_{MW} \cdot M_{M31}}{R^2}$$

$$F = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{3.78 \cdot 10^{42} \text{ кг} \cdot 2.45 \cdot 10^{42} \text{ кг}}{(2.74 \cdot 10^{22} \text{ м})^2} = 9.12 \cdot 10^{29} \text{ Н}$$

N^* - мощность, которая бы потребовалась для «разведения» в противоположные стороны этих двух галактик. $N^* = V^* \cdot F$

$$N^* = V^* \cdot F = 300 \frac{\text{км}}{\text{сек}} \cdot 9.12 \cdot 10^{29} \text{ Н} = 2.74 \cdot 10^{32} \text{ Ватт}$$

Литература

1. Quasars, Redshifts and Controversies by Halton Arp Interstellar Media Cambridge University Press, 1987.
2. Seeing Red: Redshifts, Cosmology and Academic Science by Halton Arp Apeiron, Montreal, 1999.
3. А. Л. Зельманов. «Применение сопутствующих координат в нерелятивистской механике», Доклады Академии Наук СССР, 1948, Том LXI, № 6, с. 993.
4. А. Л. Зельманов. «Хронометрические инварианты и сопутствующие координаты в общей теории относительности», Доклады Академии Наук СССР, 1956, Том 107, № 6, с. 815.
5. Л.Д. Ландау, Е.М. Лившиц. «Теория поля»
6. Л.Д. Ландау, А.И. Ахиезер, Е.М. Лифшиц. «Курс Общей Физики» М-1965 г., 384 стр. Издательство «Наука»
7. П.К. Рашевский. «Риманова геометрия и тензорный анализ».
8. У. Мизнер, К. Торн, Дж. Уилер «Гравитация»

Хмельник С.И.

О поиске научно-технической информации в Интернете

Аннотация

Предлагается идея организации мирового каталога научно-технической информации. Указывается прототип такого каталога. Автор ищет организацию, заинтересованную в выполнении такого проекта. Следующий текст охраняется авторским правом и поэтому не должен копироваться и/или распространяться без разрешения автора. Вместе с тем автор стремится к сотрудничеству с заинтересованными лицами.

Интернет возник как средство научного общения и обмена научно-технической информацией. Сейчас методы информационного поиска в Интернете развиты чрезвычайно, но парадокс состоит в том, что затруднен именно тематический поиск научно-технической информации. Это вызвано невозможностью четкой формулировки тематического вопроса в терминах дескрипторного поиска (по ключевым словам), что приводит к удручающей многозначности результатов.

С другой стороны, для библиотечного поиска существует таблицы тематической классификации, используемые в качестве мировых стандартов - *Universal Decimal Classification (UDC)*, *Dewey Decimal Classification (DDC)*, *Library of Congress Classification (LCC)*. Для русско-язычных авторов наиболее знакома первая из них – Универсальная десятичная классификация (УДК). Она "существует более 70 лет, но до сих пор не знает себе равных по широте распространения и используется во многих странах мира. УДК охватывает весь универсум знаний и успешно применяется для систематизации и последующего поиска самых разнообразных источников информации. Одной из главных отличительных особенностей УДК является иерархическое построение разделов по принципу деления от общего к частному, при котором каждая последующая присоединяемая цифра индекса уточняет значения

предыдущих, обозначая более частное понятие" (из вступительной статьи к третьему изданию УДК).

Системы тематической классификации ориентированы именно на тематический поиск, однако не распространены в Интернете. Причина проста: присвоение документу кода тематической классификации (индексацию документа) должен выполнять эрудированный человек, что практически невозможно при существующем обилии информации. Надо думать, даже для Google работа по индексации интернет-документов не может быть экономически оправданной.

Кроме тематической классификации документы индексируются т.н. метаданными, т.е. данными о данных или, в нашем случае, данными о документах – такими, как название, тема, издатель, даты, формат документа, идентификатор (например, УДК), источник, язык, краткое содержание и т.д. Для описания метаданных также существует мировой стандарт, называемый Дублинским ядром (*Dublin Core*). Метаданные документа также необходимы для поиска научно-технической информации, но и они могут быть выявлены в полной мере только экспертом.

Рассматривая поиск научно-технической информации, следует выделить две группы проблем:

1. *Проблемы пользователя*, который может точно определить вопрос (тематику и метаданные), но не имеет для этого средств.
2. *Проблемы автора*. Автор научно-технической публикации публикуется для того, чтобы быть прочитанным и утвердить свой приоритет. Интернет предоставляет для этого широчайшие возможности. Но 1) как сделать себя видимым в сегодняшнем обилии информации и 2) как защитить свой приоритет, когда каждый может перенести авторскую работу на свой сайт?

Предлагается в Интернете создать такой каталог, в котором каждый документ описывался бы метаданными и, в т.ч., (что крайне важно) кодом тематической классификации. Будем называть такое описание метаописанием документа. Предлагаемый каталог должен содержать множество таких описаний.

Рассматривая поиск научно-технической информации, в таком каталоге, можно видеть что в нем решаются указанные две группы проблем:

1. *Пользователь*, который определил вопрос (тематику и метаданные), *может в таком каталоге* легко найти релевантные документы.
2. *Автор* научно-технической публикации после каталогизации метаописания документа
 - может защитить свой приоритет (поскольку дата каталогизации является элементом метаописания), и
 - может быть уверен, что будет прочитан пользователем, который следит за новыми поступлениями (а дата каталогизации является элементом метаописания) по конкретной тематике (а индекс тематики является элементом метаописания).

Основное требование к этому каталогу заключается в том, что **метаописание документа вводится автором документа** (но не той организацией, которая "держит" каталог, - держателем каталога).

Можно указать несколько правил функционирования каталога:

1. каталог должен быть **доступен для ввода новых** метаописаний любым человеком,
2. должен быть обеспечен **поиск документов** по любому элементу метаданных или по любой группе элементов метаданных,
3. должно быть гарантировано **сохранение каталога**,
4. держатель каталога **не гарантирует сохранение источника**, на который ссылается метаописание,
5. держатель каталога **гарантирует правильность даты ввода** метаописания документа (что необходимо в приоритетных спорах),
6. держатель каталога может при запросе выдать официальный сертификат с описанием метаданных определенного документа, включая краткое содержание; другими словами, держатель каталога **депонирует описание метаданных документа**,
7. должен быть обеспечен неограниченный **объем и доступ** к каталогу.

Фирма, способная выполнить все эти правила, может стать держателем **мирового каталога научно-технической информации**.

В настоящее время эта идея автора реализована им на сайте <http://cat.izdatelstwo.com/>. Этот сайт можно рассматривать как точку роста предложенного каталога.

Серия: ИСТОРИЯ

Разумов И.К., Еременко Г.А.

Числовые закономерности порядка гексаграмм Вэнь Вана

Аннотация

Обнаружены правила размещения гексаграмм “Книги перемен” в порядке Вэнь Вана. Стандартными методами теории вероятностей и компьютерного моделирования показано, что вероятность случайного появления качественно подобных числовых рядов ничтожно мала. Результаты обсуждаются в контексте традиций китайской нумерологии. Сделан вывод, что порядки Фу Си и Вэнь Вана тесно взаимосвязаны, поэтому первый должен датироваться не позднее второго..

Оглавление

1. Введение.
2. Закономерности порядка Вэнь Вана.
 - 2.1. Представление порядка Вэнь Вана через квадрат Фу Си.
 - 2.2. Представление порядка Фу Си через квадрат Вэнь Вана.
3. Обсуждение.
4. Выводы.

1. Введение.

Значение “Книги перемен” (“Чжоу И”, или “И Цзин” [1]) для китайской цивилизации в плане формирования парадигмы мировосприятия – сопоставимо со значением Библии для западной культуры [2,3]. В основе Книги лежат символы – гексаграммы, состоящие из шести черт двух типов: сплошных (“мужские”, Ян) и прерывистых (“женские”, Инь). Классифицируя множество мыслимых ситуаций в мире через деление Инь и Ян, гексаграммы отражают в себе фундамент китайской философии [4,5]. Роль гексаграмм подчеркивается мистическим происхождением: согласно легенде, они были явлены первому императору Китая Фу Си на панцире Великой Черепахи.

Количество гексаграмм равно 64, в соответствии с 2^6 комбинаций черт, причем каждый символ имеет свой уникальный смысл, описанный в комментариях “И Цзин”. Две канонических формы размещения гексаграмм приписываются мифическому императору Фу Си (3 тыс. до н. э.) и историческому основателю династии Чжоу – Вэнь Вану (XI в. до н.э.) Гексаграммы в порядке Фу Си (см.Рис.1а) построены по простому правилу, соответствующему двоичной системе счисления, что впервые заметил Лейбниц [6]. Заменяя сплошную и прерывистую черту соответственно на 0 и 1, имеем ряд целых чисел от 0 до 63 в двоичной системе, вписанных в квадрат Фу Си построчно.

	56	64	53	52	51	50	49	48
	47	46	45	44	43	42	41	40
	39	38	37	36	35	34	33	32
	31	30	29	28	27	26	25	24
	23	22	21	20	19	18	17	16
	15	14	13	12	11	10	9	8
	7	6	5	4	3	2	1	0

а

	15	14	13	12	11	10	9	8
	23	22	21	20	19	18	17	16
	31	30	29	28	27	26	25	24
	39	38	37	36	35	34	33	32
	47	46	45	44	43	42	41	40
	55	54	53	52	51	50	49	48
	63	62	61	60	59	58	57	56

б

	14	51	38	52	61	55	30	32
	6	3	28	58	39	63	46	5
	45	17	47	56	31	49	27	43
	23	26	2	41	50	20	16	24
	35	21	62	36	54	29	48	12
	18	40	59	60	53	37	57	9
	10	25	4	8	33	13	42	0

в

Рис.1. Порядки Фу Си (а) и Вэнь Вана (б) размещения гексаграмм; представление порядка Вэнь Вана через квадрат Фу Си (в).

В порядке Вэнь Вана (см.Рис.1б) гексаграммы с четными и нечетными порядковыми номерами получают друг из друга

переворачиванием, если же переворачивание сохраняет вид гексаграммы – проводится инверсия черт. Однако в остальном принципы размещения гексаграмм по Вэнь Вану остаются не вполне ясными. Большинство исследователей [1, 7] рассматривают эту последовательность как самодостаточную, анализируя возможность скрытой симметрии только в изображениях гексаграмм с учетом их позиций в квадрате Вэнь Вана, а единый ключ к пониманию порядка расположения символов считают отсутствующим либо утраченным. В то же время, можно считать установленным, что последовательность Вэнь Вана не является хаотической, так как в результате исследований обнаружены частные закономерности, которые нельзя игнорировать [8].

В настоящей работе мы предлагаем новый взгляд на эту проблему. Мы показываем, что порядок Вэнь Вана на самом деле не является самодостаточным, а должен быть рассмотрен совместно с порядком Фу Си. При замене гексаграмм одного порядка на их номера из другого порядка возникают числовые ряды с замечательными свойствами, на основе которых можно изобразить фигуры подобные магическим квадратам, обретшим свою популярность позднее.

2. Закономерности порядка Вэнь Вана.

2.1. Представление порядка Вэнь Вана через квадрат Фу Си.

На Рис.1в изображен квадрат Фу Си, в котором символы гексаграмм заменены их порядковыми номерами согласно Вэнь Вану (за начало отсчета принят ноль). Такой рисунок традиционно приводится исследователями для удобства восприятия двух порядков [9]; в то же время, закономерности размещения порядковых номеров в квадрате как правило не обсуждаются: возможно, по причине отсутствия достаточных оснований предполагать знакомство автора “Книги перемен” с порядком Фу Си.

Из Рис.1в видно, что многие соседние номера расположены симметрично относительно центра и диагоналей квадрата. Данная симметрия не является удивительной, и возникает в результате совместного действия двух факторов: переворачивания (инверсии) соседних гексаграмм в порядке Вэнь Вана и строгих правил их размещения в квадрате Фу Си; любая случайная перестановка спаренных гексаграмм в порядке Вэнь Вана оставляет эту симметрию неизменной. Однако детальный анализ выявляет дополнительную симметрию размещения номеров, которая не

сводится к действию указанных факторов. Эта дополнительная симметрия утрачивается при случайной перестановке спаренных гексаграмм в порядке Вэнь Вана и, следовательно, свидетельствует о наличии скрытых закономерностей в этом порядке.

Легко заметить, что номера, отвечающие угловым гексаграммам квадрата Фу Си, $(0, 1, 10, 11)$ - являются первыми целыми числами, образованными с помощью цифр 0 и 1 в десятичной системе. Отсюда можно предположить, что древний автор активно использует “нумерологический” метод, определяя числа с равными суммами цифр как “подобные”. В частности, заменяя числа в углах квадрата на эти суммы, имеем ряд: 0, 1, 1, 2. Гипотеза о том, что цифры в обозначении порядковых номеров гексаграмм могут иметь самостоятельную смысловую нагрузку, высказывалась ранее А.И.Кобзевым во введении к монографии Ю.К.Щуцкого [9], где было замечено, что в некоторых текстах, например, в трактате “Хуайнань-цзы” (III в. до н.э) используется прием отождествления чисел редукцией до единиц низшего разряда: $81 = 1$, $72 = 2$, $63 = 3$ и т.д. Вообще, нумерология в широком смысле, как формализованная теоретическая система, была чрезвычайно развита в Древнем Китае, заменяя науку логику. Ее объектами выступали числовые комплексы и геометрические структуры, которые однако связывались не по законам математики, а символически, ассоциативно, эстетически [10]. Сведение числа к сумме цифр не является единственной интерпретацией предлагаемого ниже метода; результат такого суммирования эквивалентен также вычислению остатка от деления на число 9, либо редукции до единиц низшего разряда в девятеричной системе. Применяя нумерологическое суммирование к геометрически выделенным конфигурациям клеток квадрата (строки, диагонали, клетки прилегающие к горизонтальной и вертикальной осям симметрии и т.п.) мы обнаружили целый ряд закономерностей за пределами возможности случайного совпадения.

Из Рис.2а видно, что нумерологическая сумма $S_N=9$ для квадрата в целом, для секторов квадрата сверху и снизу одной из диагоналей, для самой этой диагонали, для участков диагонали по разные стороны от центра квадрата, и для шести строк из восьми. Например, для первой строки имеем: $S_N(1+22+7+19+15+34+44+11) = S_N(153) = S_N(1+5+3)=9$. На Рис.2б геометрически выделенные конфигурации клеток с равными S_N обозначены одинаковыми оттенками серого цвета, что приводит к узору с почти идеальной симметрией, нарушающейся на единицу только для двух соседних

участков (правый нижний угол). Наконец, из Рис.2в видно, что квадрат может быть разбит на четыре скобы, для каждой из которых $S_N=9$. Можно добавить, что суммирование порядковых номеров по нижней половине квадрата приводит к примечательному числу 999, и соответственно $S_N(999)=9$, но при условии, что отсчет номеров начинается с единицы. Заметим, что девятка - максимальное число из возможных в нумерологическом методе, поэтому ее связь с оптимальным (с точки зрения древнего автора) размещением чисел представляется логичной. Найденные закономерности носят именно нумерологический характер, и при вычислении обычных сумм обычно утрачиваются. Ранее в [9] высказывалась гипотеза, что последовательность Вэнь Вана в дошедшем до нас виде могла претерпеть искажения, приведшие к частичной разупорядоченности. Этим можно объяснить нарушение симметрии на Рис.2б. Однако в других работах [7,8] высказывались соображения, что минимальные нарушения закономерностей допускались автором порядка Вэнь Вана специально, с целью повышения общего количества закономерностей в этой последовательности.

Оценим вероятности случайного появления таких числовых последовательностей. Вероятность того, что в серии из n независимых испытаний некоторое событие реализуется k раз, рассчитывается по формуле Бернулли из теории вероятностей [11]:

$$P_n(k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k} \quad (1)$$

где p – вероятность реализации события в одиночном испытании (в данном случае $p=1/9$). Отсюда следует, что вероятность случайного появления в квадрате шести (или более) строк и одной из диагоналей с одинаковыми S_N не превосходит $2 \cdot 10^{-4}$; таким образом, данное совпадение не должно быть случайным. Однако расчет вероятностей по Бернулли не вполне обоснован, в силу симметрии размещения многих соседних номеров относительно центра и диагоналей квадрата Фу Си (см. Рис.1в), что приводит к обязательному равенству сумм в некоторых симметричных конфигурациях клеток при любой случайной перестановке спаренных гексаграмм Вэнь Вана. В частности, с этим связано равенство сумм порядковых номеров 136-136 по обе стороны центра на главной диагонали квадрата. Для более адекватной оценки вероятностей мы провели компьютерное моделирование, генерируя множество квадратов со случайно размещенными парами гексаграмм. Расчет по 10^7 штук квадратов показал, что для оценки

вероятности случайного появления шести строк и одной из диагоналей с одинаковыми S_N формула Бернулли остается вполне справедливой, $P=2 \cdot 10^{-4}$. Симметрия качественно подобная Рис.2б реализуется с вероятностью $P=10^{-3}$. Для фигуры на Рис.2в затруднительно определить критерий подобия, вероятность же появления конкретной конфигурации (четыре скобы с равными S_N) равна $P=1.5 \cdot 10^{-3}$. Совместное случайное появление всех указанных элементов симметрии представляется невозможным.

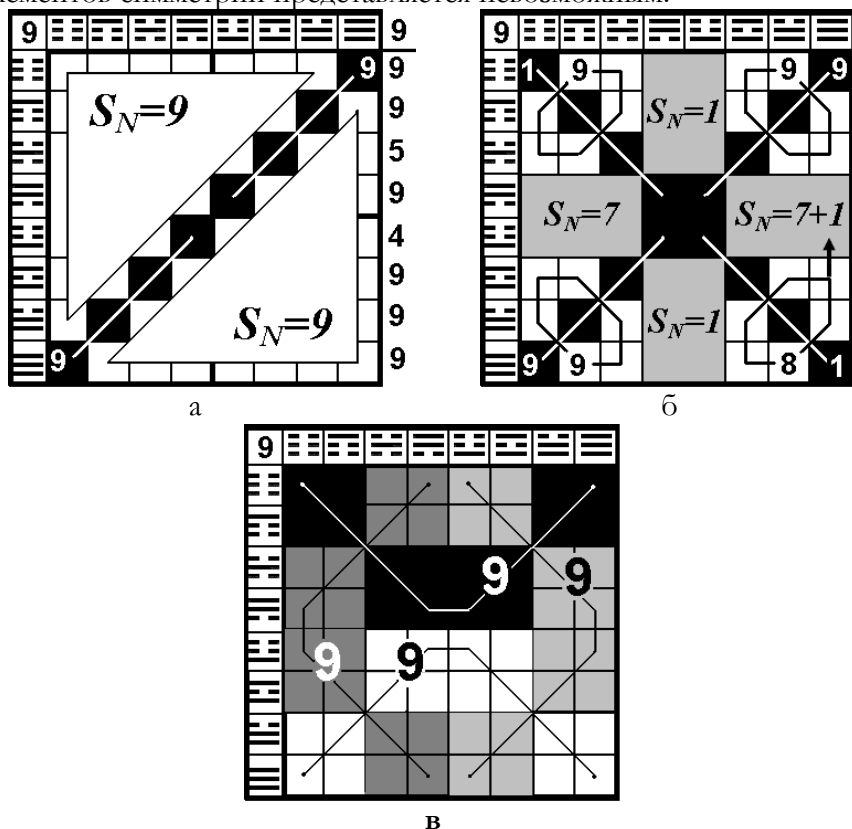


Рис2. Некоторые закономерности размещения порядковых номеров гексаграмм Вэнь Вана в квадрате Фу Си; числа соответствуют нумерологическим суммам S_N .

2.2.Представление порядка Фу Си через квадрат Вэнь Вана.

Качественно подобные закономерности проявляются и в том случае, если гексаграммы квадрата Вэнь Вана заменить их номерами согласно Фу Си (Рис.3а). Особенно интересен полумагический квадрат 4x4 в правом верхнем углу рисунка (см.Рис.3б); $S_N=3$ для

этого квадрата в целом, для всех его строк, и для каждого из четырех вложенных квадратов 2x2. Левая половина квадрата Вэнь Вана демонстрирует симметрию относительно горизонтальной оси при вычислении нумерологических сумм. Наконец, на Рис.3в представлен результат нескольких последовательных преобразований порядка Вэнь Вана. Сначала проведено разделение четных и нечетных столбцов, так что все номера в левой части получившегося квадрата являются независимыми переменными по отношению к порядку Фу Си. Далее вычислены суммы по клеткам 2x2; и найдена нумерологическая разность R_N верхней и нижней половины квадрата (т.е. матрица 4x2, приводящая к верхней половине квадрата при поклеточном нумерологическом сложении с его нижней половиной). В последней матрице шесть раз встречается число 6 и два раза 9.

61	47	40	5	46	29	63	0
59	55	2	16	56	7	8	4
31	62	22	26	60	15	38	25
35	49	18	45	33	30	6	24
43	53	10	20	23	58	3	48
37	41	39	57	32	1	28	14
50	19	11	52	54	27	34	17
42	21	51	12	13	44	9	36

а

9		9		3		3	3
5	1	2	7	3		3	3
				3		3	3
9				3	3		3
9				3	3		
						6	
						6	3
5	1	2	7				6
9		9		3		6	3

б

61	40	46	63	47	5	29	0
9	2	6	3	6	16	4	4
59	2	56	8	55	16	7	4
31	22	60	38	62	26	15	25
7	2	2	2	4			
35	18	33	6	49	45	30	24
43	10	23	3	53	20	58	48
3	5	9	4				
37	39	32	28	41	57	1	14
50	11	54	34	19	52	27	17
1	2	5	7				
42	51	13	9	21	12	44	36
6	6	6	9				
6	9	6	6				

в

Рис.3. а) Квадрат Вэнь Вана заполненный номерами гексаграмм по Фу Си. б,в) Некоторые закономерности в квадрате Вэнь Вана; числа соответствуют нумерологическим суммам S_N (б) и разностям R_N (в, нижние строки).

Как и в Разд.2.1, строгий анализ вероятностей затруднен по причине группировки гексаграмм в пары, причем номера в паре связаны через квадрат Фу Си. В частности, эта связь приводит к тому, что нумерологические суммы S_N для номеров спаренных гексаграмм могут быть равными только трем числам: 3, 6 и 9. Мы провели компьютерное моделирование, случайно размещая 32 пары чисел в каждом из 10^7 штук генерируемых квадратов. Оказалось, что полумагический квадрат 4×4 образованный равными числами, подобно Рис.3б (правый верхний угол), реализуется с вероятностью 10^{-3} ; а совпадение нумерологических разностей, подобное Рис.3в, - с вероятностью $6 \cdot 10^{-4}$, то есть вероятности случайного совпадения чисел в рассмотренных конфигурациях невелики.

3.Обсуждение.

Таким образом, порядок размещения гексаграмм “Книги перемен” по Вэнь Вану не является ни хаотическим, ни самодостаточным; порядки Фу Си и Вэнь Вана тесно взаимосвязаны, а их квадратные представления вероятно первичны по отношению к линейным последовательностям гексаграмм.

Использование древним автором нумерологической символики предполагает его знакомство с позиционной десятичной системой счисления (10СС), либо обращение к редукции до единиц младшего разряда в девятеричной системе. Действительно, равенства нумерологических сумм не сохраняются при переходе в другую систему; а числа 10 и 11 в углах квадрата Фу Си превращаются, например, в 12 и 13 в восьмеричной системе, и уже не ассоциируются с числами 0 и 1. Первые упоминания 10СС встречаются в иньских надписях (вторая половина II тыс. до н.э) [12], в то время как каноническая часть Книги Перемен и связанный с ней порядок Вэнь Вана датируются VII-VIII вв. до н.э. [9], что не противоречит нашему предположению.

Однако порядок Фу Си фиксируется в китайской традиции достаточно поздно [13]. Считается, что круговую схему триграмм (“преднебесный чертеж”) предложил в начале X века даос Чэнь Туань, приписав ее создание Фу Си. Спустя столетие, данная схема обнаружится неоконфуцианцем Шао Юн (1011-1077), который также связывает ее с Фу Си. Тем не менее, из наших вычислений ясно следует, что автор порядка Вэнь Вана хорошо знаком с порядком Фу Си: поскольку свойства ряда Вэнь Вана проявляются через квадрат Фу Си, не зависящий от Вэнь Вана и подчиненный

двоичной логике. Таким образом, по нашему мнению, порядок Фу Си имеет более древнее происхождение; что согласуется с легендой. К подобным выводам приходят и другие исследователи [7]. В пользу этой гипотезы косвенно свидетельствует текст И Цзин, обнаруженный в 1973 году при археологических раскопках в местечке Мавандуй (провинция Хуань, близ Чанша), датируемый II в. до н.э. Мавандуйская последовательность гексаграмм в результате группы преобразований сводится к порядку Фу Си [3].

Из проведенного анализа можно предполагать, что древний автор порядка Вэнь Вана пытается связать воедино несколько различных идей упорядочения символов. Он закладывает в основу порядка собственное правило, отличное от двоичной системы счета: переворачивание (инверсия) гексаграмм с соседними номерами. Однако такая процедура приводит к хаотизации порядковых номеров Вэнь Вана в квадрате Фу Си. Дальнейшие усилия автора направлены на придание стройности взаимным представлениям двух порядков. Цель достигается перестановкой пар гексаграмм с привлечением идеи мистического тождества удаленных чисел натурального ряда, имеющих одинаковые остатки от деления на число 9 (одинаковые суммы цифр в 10СС), что позволяет “уравновесить” квадрат.

Квадраты имеющие одинаковые суммы цифр в геометрически выделенных направлениях, равно как и метод извлечения “нумерологических корней” чисел натурального ряда, обычно ассоциируются с числовой геометрией пифагорейцев и средневековой каббалистикой. Однако из “Чжуан-цзы” следует, что уже в IV-III вв. до н.э., т.е. практически одновременно с Пифагором, в Китае был известен квадрат Ло Шу третьего порядка, заполненный числами натурального ряда от 1 до 9: (4,9,2,3,5,7,8,1,6) с суммой трех чисел в любом направлении равной 15 [14,15]. Он рассматривался как некая девятиричная схема, благодаря которой “осуществляются жизненные свойства вещи”. В этот же период известен крест Хэ Ту, образованный числами от 1 до 10 таким образом, что в центре и по четырем направлениям разность двух чисел равна пяти. В раннеханьское время появляется легенда, согласно которой Фу Си увидел начертания Ло Шу на панцире огромной черепахи из реки Ло, и Хэ Ту – на боку дракона-лошади на реке Хаунхэ. В [10,15] показано, что (по крайней мере) для более позднего периода характерно внимание и к полумагическим фигурам, в которых суммы чисел одинаковы лишь в некоторых направлениях. В XI веке магические квадраты появляются в Индии,

затем в Японии, в XV в. их упоминает византийский писатель Э.Мосхопулос. В XVI в. Корнелий Генрих Агриппа построил квадраты 3-9-го порядков, связав их с астрологией семи планет [16].

Таким образом, порядок Вэнь Вана является, вероятно, древнейшим из известных нетривиально упорядоченных числовых рядов. Вэнь Вану не удастся построить идеально “магическую” фигуру, потому что двоичная логика Фу Си совместно с правилом переворачивания-инверсии накладывают ограничения на возможные перестановки чисел. Однако построенная им последовательность, сохраняя свою загадочность, имеет множество элементов скрытой симметрии в различных своих представлениях, достижение чего, вероятно, потребовало серьезных усилий.

Удивительно сходство “И Цзин” (философское и методологическое) с идеями Пифагора (560-480 гг до н.э.), говорившего что “все вещи суть числа” [17,18]. Две указанные концепции имеют общий нетривиальный философский импульс – классифицировать “тьму вещей” в соответствии с числами натурального ряда, которые в обоих случаях делятся на “мужские” и “женские”, проявляя свои особенности в геометрических формах. Пифагора часто называют основателем нумерологии, однако из датировки “И Цзин ” по Ю.К.Щуцкому [9] следует, что порядок Вэнь Вана появился несколько ранее рождения Пифагора; китайская же девятичная нумерология имеет собственные традиции (квадрат Ло Шу). Скорее, следует считать заимствованными некоторые идеи Пифагора: знаменитый философ был хорошо знаком как с западной, так и с восточной эзотерикой, известно о его путешествиях в Египет, Вавилон, Сирию, Мидию, Финикию, Персию и Индостан.

4. Выводы.

і).Порядки Фу Си и Вэнь Вана размещения гексаграмм тесно взаимосвязаны; первый порядок должен датироваться не позднее второго. іі).Порядок Вэнь Вана не является хаотическим; его закономерности носят нумерологический характер и проявляются в геометрических формах. ііі).По всей вероятности, автор порядка Вэнь Вана знаком с десятичной системой счисления.

Авторы благодарят ведущего научного сотрудника Института Системного Программирования РАН И.Б.Бурдонова за полезные обсуждения.

Литература

- [1].И Цзин. “Книга перемен” и ее канонические комментарии / Пер. с кит., предисл. и примеч. В.М. Яковлева. М., 1998
- [2].Gall M. Le Yi-King. La Bible des Chinois. Paris, 1980
- [3].Кобзев А.И. "Чжоу и" – Китайская Библия. // Проблемы Дальнего Востока. М., 1989, №3, С.175-189.
- [4].Алексеев В.М. Наука о Востоке. М.: Наука, 1982
- [5].Эйзенштейн С.М. Раздвоение единого // Восток-Запад. М., 1988
- [6].Leibniz G.W. Zwei Briefe uber das binare Zahlensystem und die chinesische Philosophie. Stutttrardt, 1968. S. 126.
- [7].Карапетьянц А.М. К проблеме структуры "И цзина"; Блюмхен С.И. Некоторые особенности распределения триграмм в гексаграммах "Книги перемен". – XVIII научн. конференция "Общество и государство в Китае". Ч.І.М., 1987, С. 134–135; Давыдов С.Д. Еще раз о порядке гексаграмм в "Книге перемен". – XX научн. конф. "Общество и государство в Китае". Ч.І.М.,1989, С. 23–27
- [8].Бурдонов И.Б. Третья дихотомия "И цзина". - XXI научн. конф. “Общество и государство в Китае”. Ч. I. М., 1990, С.121-126.
- [9].Щупкий Ю.К. Китайская классическая “Книга Перемен”/ Под ред. А.И.Кобзева. М.: Наука, 1993
- [10].Кобзев А.И. Учение о символах и числах в китайской классической философии. М.: Наука, 1994
- [11].Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. шк., 1998
- [12].Крюков М.В. Язык иньских надписей. М.:Наука, 1973
- [13].Еремеев В.Е. Символы и числа “Книги перемен”. М.:Ладомир, 2005
- [14].Henderson J.V. The development and Decline of Chinese Cosmology. N.Y. 1984
- [15].Кобзев А.И. Пространственно-числовые модели китайской нумерологии // 19-я научная конференция “Общество и государство в Китае”: Тезисы докладов. В 3-х ч. М., 1986. Ч. 1.
- [16].Agrippa H.C. La Philosophie Occulte ou La Magie. 2 vols. Paris, 1910
- [17].Менли П. Холл. Энциклопедическое изложение масонской, герметической и розенкрейцеровской символической философии. Санкт-Петербург: Спикс, 1994
- [18].Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. М.:Мысль,1979

Поляков Б.Н.

Без анализа ошибок Прошлого – не будет светлого Будущего (из воспоминаний)

Жизнь интересна, но быстротечна. К пониманию и ощущению этой общеизвестной истины, к сожалению, приходишь слишком поздно, как говорится, на закате, на финишной прямой своего жизненного пути. Жизненная суета и её стремительный темп не дают возможности остановиться, оглянуться и спокойно подумать. Куда бежим? Зачем? И вот уже 70 лет и жизнь движется по ниспадающей. Поэтому хочется оглянуться и вспомнить: что сделано, доволен и удовлетворён ли свершённым, удалось ли самореализоваться? И каким представляется будущее.

Почти за 50-т лет конструкторской и, в основном, научной (в прикладных областях) деятельности кое-что, конечно, сделано.

Участвовал в проектировании новых и реконструкции многих действующих прокатных станов, например, в создании клетей «1000» для непрерывно-заготовочных станов, работающих на отечественных и зарубежных металлургических заводах, конструкция которых (клетей) содержит ряд интересных изобретений.

Но... всё-таки большая часть новых конструкторских разработок осталась на бумаге.

Громадное и незабываемое удовлетворение принесло участие в работах середины 60-х годов по наладке, исследованиям и совершенствованию конструкций и автоматических систем первого в Советском Союзе комплексно автоматизированного блюминга 1300, с управляющими вычислительными машинами, и самой высокой в мире годовой производительностью. Системы автоматизации строились на аналоговых элементах – магнитных усилителях, трудоёмкость в наладке и доводке была колоссальная. И даже на такой, далеко не совершенной, с ограниченным быстродействием элементной базе, был достигнут высокий (непревзойдённый ни кем в мире) уровень производительности на

автоматическом управлении, равный 5,5 - 5,7 млн.тонн заготовок в год.

Но кто знал (!) тогда, что пройдёт не более двух десятилетий и появятся с несоизмеримо бóльшими возможностями быстродействующие компьютеры, микропроцессорная и периферийная техника, программируемые контроллеры, которые позволят резко упростить структуры автоматических систем и повысить их надёжность.

Были выполнены масштабные, интересные инженерные и научные работы, но в чисто советском стиле (в духе «грандиозных свершений»). А нужна ли такая сумасшедшая производительность (тогда – «Да», сейчас – «Нет»), когда все системы оборудования работают на пределе возможностей?.

Приехав на завод через несколько лет, после передачи всех автоматических систем в промышленную эксплуатацию, увидел на отключённых щитах автоматики толстый слой пыли и паутины. И это итог многолетних громадных финансовых, интеллектуальных и моральных затрат и труда большого коллектива высококвалифицированных специалистов! Но...не нужна была автоматизация в условиях существовавшей экономической системы: при реальной нестабильности в организации производства, более выгодным оказалось ручное управление. Положительная же сторона полученного опыта – несомненна для будущих проектов, что было подтверждено дальнейшей практикой проектирования.

В середине 60-х годов участвовал в проектировании и наладке опытного оборудования первой в Союзе установки непрерывной разливки стали. Работа была очень интересной, в которой предложен ряд новых технологических и конструкторских решений в этом перспективном направлении развития металлургической технологии будущего.

В конце 60-х годов, практически впервые в Союзе, был создан комплекс компьютерных программ по математической статистике, который широко применялся на протяжении более 30-ти лет, непрерывно модифицируемый, применительно к электронно-вычислительным машинам (ЭВМ) Урал-1, Урал-4, Минск - 2 и - 22, ЕС-1033, БЭСМ-4 и, наконец, IBM, т.е. в соответствии с прошедшей перед моими глазами эволюцией ЭВМ в Союзе (с самого первого этапа, когда электронные лампы в упаковках носили на плечах в громадных машинных залах). Программы использовались для решения широкого диапазона конструкторских и исследовательских задач, для построения математических моделей и алгоритмов

управления объектов автоматизации и для решения чисто производственных задач.

В середине 70-х годов были разработаны (конечно, совместно с коллегами) компьютерные программы для решения методом конечных элементов краевых задач теории упругости и термоупругости в плоской и объёмной постановках для деталей и конструкций сложных конфигураций с целью повышения их прочности и надёжности и достижения минимальной (заданной) металлоёмкости. На основе этих программ были усовершенствованы многие существующие и созданы новые надёжные конструкции различных механизмов прокатных станов, горного и бурового оборудования.

Но... в начале 80-х годов несколько приоткрылся «железный» занавес, появился Интернет и поток разнообразных зарубежных программ хлынул в Союз. Конечно, надо отдать должное, зарубежные программы имели некоторые преимущества перед нашими аналогичными разработками, особенно в части представления и оформления результатов расчёта. Ибо, ну не было в Союзе соответствующего качественного и многоцветного периферийного оборудования: принтеров, графопостроителей, сканеров и т.п. В итоге, зарубежные программы сделали ненужными и невостребованными многие наши оригинальные разработки. Очень жаль. Но это объективные следствия сложившихся взаимоотношений с Западом и уровня внутрисоюзной системы контроля качества создаваемого программного продукта.

Были разработаны, экспериментально и теоретически исследованы и опробованы в промышленных условиях новые, патенточистые энергосберегающие и малоотходные технологии производства сортовых и фасонных заготовок, спроектировано соответствующее оборудование, а информация о технологиях опубликована в Англии, Индии, известна в США и Японии. Но... и эти разработки практически остались на бумаге.

Все приведённые выше конструкторские, программные и научные разработки , это, конечно, результат коллективного труда , плоды сотрудничества с многими талантливыми коллегами, с многими замечательными конструкторами, учёными и творчески увлечёнными инженерами.

Так можно ли считать, что сделано вполне достаточно? И всё же, чувствуя внутреннюю неудовлетворённость, отвечаю - Нет! Т.е. «коэффициент полезного действия» своих инженерных и научных трудов и достижений оцениваю не очень высоко. При том, что эти

достижения получены в условиях достаточной личной свободы творчества, которая была предоставлена мне доверяющими (но проверяющими), глубоко уважаемыми и почитаемыми мною замечательными людьми, на протяжении почти 20-ти лет. И всё же считаю, что значительная часть моих идей и инициатив осталась на бумаге, превратилась в «трубу и гудок» (по известному анекдоту). А уровень самореализации и удовлетворённости результатами своей работы (при абсолютной увлечённости) также оцениваю достаточно скромными показателями. Можно было бы сделать, сотворить, создать (и т.д.) намного больше и лучше, если бы были условия, если бы не мешали, если бы были более широкие возможности.

Структура советской экономической системы (в условиях плотной изоляции от внешнего мира) была малочувствительной и маловосприимчивой ко всему новому, передовому и прогрессивному (исключая оборонную промышленность, атомное и ракетно-космическое машиностроение). Достаточно вспомнить общеизвестные истории с биологией, кибернетикой, вычислительной техникой и т.п. Ведь « нет пророка в своём отечестве», также как было и на протяжении многих столетий до нас. Например, широко известно, что за период 50-х – 70-х годов было создано несколько тысяч изобретений, а реализовано в промышленности (и только при начальнике – соавторе), как минимум, на два порядка меньше.

Поэтому в XXI-м веке, если мы не хотим оказаться на задворках слаборазвитых стран (третьего мира), нам необходимо построить структуру экономики, в основном, на технологиях, основанных на высоком интеллекте, т.е. на экономике знаний. Наука и интеллектуалы будут непосредственной производительной силой в нынешнем веке. Всё постиндустриальное общество будет сориентировано на экономику знаний. Ведь создание и широкое распространение в промышленности и применение в жизни людей (а не для вооружений) высоких и нано-технологий и формирование технологических преобразований в различных отраслях экономики и социальных структурах возможно только на основе современных научных достижений и быстро прогрессирующей компьютерной и робототехники.

Например, очевидно и бессмысленно вступать России в «соревнование» с Китаем или Индией (по крайней мере, на ближайшие 2-3 десятилетия) по объёму производимой металлургической продукции, в условиях большого износа

отечественных основных фондов и минимальной и слишком медленной их реновации, ограниченности людских ресурсов и т.д. Но на основе реализации интеллектуальных и информационных технологий и автоматизации, при относительно малых капиталовложениях, реконструируя оборудование второго передела (к примеру – правильные машины) и, применяя термомеханическое упрочнение в потоке прокатного стана, можно добиться значительного повышения качественных показателей продукции: прокат с заданными (требуемыми) механическими свойствами, в том числе, минимизируя (или обеспечивая заданные фон и уровень) остаточные напряжения. Такие мероприятия должны значительно увеличить эффективность производства. А может быть, параллельно с традиционными технологиями, начать постепенно переходить к промышленному производству различных композиционных материалов? А может быть России начать разрабатывать такие технологии и делать то, что пока ещё никто не производит в мире?

Грандиозную по своему масштабу стратегическую задачу перехода к экономике знаний можно решить только в условиях истинной демократии, при наличии государственных институтов, защищающих права, свободы, собственность и даже жизнь своих граждан, когда государство создаст условия для свободного труда и равных возможностей, что позволит раскрыть инициативу, творчество и талант каждого. Эти факторы образуют необходимые условия для структурной перестройки экономики. Без действительных демократических преобразований и при отсутствии партийной (политической) оппозиции страна не сделает ни шагу вперёд, в том числе, и в направлении диверсификации экономики. Ибо когорты «винтиков» никогда не была и не будет активной творческой силой.

Мне представляется, что большинство россиян пока не подготовлены к решению такой задачи, потому что первым и необходимым условием демократических преобразований является постепенное и эволюционное снижение (а в будущем – полное устранение) социальной апатии народа и формирование гражданского общества, а это длительный и сложный процесс. Не будет гражданского общества – не будет прогресса! Не будет выхода из сформировавшегося за последние годы политического тушика, промышленной стагнации и экономической рецессии.

И это должны понять сегодняшние молодые люди, если не хотят жизнь свою прожить впустую, без увлечённости, без души и мысли. Наши Надежды – только на образованную Молодежь. Слава Богу, что Россия никогда не была бедна талантами и умницами, да и гениев хватало. Надо надеяться, работать с умом, и верить в светлое будущее России.

Синицын К.Н.

Идея управления торнадо посредством технологии «атмосферных магнитных пузырей»

Аннотация

Существующее положение дел в области изучения феномена торнадо позволяет проводить только предсказания этого явления с точностью от 1 до 3 часов прогностического времени. В существующей теории не учитывается возможность влияния на формирование торнадо структуры магнитного поля Земли и, в частности, незамкнутых силовых линий. Автор предлагает создать новую технологию «атмосферных магнитных пузырей» для управления торнадо, очищения атмосферы и управления изменениями глобального климата. По мнению автора использование такой технологии позволит получить ощутимые результаты уже в среднесрочной перспективе (от 12 до 24 месяцев). Предпосылками для этого являются недавно созданные модели зарождения торнадо, а также имеющиеся сети наблюдения погоды. Для отработки и внедрения технологии автор нуждается в инвестициях. Ориентировочная сумма таких затрат может составить от \$1200000 (от одного миллиона двухсот тысяч долларов США). Окупаемость инвестиций может быть исчислена как процент от услуг по предотвращению последствий, вызванных торнадо. Поскольку ежегодные потери от этого составляют десятки миллиардов долларов США, ежегодные доходы инвесторов после внедрения технологии могут составлять как минимум сотни миллионов долларов США. А с учетом долгосрочной перспективы (более 24 месяцев), дополнительный рост этих доходов ожидается от 30% до 50%

Оглавление

1. Введение.
2. Краткое содержание проблемы и современный взгляд на феномен торнадо.
3. Последние данные наблюдений по структуре магнитного поля.
4. Описание идеи «атмосферных магнитных пузырей».
5. Заключение.

Литература

1. Введение.

В настоящее время одной из серьезных проблем для человека является феномен мощных ураганов (торнадо). Многолетние попытки предотвратить последствия этого явления не принесли положительных результатов. Современная теория позволяет моделировать формирование торнадо, но провести все необходимые измерения все же не представляется возможным.

Проведенные в течение последних 10 лет наблюдения за этим феноменом позволяют делать предсказания его появления за период от 1 до 3 часов и фиксировать уже сформировавшийся смерч на расстояниях до нескольких сотен километров [1, 2]. Однако, это не может считаться удовлетворительным результатом для случая сильных торнадо (класс F3-F5) и наносимые ими разрушения остаются неизбежным и малоприятным фактом.

2. Краткое содержание проблемы и современный взгляд на феномен торнадо.

Первое описание торнадо датировано 1643 годом, а взаимосвязь между понижением давления воздуха и поведением циклонов отмечена немецким ученым Г. Лейбницем в 1690 году. Но только к концу 20 века ученые получили в свое распоряжение технику, позволяющую моделировать процессы в области метеорологии, связанной с изучением торнадо (мезо-метеорология).

Наиболее значимые исследования до 1998 года:

- теория С.А. Арсеньева, А.Ю. Губарева, В.Н. Николаевского, в которой торнадо формируется из мезо-антициклона с начальной скоростью ветра от 1 м/с; здесь основная масса мезо-антициклона составлена из быстро вращающихся турбулентных вихрей как результат конвекции или неустойчивости атмосферных течений во фронтальных областях.;

- математическая модель Б.Н. Белоусова и А.М. Жаботинского по типично диссипативным структурам с высокой степенью симметрии, далеким от состояния термодинамического равновесия.

Моделирование и измерение параметров торнадо в течение последних 10 лет хорошо описывает механизмы формирования этого феномена. Ряд опубликованных работ [3...14] показывает хорошее совпадение по ряду параметров с фактическими данными наблюдений и их интерпретацией [15...24].

Измерения заключаются в получении характеристик звуковых волн в диапазонах 0,1 до 10-17 Гц и от 100кГц до 300 мГц. Дополнительными источниками служат показания доплеровских радаров и данные, полученные со спутников.

Для моделирования процессов формирования используются параметры изменения атмосферного давления, отнесенные к показателям плотности (массы) и площади (объему) «дымового туннеля». А расчеты проводятся для различных значений высот.

Поскольку ресурсы компьютерного оборудования ограничены, физика взаимодействия турбулентных потоков с массой породы, вовлекаемой в структуру смерча, либо не включается, либо включается с ограниченным набором параметров.

Возможности расчета турбулентности потоков, особенно в приповерхностной структуре торнадо, также ограничены. В итоге моделируемые расчеты могут существенно отличаться от реальных процессов.

Существуют и другие ограничения для компьютерного моделирования. Поэтому расчеты выполняются в основном для так называемого «квази-статичного состояния». Обычно это соответствует периоду начала зарождения структуры, когда «хобот дымового туннеля» еще не соприкоснулся с поверхностью земли. Но и при этих допущениях моделирование работает лишь при условии расчета 1 «дымового туннеля» [6] или одинаковых параметрах скоростей для разных (обычно не более двух) «дымовых туннелей» [10]. Хотя на практике имеется большое количество наблюдений, когда структура торнадо включала в себя несколько таких образований.

В любом случае, современное положение дел позволяет лишь качественно или количественно предсказывать торнадо. В этом качестве используются такие сопутствующие факторы, как наличие импульсного генератора электромагнитных волн в структуре торнадо (прогностическое время от 30 минут до 1,5 часов); электромагнитные возмущения в ионосфере, связанные с

образованием и движением торнадо и регистрация звуковых волн в диапазонах от 0,1 до 10-17 Гц, от 16 Гц до 16 кГц и от 100кГц до 300мГц (прогностическое время от 25 минут до 3 часов).

Попытки воздействовать на торнадо с применением каких-либо реагентов, до настоящего времени позитивных результатов не дали.

Вместе с тем, согласно данных проводимых наблюдений, торнадо достаточно распространены в США, Южной Канаде, восточной Азии, Южной Африке, на северо-западе и юго-востоке Европы, Италии, западной и юго-восточной Австралии, Новой Зеландии. Ежегодный ущерб для экономики перечисленных стран составляет несколько десятков миллиардов долларов США по самым оптимистическим подсчетам. Количество пострадавших исчисляется десятками тысяч человек.

По прогнозам до 2050 г., связанным с проблемами глобального потепления, частота возникновения торнадо и ущерб наносимый этим явлением природы будет увеличиваться. А в последнее время не исключается и актуальность данной проблемы для территории Центральной Европы в связи с изменениями глобального климата.

3. Последние данные наблюдений по структуре магнитного поля.

В данном разделе рассматриваются некоторые из последних наблюдений, опубликованных за последние два года, не связанных напрямую с наблюдениями торнадо. Однако, по мнению автора, эти данные могут быть ключом к разгадке не только природы торнадо, но и изменить ситуацию в целом в области предсказания и управления атмосферными фронтами уже в ближайшем будущем.

В ходе ряда последних астрофизических наблюдений отмечается, что активные звезды имеют конфигурацию магнитного поля с незамкнутыми силовыми линиями. И это приводит к выбросу плазмы во внешнее пространство.

Взаимодействие магнитных полей выброшенной плазмы и межзвездного газа приводит к образованию зон повышенной ионизации на удаленном пространстве. Такие зоны нестабильны и их время жизни ограничено долями секунд.

В результате частицы межзвездного газа разлетаются из таких зон с ускорением. На Земле это наблюдается как «взрыв надутого пузыря», что и повлекло за собой название - «магнитный пузырь».

Аналогичное явление обнаружено в области магнитного поля Земли на удалении от 10 до 15 радиусов планеты в так называемых «нулевых зонах». Эти зоны формируются в «теневого области»

Земли, где значение суммарного магнитного поля практически очень мало. Здесь магнитное поле сильно вытянуто и в «хвостовой» его части силовые линии «разрываются» (не замыкаются на поверхности Земли). Под действием «солнечного ветра» такие силовые линии пересоединяются.

Пересоединение сопровождается вращением (прецессией), определяемой положением Солнечной системы в Галактике и текущим значением суммарного гравитационного поля планетарной системы в области «теневого зонь» Земли. Вектор суммарного градиента гравитационного поля определяется многими параметрами. Поэтому по мере движения Солнца в Галактике этот вектор изменяется хаотически. И функция, описывающая пересоединения разомкнутых силовых линий также близка к хаотической.

Следовательно, изменение траекторий движения ионизированных и заряженных частиц в таких областях хаотическое. Это подтверждается обнаружением в «нулевых зонах» образований, близких по структуре к вихрям.

4. Описание идеи «атмосферных магнитных пузырей».

По теории образования магнитного поля нашей планеты, в ее центре находится жидкое магматическое ядро. Поверх ядра передвигаются «материковые плиты», взаимодействие которых приводит к существующей тектонической активности. «Материковые плиты» имеют вторичное магнитное поле, сформированное за счет намагничивания магнитным полем ядра, а также за счет частичной ионизации, вызванной температурными воздействиями магмы.

При выходе магмы на поверхность планеты происходит взаимодействие магнитных полей и, как следствие, образование в атмосфере Земли структур, аналогичных «магнитным пузырям». Такие структуры могут иметь ареал распространения на высотах от уровня ландшафта до 2000-3000 метров над уровнем моря. Поэтому такие структуры могут быть условно названы «атмосферными магнитными пузырями».

В силу нестабильности «атмосферных магнитных пузырей», в зонах повышенной ионизации сопутствующими факторами должны быть повышенная ионизация частиц воздуха, аномальная конденсация паров воды, содержащихся в воздушных массах. На первом этапе формирования «атмосферных магнитных пузырей»

атмосферное давление должно понижаться. На втором этапе должна наблюдаться повышенная концентрация облачных структур. Концентрация облачных структур должна сопровождаться их вращением. В этих же облачных структурах должно наблюдаться формирование воздушных потоков, имеющих турбулентное вращение за счет механизма, рассмотренного в части 3 этой статьи.

На третьем этапе, в результате повышенной концентрации воздушных масс в зонах «атмосферных магнитных пузырей», должно наблюдаться формирование областей с повышенным атмосферным давлением. И, в результате, перераспределение сформировавшихся атмосферных фронтов.

Иными словами, в соответствии с данным предположением, зоны формирования и эволюции «атмосферных магнитных пузырей» можно связать с зонами формирования циклонов/антициклонов.

Поскольку температура выбрасываемой на поверхность Земли магмы относительно невысока, у поверхности Земли должно образовываться меньшее количество разорванных «силовых линий», а их пересоединение должно происходить более медленно.

Время жизни «атмосферных магнитных пузырей» может быть ограничено интервалом времени существенно большим, чем единицы секунд. Следовательно, такие процессы могут оказывать влияние на формирование в земной атмосфере зон с повышенным атмосферным давлением на высотах вплоть до 2000-3000 метров.

5. Заключение.

Предлагается технология, основанная на сделанных предположениях и включающая в себя возможности искусственного создания зон повышенного/пониженного атмосферного давления. Модели формирования и распределения структуры торнадо уже разработаны и частично проверены. Поэтому автор полагает, что предлагаемые технологии могут быть окончательно готовы к практическому применению уже в краткосрочной перспективе (не более 12 месяцев с начала проверки и отработки).

Дополнительно использование этой же технологии в среднесрочной и долгосрочной перспективе (от 12 до 24 месяцев с начала проверки и отработки) позволит реально начать мероприятия по управлению распределением атмосферных фронтов и, как следствие, по очистке атмосферы от вредных газовых концентраций методом диссипации, а также по частичному управлению глобальным климатом.

Финансовые затраты, в силу указанных причин, минимальны, поскольку есть возможность использования уже готовых средств моделирования и практического наблюдения в рамках уже существующих программ.

Окупаемость инвестиций может быть исчислена как процент от услуг по предотвращению последствий, вызванных торнадо. Поскольку ежегодные потери от этого составляют десятки миллиардов долларов США, ежегодные доходы инвесторов после внедрения технологии могут составлять как минимум сотни миллионов долларов США. А с учетом долгосрочной перспективы (более 24 месяцев), дополнительный рост этих доходов ожидается от 30% до 50%.

Литература

1. A. J. Bedard, Jr., B. W. Bartram, A. N. Keane, D. C. Welsh, R. T. Nishiyama, 2004. THE INFRASOUND NETWORK (ISNET): BACKGROUND, DESIGN DETAILS, AND DISPLAY CAPABILITY AS AN 88D ADJUNCT TORNADO DETECTION TOOL ATMOSPHERIC PROPAGATION STUDIES USING A 3-D RAY TRACE MODEL.
2. R. Michael Jones, Emily S. Gu, A. J. Bedard, Jr., 2004. INFRA-SONIC ATMOSPHERIC PROPAGATION STUDIES USING A 3-D RAY TRACE MODEL.
3. J. XIA, W. S. LEWELLEN, AND D. C. LEWELLEN, 2003. Influence of Mach Number on Tornado Corner Flow Dynamics.
4. D.C. Lewellen and W.S. Lewellen, 1998. IMPORTANCE OF SURFACE LAYER INFLOW TO TORNADO VORTEX INTENSITY.
5. D.C. Lewellen and W.S. Lewellen, 2002. NEAR-SURFACE INTENSIFICATION DURING UNSTEADY TORNADO EVOLUTION.
6. Baiyun Gong, D. C. Lewellen, and W. S. Lewellen, 2006. EFFECTS OF FINE-SCALE DEBRIS ON DIFFERENT TORNADO CORNER FLOWS.
7. D. C. Lewellen_ and W. S. Lewellen, 2006. ON THE LIMITS TO NEAR-SURFACE INTENSIFICATION OF TORNADO VORTICES.
8. D. C. LEWELLEN AND W. S. LEWELLEN, 2006. Near-Surface Intensification of Tornado Vortices.

9. John M. Noble and Stephen M. Tenney, 2003. DETECTION OF NATURALLY OCCURRING EVENTS FROM SMALL APERTURE INFRASOUND ARRAYS.

10. D. C. Lewelleny, Baiyun Gong, and W. S. Lewellen, 2007. Effects of Fine-Scale Debris on Near-Surface Tornado Dynamics.

11. Jeffrey E. Passner and John M. Noble, 2004. ACOUSTIC ENERGY MEASURED FROM MESOCYCLONES AND TORNADOES IN JUNE 2003.

12. Stephen Hodanish, 2004. COMPARISON OF INFRASONIC DATA AND DOPPLER VELOCITY RADAR DATA: A CASE STUDY OF THE 16 JUNE 2004 TORNADIC SUPERCELL OVER THE SOUTHEAST COLORADO PLAINS.

13. Edward J. Szoke, Alfred J. Bedard, Jr., Eric Thaler and Robert Glancy, 2004. A COMPARISON OF ISNET DATA WITH RADAR DATA FOR TORNADIC AND POTENTIALLY TORNADIC STORMS IN NORTHEAST COLORADO.

14. Bedard, A. J., Jr. and T. M. Georges, 2000. Atmospheric infrasound. *Physics Today*, March, 32-37.

15. Anthony, R.A., 1982. The Centralized Storm Information System at NOAA Kansas City Complex, Preprints of 9th Conference on Weather Analysis and Forecasting, Seattle, WA.

16. Galway, J.G., 1992. Early Severe Thunderstorm Forecasting and Research by the United States Weather Bureau, *Wea. Forecasting*, 7, p. 564-587.

17. Grazulis, T.P., 1999. Significant Tornadoes 1680-1991, the Tornado Project of Environmental Films, 1326 pp.

18. Grazulis, T.P., 2001. *The Tornado: Nature's Ultimate Windstorm*, Univ. of Oklahoma Press, 324 pp.

19. Miller, R.C., 1972. Notes on Analysis and Severe-Storm Forecasting Procedures of the Global Weather Central, AWS-USAF, 63 pp.

20. Schaefer, J.T., 1986. Severe Thunderstorm Forecasting: A Historical Perspective, *Wea. Forecasting*, 1, p. 164-189.

21. Brooks, H.E., 2004. Tornado-warning performance in the past and future, a perspective from signal detection theory. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 85, 837-843.

22. Bedard, A. J., Jr., 2004. Low-frequency atmospheric acoustic energy associated with vortices produced by thunderstorms (accepted *Mon. Wea. Rev.*).

23. Daniels, F. B. 1959. Noise reducing line microphone for frequencies below 1 Hz, *J. Acoust. Soc. Amer.*, 31, 529-531.

24. Wurman, J., 1999. Preliminary results from the radar observations of tornadoes and thunderstorms experiment (ROTATE-98/99) Proc. 29th International Conf. On Radar Meteorol., 12-16 July, Montreal, Quebec, Canada, 613-616.

Серия: ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Гринчик А. И.

Квантовая модель тяготения

Аннотация

Предлагается эфирная модель тяготения, раскрывающая механизм возникновения гравитационных сил, с учетом конечной скорости взаимодействия массивных тел. Возникновение инерции объясняется взаимодействием движущегося тела с совокупной массой вселенной. Дается оценка скорости гравитационного излучения.

Оглавление

Введение

1. Основные определения
2. Гравитационное поле одиночного источника
3. Гравитационное поле вселенной
4. Движение тела в гравитационном поле
5. Скорость гравитации

Заключение

Литература

Введение

В квантовой электродинамике взаимодействие между заряженными частицами осуществляется путем обмена фотонами: одна из взаимодействующих частиц испускает фотон, который, перемещаясь в пространстве с конечной скоростью, достигает другой взаимодействующей частицы и изменяет состояние ее движения. Заряженная частица непрерывно испускает и поглощает фотоны, которые и образуют, окружающее ее, электромагнитное поле. Энергия фотона W связана с частотой электромагнитного излучения ν : $W = h\nu$, где h - постоянная Планка. В свою очередь, частота электромагнитного излучения, регистрируемая приемником, зависит от относительного движения источника и приемника этого излучения. Следовательно, сила взаимодействия между заряженными частицами зависит от их относительной скорости.

Схожесть законов Кулона и всемирного тяготения заставляет думать, что аналогичным механизмом обладает и гравитационное взаимодействие: массивные тела обмениваются квантами

гравитационной энергии, вследствие чего происходит их взаимное сближение. При этом скорость, приобретаемая каждым телом в результате взаимодействия, напрямую зависит от количества гравитационной энергии, поглощаемой им за единицу времени.

Рассмотрим систему, состоящую из двух одинаковых гравитационных источников, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. Пробное тело, помещенное в середину отрезка, соединяющего данные источники, поглощает за единицу времени от каждого из них одно и то же количество гравитационной энергии

$$E = \frac{Q}{t},$$

где Q - энергия, поглощаемая пробным телом от каждого источника за время t . Результирующая сила тяготения в рассматриваемой точке системы равна нулю. Пробное тело сохраняет состояние покоя.

В случае же движения пробного тела со скоростью v через рассматриваемую точку системы, в сторону одного из источников, возникает неуравновешенная сила тяготения, так как в направлении своего движения пробное тело поглощает за единицу времени гравитационную энергию в количестве

$$E_1 = E \left(1 + \frac{v}{u} \right),$$

а с противоположной стороны –

$$E_2 = E \left(1 - \frac{v}{u} \right),$$

где u - скорость распространения гравитационной энергии.

Может ли эта, неуравновешенная сила тяготения, возникающая вследствие движения тел, являться причиной инерции?

Допустим, наше предположение соответствует действительности. Тогда необходимо признать, что любое движение, в том числе и равномерное, возможно только при наличии некоторой силы, приложенной к движущемуся телу. В рассмотренном выше примере пробное тело, перемещаясь в пространстве с постоянной скоростью v , за равные промежутки времени поглощает равные порции неуравновешенной гравитационной энергии

$$\Delta E = E_1 - E_2 = \frac{2vE}{u}.$$

Если эта энергия является единственной причиной движения тела, его скорость будет равна

$$v = \frac{2kvE}{u},$$

где k - коэффициент пропорциональности. Из последней формулы вытекает условие равномерного движения пробного тела для рассмотренного примера: $2kE = u$.

Найденное условие может быть создано сразу для всех направлений в центре однородного по плотности шара. А если предположить, что радиус гравитационного взаимодействия имеет конечную величину R_G , то любую точку пространства можно считать центром такого шара. В этом случае движущееся тело взаимодействует только с той частью вселенной, которая расположена внутри сферы с радиусом R_G , окружающей данное тело.

Изложенные рассуждения привели к следующей модели гравитационного взаимодействия.

1. Основные определения

Многие попытки объяснить возникновение гравитационной силы механическим взаимодействием массивных тел с частицами эфира закончились неудачно. Основной недостаток подобного подхода - сопротивление эфира движущемуся телу, не наблюдаемое на опыте. Действительно, в направлении движения столкновения с частицами эфира всегда происходят чаще, чем в любом другом направлении, что и приводит к замедлению тела. Но если несколько иначе посмотреть на природу массивных тел, можно построить эфирную модель тяготения лишенную данного недостатка.

Наверное, всем приходилось видеть бегущие огни на елочной гирлянде. Последовательное включение и выключение лампочек создает полную иллюзию их перемещения. Представим, что движение массивных тел основано на том же принципе. То есть, массивные тела не движутся сквозь эфир, а они, собственно, сами и есть эфир, только в особом возбужденном состоянии.

Окружающее нас пространство заполнено *гравитационным эфиром* - неподвижной средой, являющейся проводником гравитационного излучения. Гравитационный эфир состоит из отдельных элементов, взаимодействующих друг с другом. Взаимодействие происходит путем передачи порции энергии, или,

другими словами, гравитационного импульса от возбужденного элемента гравитационного эфира к не возбужденному элементу. Не возбужденный элемент, поглотивший гравитационный импульс, переходит в возбужденное состояние, а затем, передав этот импульс следующему элементу, возвращается в первоначальное состояние. При этом взаимодействующие элементы эфира остаются неподвижными друг относительно друга. Возбужденный элемент гравитационного эфира, окруженный со всех сторон такими же возбужденными элементами, остается в этом состоянии как угодно долго, так как два возбужденных элемента не могут обмениваться гравитационными импульсами. Именно такой механизм распространения гравитационной энергии соответствует принципу Гюйгенса.

Сферическая область гравитационного эфира, состоящая исключительно из возбужденных элементов, является наименьшей частицей массивных тел - *массоном* (рис. 1). Возбужденные и не возбужденные элементы гравитационного эфира изображены на рисунке, соответственно, черными и белыми точками. Масса любого тела определяется числом массоном, входящих в его состав.

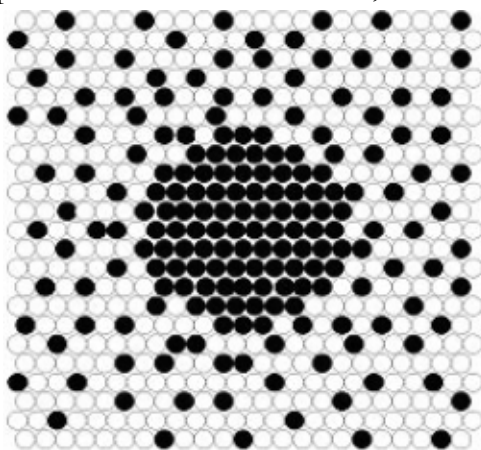


Рис. 1

К понятию элементарной частицы массы, массона, мы пришли из следующих соображений. Наглядно гравитационное поле может быть представлено в виде силовых линий, исходящих из источника. Тогда напряженность гравитационного поля, можно отождествить с числом силовых линий пересекающих единицу площади поверхности, расположенной перпендикулярно к силовым линиям. Мы знаем, что под действием сил гравитационного поля все тела приобретают ускорение, равное напряженности этого поля, несмотря на то, что все эти тела разные и пересекаются разным

количеством силовых линий. Это становится возможным при условии, что любое тело состоит из одинаковых частиц фиксированного размера - массонов. Тогда масса тела будет определяться числом этих частиц, а его плотность - расстоянием между частицами. Каждый массон тела, помещенного в гравитационное поле, пересекается одинаковым количеством силовых линий. Поэтому все массоны, независимо друг от друга, двигаются с одинаковым ускорением, как одно целое, в сторону источника поля. Сферическая форма массона является необходимым условием того, что количество силовых линий, пересекающих массон, остается неизменным при любой его ориентации в гравитационном поле.

Расстояние l между двумя соседними элементами гравитационного эфира будем называть *квантом пространства*. Очевидно, что любое перемещение, совершаемое массоном, должно быть кратным l . Из рис. 2 видно, как оно происходит. С одной стороны массон поглощает гравитационную энергию, путем присоединения к себе новых возбужденных элементов гравитационного эфира, а с противоположной стороны излучает такое же количество энергии, за счет перехода элементов эфира, принадлежащих ранее массону, в не возбужденное состояние.

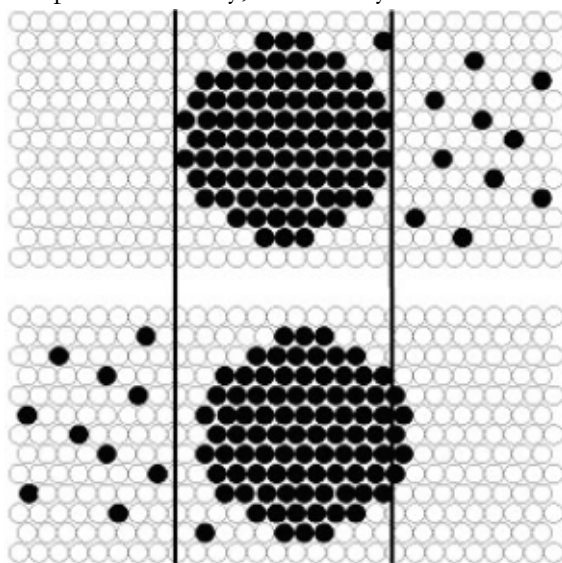


Рис. 2

Почему так происходит? Возможен следующий сценарий. Поток гравитационной энергии от источника достигает массона. Через некоторое время в окрестности массона возникает зона с

повышенным содержанием возбужденных элементов гравитационного эфира со стороны источника поля и пониженным содержанием возбужденных элементов гравитационного эфира с противоположной стороны, из-за экранирования потока энергии массомом. Вследствие этого повышается вероятность того, что со стороны источника поля к массону присоединится больше возбужденных элементов гравитационного эфира, чем покинет его, а с противоположной стороны с точностью наоборот. Перемещение массона происходит в том направлении, в котором разность поглощаемой и излучаемой гравитационной энергии положительна. Например, если массон в течение некоторого времени поглощал и излучал гравитационную энергию в количестве указанном на рис. 3, то он переместится на расстояние $L = ((n+k) - n)l = kl$ в направлении оси OX . (Здесь и в дальнейшем минимальное количество гравитационных импульсов, необходимых для перемещения массона на расстояние l , будем считать одним *квантом гравитационной энергии*.)

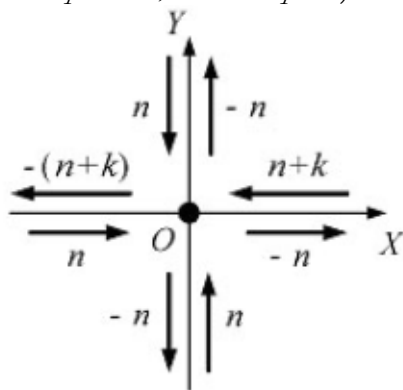


Рис. 3

Таким образом, массивные тела есть форма существования гравитационной энергии, а их движение является перераспределением этой энергии в пространстве.

Анализ предложенного механизма перемещения показал, что от любого воздействия массивные тела практически мгновенно должны приобретать скорость равную скорости распространения гравитационной энергии. Для того чтобы этого не происходило, и наша модель точно описывала движение реальных тел, необходимо сделать следующее допущение: гравитационная энергия, достигнув поверхности массона, поглощается им не сразу, а спустя определенный интервал времени T , который в дальнейшем будем называть *квантом времени*. То есть, массон перемещается на

расстояние l через промежуток времени T , после того, как его поверхности достиг один квант гравитационной энергии.

Гравитационные импульсы, испускаемые массомом во всех направлениях, образуют *гравитационное поле массона*.

Гравитационные импульсы, поглощаемые массомом со всех сторон, образуют *гравитационное поле вселенной*.

Направленный поток гравитационных импульсов представляет собой *гравитационное излучение*, скорость распространения которого $u(r)$ зависит от пройденного им расстояния:

$$u(r) = u - hr, \quad (1)$$

где u - скорость распространения гравитационного излучения в начальный момент испускания в непосредственной близости от гравитационного источника; r - расстояние, пройденное гравитационным излучением от точки испускания; h - постоянная, показывающая на какую величину Δu изменится скорость гравитационного излучения за единицу пройденного им пути Δr : $h = \Delta u / \Delta r$.

Вероятно, причина изменения скорости гравитационного потока кроется в уменьшении объемной плотности энергии излучения с расстоянием. В непосредственной близости от источника гравитационные импульсы распространяются строго вдоль силовых линий поля - скорость излучения максимальна. С расстоянием объемная плотность энергии уменьшается и становится возможно взаимодействие элементов эфира не лежащих строго на силовой линии - перемещение импульса происходит зигзагообразно, скорость излучения падает. И, наконец, при некоторой минимальной объемной плотности энергии передача гравитационного импульса может происходить в любом направлении с одинаковой вероятностью - скорость излучения равна нулю, энергия становится частью гравитационного поля вселенной.

Из формулы (1) найдем предельный радиус гравитационного взаимодействия R_G , считая, что $u(R_G) = 0$:

$$R_G = \frac{u}{h}. \quad (2)$$

Напряженность гравитационного поля \bar{G} в заданной точке пространства и в заданном направлении определяется следующей формулой:

$$\bar{G} = \frac{nl}{T} \bar{i}, \quad (3)$$

где l - квант пространства; T - квант времени; n - число квантов гравитационной энергии, прошедшей за время T через площадку S , равную по площади проекции массона на плоскость; \bar{i} - единичный вектор нормали к площадке S , начало и направление которого совпадают, соответственно, с заданной точкой пространства и с заданным направлением.

2. Гравитационное поле одиночного источника

Рассмотрим гравитационное поле, создаваемое частицей массой M . Расположим площадку S так, чтобы единичный вектор \bar{i} был направлен в сторону центра частицы, а его начало совпало с рассматриваемой точкой поля (рис. 4). В этом случае $\bar{i} = -\bar{r}/r$, где \bar{r} - радиус-вектор, соединяющий центр частицы с рассматриваемой точкой поля.

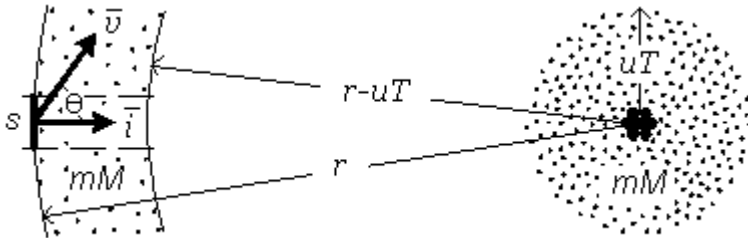


Рис. 4

Пусть один массон в течение кванта времени T испускает m квантов гравитационной энергии. Тогда частица, состоящая из M массонов, за то же время T будет испускать кванты гравитационной энергии в количестве mM . Через площадку S за один квант времени T будет проходить гравитационная энергия в количестве

$$n = \varepsilon s u(r) T, \quad (4)$$

где ε - объемная плотность гравитационной энергии в излучении на расстоянии r от источника:

$$\varepsilon = \frac{mM}{\frac{4}{3} \pi r^3 - \frac{4}{3} \pi (r - uT)^3}. \quad (5)$$

Из формул (1), (2), (4) и (5) следует

$$n = \frac{mMs \left(1 - \frac{r}{R_G}\right)}{4\pi r^2 \left(1 - \frac{uT}{r} + \frac{1}{3} \left(\frac{uT}{r}\right)^2\right)}.$$

Подставив полученное выражение для n в формулу (3), найдем напряженность гравитационного поля \bar{G} на расстоянии r от источника с массой M :

$$\bar{G} = \frac{mMsl \left(1 - \frac{r}{R_G}\right)}{4\pi r^2 T \left(1 - \frac{uT}{r} + \frac{1}{3} \left(\frac{uT}{r}\right)^2\right)} \bar{i}.$$

Полученную формулу можно упростить для расстояний $uT \ll r \ll R_G$:

$$\bar{G} = \frac{mMsl}{4\pi r^2 T} \bar{i}. \tag{6}$$

Введем гравитационную постоянную

$$\gamma = \frac{msl}{4\pi T}.$$

Формула (6) примет классический вид:

$$\bar{G} = \gamma \frac{M}{r^2} \bar{i}.$$

В случае движения площадки S со скоростью v , относительно гравитационного эфира, изменится число квантов гравитационной энергии, пересекающей площадку S за время T . Перепишем формулу (4) с учетом движения площадки S :

$$n = \epsilon s (u(r) + v \cos \theta) T,$$

где θ - угол, образованный вектором скорости \bar{v} с единичным вектором \bar{i} . Полная формула для определения напряженности гравитационного поля на расстоянии r от источника с массой M , учитывающая абсолютное движение приемника гравитационного излучения, будет выглядеть следующим образом:

$$\bar{G} = \gamma \frac{M \left(1 - \frac{r}{R_G} + \frac{v \cos \theta}{u} \right)}{r^2 \left(1 - \frac{uT}{r} + \frac{1}{3} \left(\frac{uT}{r} \right)^2 \right)} \bar{i}.$$

3. Гравитационное поле вселенной

Определим напряженность гравитационного поля созданного совокупной массой вселенной в заданной точке пространства O и в заданном направлении. Будем считать, что точка O расположена достаточно далеко от одиночных источников гравитационного излучения. Расположим площадку S таким образом, чтобы начало и направление единичного вектора \bar{i} , нормали к площадке S , совпали, соответственно, с заданной точкой пространства O и с заданным направлением. Введем декартову систему координат так, чтобы ее начало совпало с заданной точкой O , а направление оси OZ совпало с заданным направлением. Ось OX зафиксируем в произвольном направлении. Искомую напряженность гравитационного поля создают только те источники гравитационного излучения, координаты которых удовлетворяют условию: $x^2 + y^2 + z^2 \leq R_G^2$, $z \geq 0$. Область V , удовлетворяющая данному условию, есть полушарие (рис. 5).

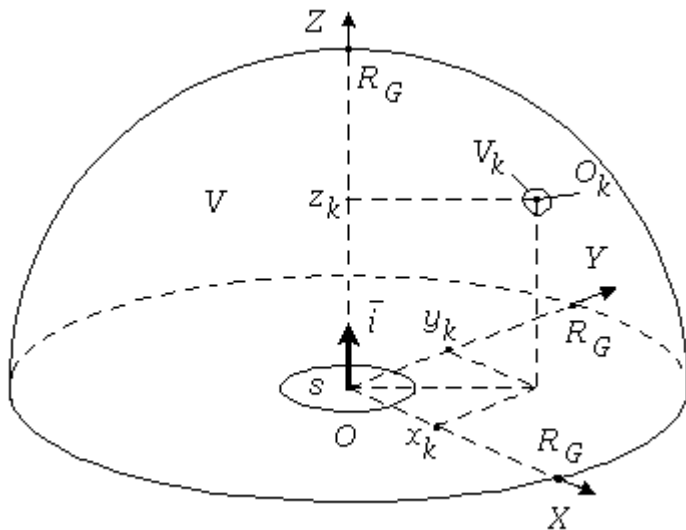


Рис. 5

Разобьем область V на элементарные объемы V_k , включающие

в себя точки O_k . Каждый элементарный объем V_k вносит свой вклад в искомую напряженность гравитационного поля в виде

$$G_k = \frac{\gamma \rho_k V_k}{x_k^2 + y_k^2 + z_k^2} \left(1 - \frac{\sqrt{x_k^2 + y_k^2 + z_k^2}}{R_G} \right) \frac{z_k}{\sqrt{x_k^2 + y_k^2 + z_k^2}},$$

где ρ_k - плотность вещества в элементарном объеме V_k , а x_k, y_k, z_k - координаты точки O_k . Предположим, что вещество во вселенной распределено равномерно по всему объему, тогда при $V_k \rightarrow 0$ получим суммарную напряженность гравитационного поля G_s в заданной точке пространства и в заданном направлении:

$$G_s = \gamma \rho_s \iiint_V \frac{z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}} \left(1 - \frac{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}{R_G} \right) dx dy dz,$$

где ρ_s - средняя плотность вещества во вселенной.

При переходе от декартовых координат x, y, z к сферическим координатам r, θ, φ , связанным с x, y, z соотношениями: $x = r \sin \theta \cos \varphi$, $y = r \sin \theta \sin \varphi$, $z = r \cos \theta$, якобиан преобразования $J = r^2 \sin \theta$ и формула суммарной напряженности примет вид:

$$G_s = \gamma \rho_s \iiint_V \sin \theta \cos \theta \left(1 - \frac{r}{R_G} \right) dr d\theta d\varphi.$$

Сферические координаты изменяются в следующих пределах:

$$0 \leq r \leq R_G, \quad 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, \quad 0 \leq \varphi < 2\pi.$$

Вычислив интеграл, получим искомую напряженность гравитационного поля, созданного совокупной массой вселенной:

$$\bar{G}_s = \frac{\pi \gamma \rho_s R_G}{2} \bar{i}. \tag{7}$$

Формула (7) справедлива для любой точки пространства, достаточно удаленной от одиночных источников гравитационного излучения, и для любого направления. Поэтому результирующая напряженность гравитационного поля в этих точках пространства равна нулю. Относительно приемника излучения, движущегося со скоростью v в абсолютной системе отсчета, связанной с эфиром, симметрия гравитационного поля, созданного совокупной массой вселенной, будет нарушена:

$$\bar{G}_v = \gamma \rho_s \iiint_V \sin \theta \cos \theta \left(1 - \frac{r}{R_G} + \frac{\bar{v} \cos \theta}{u} \right) dr d\theta d\varphi$$

$$(0 \leq r \leq R_G, 0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq \varphi < 2\pi),$$

где θ - угол, образованный вектором скорости \bar{v} с радиусом - вектором \bar{r} , соединяющим приемник и источник гравитационного излучения. (Направление единичного вектора \bar{i} , нормали к площадке S , совпадает с направлением вектора скорости \bar{v} .)

Вычислив интеграл, получим:

$$\bar{G}_v = \frac{4\pi\gamma\rho_s R_G}{3u} \bar{v} = \frac{8G_s}{3u} \bar{v}.$$

4. Движение тела в гравитационном поле

Исходя из предложенной модели, рассмотрим свободное падение пробного тела в гравитационном поле одиночного источника излучения. Пусть одиночный источник в месте нахождения пробного тела создает гравитационное поле с напряженностью

$$\bar{G}_0 = \frac{n_0 l}{T} \bar{i}.$$

Будем считать, что некая сила удерживает пробное тело в неподвижном положении, относительно источника. В момент времени t_0 удерживающая сила исчезает. С момента времени t_0 до момента времени $t_1 = t_0 + T$ пробное тело остается неподвижным. При этом со стороны одиночного источника излучения к поверхности каждого массона пробного тела, поступает на n_0 гравитационных квантов больше, чем с любой другой стороны. Поэтому, в течение следующего кванта времени T , с момента времени t_1 до момента времени $t_2 = t_1 + T$, пробное тело совершит n_0 перемещений l в направлении одиночного источника гравитационного излучения. Таким образом, если за промежуток времени $T = t_1 - t_0$ средняя скорость пробного тела была равна нулю, то в течение следующего кванта времени $T = t_2 - t_1$ она составила величину

$$\bar{v}_1 = \frac{n_0 l}{T} \bar{i} = \bar{G}_0.$$

(В дальнейшем скорость тела, измеренную в течение одного кванта времени T , будем называть мгновенной скоростью.)

Результирующая напряженность гравитационного поля, измеренная относительно движущегося тела за промежуток времени $T = t_2 - t_1$, будет равна

$$\bar{G}_1 = \bar{G}_0 \left(1 + \frac{v_1}{u} \right) + \frac{8G_s}{3u} \bar{v}_1.$$

Такой же будет мгновенная скорость пробного тела в течение следующего кванта времени $T = t_3 - t_2$:

$$\bar{v}_2 = \bar{G}_0 \left(1 + \frac{v_1}{u} \right) + \frac{8G_s}{3u} \bar{v}_1.$$

Мгновенная скорость тела, измеренная в течение $(k+1)$ - го кванта времени, равна результирующей напряженности гравитационного поля, измеренной, относительно движущегося тела, в течение k - го кванта времени:

$$\bar{v}_{k+1} = \bar{G}_0 \left(1 + \frac{v_k}{u} \right) + \frac{8G_s}{3u} \bar{v}_k, \text{ где } k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Если в момент времени $t_k = t_0 + kT$ прекратит поступать гравитационная энергия от одиночного источника, то, начиная с момента времени $t_{k+1} = t_0 + (k+1)T$, мгновенная скорость пробного тела будет равна

$$\bar{v}_{k+1} = \frac{8G_s}{3u} \bar{v}_k. \tag{8}$$

При условии $8G_s = 3u$ она останется такой же и в дальнейшем, то есть будет иметь место инерция.

Запишем, с учетом инерции, ряд мгновенных скоростей, приобретаемых телом в гравитационном поле напряженностью G :

$$\begin{aligned} v_1 &= G \\ v_2 &= G \left(1 + \frac{v_1}{u} \right) + v_1 \\ v_3 &= G \left(1 + \frac{v_2}{u} \right) + v_2 \\ &\dots \\ v_k &= G \left(1 + \frac{v_{k-1}}{u} \right) + v_{k-1}. \end{aligned}$$

Подставив значение скорости v_1 в формулу для скорости v_2 ,

затем, полученное выражение для скорости v_2 , в формулу для скорости v_3 и так далее, найдем выражение для скорости v_k :

$$v_k = u \left(\left(1 + \frac{G}{u} \right)^k - 1 \right).$$

Найдем мгновенное ускорение, приобретаемое телом в гравитационном поле с напряженностью G :

$$a_k = \frac{v_{k+1} - v_k}{T} = \frac{G}{T} \left(1 + \frac{v_k}{u} \right) = \frac{G}{T} \left(1 + \frac{G}{u} \right)^k.$$

Путь, пройденный телом в гравитационном поле с напряженностью G с нулевого по k -ый квант времени включительно, будет равен

$$S_k = v_0 T + v_1 T + v_2 T + \dots + v_k T = u T \left(\frac{v_{k+1}}{G} - k - 1 \right).$$

Для практического использования в астрономических расчетах квант времени T слишком мал. Покажем, что при замене кванта времени T на любой другой фиксированный промежуток времени, вид полученных выше формул не меняется.

Допустим, что одна секунда содержит k квантов времени T . Тогда скорость свободно падающего тела в гравитационном поле напряженностью G , измеренная в конце первой секунды, составит величину

$$V_1 = u \left(\left(1 + \frac{G}{u} \right)^k - 1 \right)$$

В конце n -ой и $(n+1)$ -ой секунд его скорость, соответственно, будет равна

$$V_n = u \left(\left(1 + \frac{G}{u} \right)^{nk} - 1 \right) \text{ и } V_{n+1} = u \left(\left(1 + \frac{G}{u} \right)^{(n+1)k} - 1 \right).$$

Найдем разность $V_{n+1} - V_n = V_1 \left(1 + \frac{G}{u} \right)^{nk}$.

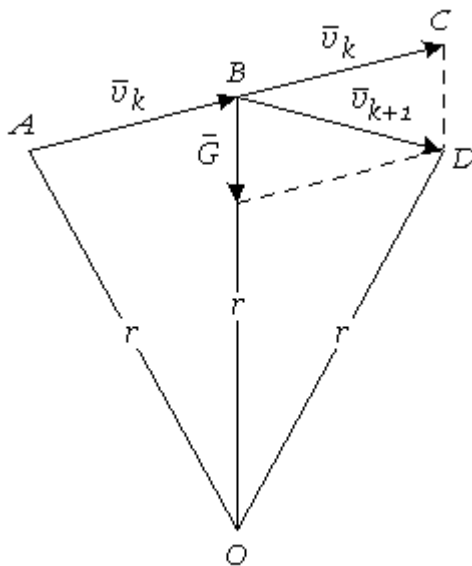


Рис. 6

Так как $\left(1 + \frac{G}{u}\right)^{nk} = 1 + \frac{V_n}{u}$, а напряженность гравитационного поля g с размерностью $l \cdot \text{сек}^{-1}$ численно равна скорости свободно падающего тела в конце первой секунды, можно записать

$$V_{n+1} = V_n + g \left(1 + \frac{V_n}{u}\right).$$

Допустим, что в течение кванта времени T тело переместилось из точки A в точку B со скоростью v_k (рис. 6). В течение следующего кванта времени T рассматриваемое тело продолжило бы двигаться по прямой AC в силу инерции, если бы наличие источника гравитационного излучения в точке O не изменило направление его скорости.

Найдем условие равномерного движения тела по окружности радиусом r . Значение скорости тела при таком движении остается постоянным: $v_{k+1} = v_k = v$, а ее направление постоянно меняется:

$$\bar{v}_{k+1} = \bar{G} \left(1 + \frac{v_k \cos \frac{\pi}{2}}{u}\right) + \frac{8G_s}{3u} \bar{v}_k = \bar{G} + \bar{v}_k.$$

Из подобия треугольников OBD и BCD следует $\frac{|OB|}{|BD|} = \frac{|BD|}{|CD|}$,

или $\frac{r}{vT} = \frac{vT}{GT}$, откуда находим искомое условие: $a = \frac{G}{T} = \frac{v^2}{r}$.

Заметим, что в классической механике $|CD| = \frac{GT^2}{2}$, что приводит к

результату $a = G = \frac{2v^2}{r}$.

5. Скорость гравитации

Одной из основных задач динамики является нахождение траекторий движения тел, когда известны силы, под действием которых это движение происходит. Пусть даны три тела с массами m_1, m_2, m_3 , а также их координаты в момент времени t_0 - точки F_1, F_2, F_3 и в момент времени t_1 - точки S_1, S_2, S_3 . Требуется найти траектории движения этих тел под действием сил гравитации.

Задача сводится к расчету перемещений, совершаемых телами, с шагом $T = t_1 - t_0$ (см. рис. 7). Первое тело массой m_1

переместилось из точки F_1 в точку S_1 со скоростью $v_0 = \frac{|F_1S_1|}{T}$. В

течение следующего шага $T = t_2 - t_1$ данное тело переместится из точки S_1 в точку T_1 со скоростью \bar{v}_1 , равной результирующей напряженности гравитационного поля в точке S_1 , создаваемой совокупной массой вселенной $\bar{G}_v = \bar{v}_0$, а также телами массами m_2 и m_3 - \bar{G}_2 и \bar{G}_3 :

$$\bar{v}_1 = \bar{G}_v + \bar{G}_2 \left(1 + \frac{v_0 \cos \theta_2}{u} \right) + G_3 \left(1 + \frac{v_0 \cos \theta_3}{u} \right).$$

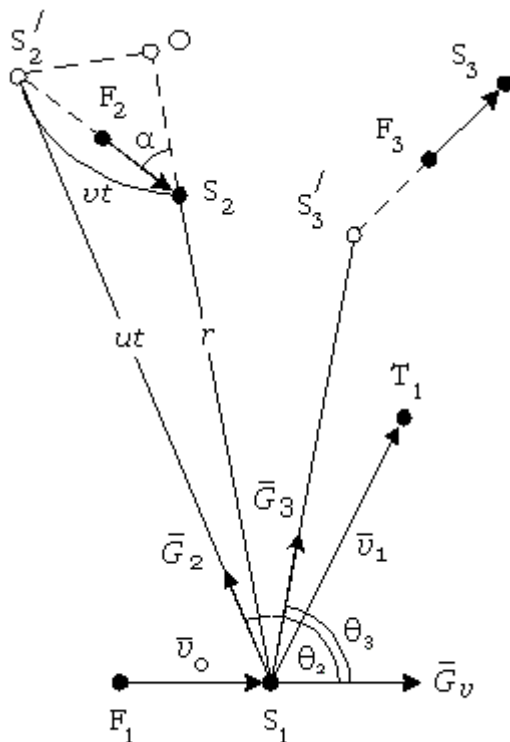


Рис. 7

В силу того, что скорость распространения гравитационного излучения u имеет конечную величину, напряженность гравитационного поля \bar{G}_2 в точке S_1 создается телом массой m_2 тогда, когда оно находится в точке S'_2 . Точка S'_2 лежит на траектории движения тела с массой m_2 и отстоит от точки S_2 на расстоянии vt , где $v = \frac{|F_2 S_2|}{T}$, а $t = \frac{r(v \cos \alpha + \sqrt{u^2 - v^2 \sin^2 \alpha})}{u^2 - v^2}$.

Промежуток времени t мы нашли из уравнения $(ut)^2 = (vt \sin \alpha)^2 + (r + vt \cos \alpha)^2$.

Таким образом, вектор \bar{G}_2 направлен вдоль прямой $S_1 S'_2$ и по величине равен $G_2 = \gamma \frac{m_2}{|S_1 S'_2|^2}$. Аналогично находим вектор \bar{G}_3 и

определяем координаты точек T_2 и T_3 , в которых будут находиться тела с массами m_2 и m_3 , соответственно, в момент времени $t_2 = t_1 + T$.

Итак, мы имеем уравнение с одним неизвестным – это скорость распространения гравитации u . Логично предположить, что наилучшее совпадение расчетных и наблюдаемых положений тел будет в случае равенства значения u действительной скорости гравитационного излучения. То есть, мы можем найти действительную скорость гравитационного излучения, подставляя различные значения u в полученные выше формулы. С этой целью приведенный выше алгоритм был реализован в среде MATLAB с небольшим изменением – величина t рассчитывалась по упрощенной формуле: $t = r/u$. Наблюдаемые координаты тел, относительно барицентра солнечной системы, взяты по адресу <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi>.

m-файл для системы MATLAB:

```
% КМТ, скорость гравитационного излучения
% t = 2453670.5 = 2005-Окт-27 00:00
format long e
n=10;%количество тел
T=60;%шаг интегрирования (сек)
step=293760;%количество шагов интегрирования
U0=2.42e+8;%скорость гравитационного излучения (км/сек)
U=U0*T;%скорость гравитационного излучения (км/Т)
%Гравитационные постоянные тел DE405 (км^3/сек^2):
GM0=[132712439940;%Sun
      22032.09;%Mercury
      324858.63;%Venus
      398600.44;%Earth
      4902.798;%Moon
      42828.314;%Mars
      126712766;%Jupiter System
      37940586;%Saturn System
      5794549;%Uran System
      6836535];%Neptune System
GM=GM0*T^2;%гравитационные постоянные тел (км^3/Т^2)
% f - наблюдаемые координаты тел (км) в момент времени t:
f=[ 604290.5233719264 266738.2759226245 -17492.66439731074;
    27707478.36290159 -59857473.78888219 -7416784.676447298;
    106377439.0875713 -24419418.68635890 -6460299.684735005;
    124453017.8113479 82526963.54694158 -18966.33926680684;
    124123726.5648112 82759816.89795922 8925.143210873008;
    170194632.3873365 134900275.1713272 -1362733.708521850;
```

```

-708580601.4595296 -400749980.4011179 17516832.43259063;
-767527221.1076108 1123507331.236793 10995744.67848271;
2809212865.034541 -1061088942.149746 -40338555.85576308;
3267663457.003697 -3089679826.336935 -11679335.13535833];
% s - наблюдаемые координаты тел (км) в момент времени t+T:
s=[ 604290.2941046250 266738.9477140908 -17492.66580868547;
27709557.65484127 -59856125.13975491 -7416865.390973404;
106377905.8174114 -24417381.19487453 -6460298.772459459;
124451999.9381957 82528446.98545404 -18966.31641033292;
124122675.4664614 82761252.86052141 8921.625299468637;
170193783.6601755 134901538.6185305 -1362686.406214155;
-708580225.2539110 -400750625.8016322 17516826.68970449;
-767527730.5987494 1123507002.929801 10995770.66487139;
2809213006.423080 -1061088578.945732 -40338556.33764476;
3267663678.916150 -3089679587.470344 -11679345.16853094];
for o=1:step
sf=s-f;
for m=1:n
g=GM;
g(m,:)=[];
rmn=s-repmat(s(m,:), n, 1);
tu=sqrt(sum((rmn.^2), 2))./U;
rmn=rmn-sf.*repmat(tu, 1, 3);
rmn(m,:)=[];
r2=sum((rmn.^2), 2);
imr=repmat(sf(m,:), n-1, 1);
vk=g.*(sqrt(r2)+sum((imr.*rmn), 2))./U)./r2./r2;
vmn=rmn.*repmat(vk, 1, 3);
t(m,:)=s(m,:)+sf(m,:)+sum(vmn, 1);
end
f=s;
s=t;
end
% ns – наблюдаемые координаты тел (км) в момент времени
% t+step*T = 2453874.5 = 2006-May-19 00:00
ns=[ 511030.3679949167 453406.9921001783 -17266.93662535981;
24609312.59336546 40112076.67313290 1011271.784107184;
76171820.53891841 -77736751.42702177 -5454078.393089619;
-80110776.91847906 -127619127.3185879 -14872.17701933533;
-79873913.54166321 -127905450.9345678 -41427.56322411448;
-188000758.9139912 161646057.3811207 7991131.363151677;

```

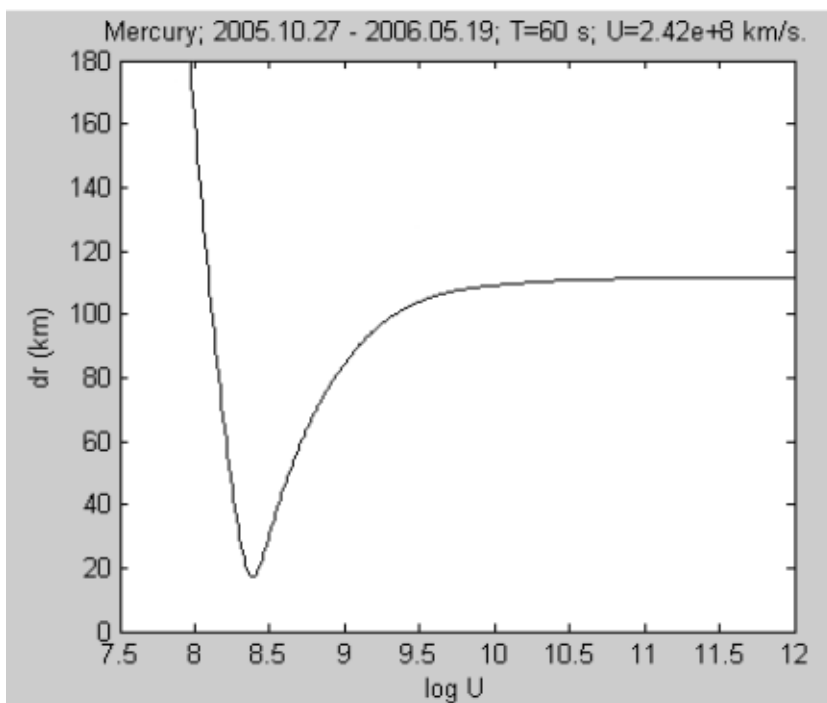
```
-572512742.7195050 -572676941.0900563 15184645.35500479;
-910537043.3124076 1018175070.577520 18519197.52875346;
2848597444.904799 -953613260.5671952 -40449359.93752348;
3332105910.016886 -3018814299.267481 -14623809.73479986];
```

```
dif=ns-f;
```

```
au=dif-repmat(dif(1,:), n, 1);
```

```
dr2=sum((au.^2), 2);
```

```
dr=sqrt(dr2)%расстояния между расчетными и наблюдаемыми
%положениями тел
```



После серии подстановок различных значений U_0 была получена зависимость расстояния dr , между расчетным и наблюдаемым положением тела, от скорости гравитационного излучения U , показанная на графике.

По совокупности результатов измерений автор пришел к выводу, что скорость распространения гравитационного излучения составляет величину порядка восьмисот миллионов километров в секунду.

Заключение

В заключение хотелось бы остановиться на некоторых

следствиях, вытекающих из предложенной модели. Допустим, что в какой-либо части вселенной плотность вещества превысила величину ρ_s . Тогда из формул (7) и (8) следует, что $v_{k+1} > v_k$, так как в этом случае $8G_s / 3u > 1$. То есть, вместо инерции, без видимых внешних причин, тела будут испытывать ускорение и покидать область с повышенной плотностью вещества. И, наоборот, если в какой-либо части вселенной плотность вещества меньше величины ρ_s , то там происходит торможение тел и накопление вещества до величины ρ_s . Именно по этой причине вещество не собралось вместе под действием сил тяготения, а равномерно распределилось по всему объему вселенной.

Согласно предложенной модели тяготения наша вселенная стационарна и бесконечна. Понятия инертной и гравитационной масс следует упразднить: все тела обладают единой массой, инертные свойства которой определяются поглощением энергии, а гравитационные - излучением.

По другому должны интерпретироваться некоторые известные явления: «реликтовое» излучение есть ни что иное, как совокупная светимость вещества, заключенного в сфере с радиусом R_E (предельным радиусом электромагнитного взаимодействия). Постоянная Хаббла показывает, на какую величину изменится скорость электромагнитного излучения за единицу пройденного им пути.

Литература

1. Физический энциклопедический словарь. - Москва, «Большая российская энциклопедия», 1995.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. - Москва, «Наука», 1990.
3. Гусак А.А., Гусак Г.М., Бричникова Е.А. Справочник по высшей математике. - Минск, «ТетраСистемс», 1999.

Дмитренко Г.Г.

Постоянная Хаббла и эволюция стационарной вселенной

Аннотация

Рассмотрен физический смысл параметра Хаббла и вытекающие из него следствия. Показано, что эволюция Вселенной может быть описана в рамках стационарной модели, если параметр Хаббла преобразовать в ускорение скорости расширения видимой части Вселенной, а гравитационную постоянную интерпретировать как ускорение скорости увеличения удельного объема пространства Вселенной с момента разделения первичной (и неизвестной нам) формы существования материи на вещество и пространство. Соответственно, формула Хаббла будет определять не скорость удаления объекта от наблюдателя, а разницу в скоростях распространения электромагнитных волн между современной эпохой и тем временем, когда измеряемое нами излучение покинуло тот или иной объект.

В 1929 году американский адвокат и выдающийся астроном Эдвин Хаббл выдвинул предположение о том, что звезды, находящиеся за пределами нашей галактики, удаляются от нас с огромной скоростью. Это предположение было основано на многочисленных измерениях величин красного смещения в спектрах далеких от нашей галактики цефеид и представлениях Христиана Доплера о непосредственной связи изменения длин световых волн со скоростью и вектором движения источника излучения. Обнаружив, что смещение спектральных линий одних тех же элементов в спектрах внегалактических объектов в красную сторону пропорционально расстоянию до этих объектов, Хаббл заключил, что чем дальше находится источник излучения, тем больше скорость его удаления, равно как и скорость удаления Земли от наблюдаемого нами объекта. Так возникло представление о расширяющейся Вселенной, согласно которому несколько миллиардов лет назад в результате так называемого большого взрыва (по образному определению причины расширения одним из критиков данной гипотезы Фреда Хойла, и автору этой примитивной модели устройства Вселенной американскому

гражданину русского происхождения Георгию Гамову) в какие-то доли секунды в неизвестной точке не существовавшего еще пространства и неизвестно из чего образовалось все вещество Вселенной. Оценкой скорости расширения Вселенной является постоянная Хаббла, определяющая степень приращения скорости удаления космических объектов друг от друга с увеличением расстояния между ними.

В настоящей работе показано, что постоянная Хаббла, если придать ей обычную для физических величин размерность, работает не только за пределами нашей галактики, но и внутри последней. Однако никакого расширения Вселенной при этом не происходит.

Формула Хаббла для расширяющейся Вселенной проста:

$$V = H_0 \cdot r, \quad (1)$$

где V – скорость удаления от наблюдателя того или иного космического объекта (равно как и наблюдателя от того же объекта) в км/с, r – расстояние до объекта, измеряемое в мегапарсеках, H_0 – постоянная Хаббла, имеющая размерность (км/с)/Мпк. Принято, что мегапарсек равен 3,26 миллионам световых лет, а световой год – $3,1536 \cdot 10^7$ секундам и соответствует расстоянию, которое проходит свет за один год. Точное численное значение постоянной Хаббла, из-за отсутствия возможности непосредственного измерения расстояний между космическими объектами, трудно поддается расчету и постоянно уточняется. По последним данным, полученным с орбитального телескопа Хаббл, численное значение этого параметра составляет примерно 70 (км/с)/Мпк, хотя в разных источниках приводятся различные величины данного параметра – от 50 до 100 (км/с)/Мпк. В 2007 году планируется запуск космического телескопа нового поколения Планк, что позволит измерить параметр Хаббла, по замыслу авторов этого проекта, с точностью около ± 5 (км/с)/Мпк.

Физический смысл постоянной Хаббла можно интерпретировать по разному. Если мегапарсек в размерности этого параметра перевести в километры пройденного светом пути, как это практикуется во всех учебных пособиях и специальной литературе, то $1/H_0$ будет означать возраст Вселенной. Если же мегапарсек представить в секундах, что не противоречит заложенной в нем размерности исчисления времени, то получим ускорение:

$$g(H) = \frac{70 \cdot 10^5}{3,26 \cdot 10^6 \cdot 3,1536 \cdot 10^7} = 6,80885 \cdot 10^{-8} \text{ см/с}^2,$$

с которым должна расширяться наша Вселенная. Последний вариант интерпретации физического смысла постоянной Хаббла почему-то замалчивался в литературе на протяжении многих лет – со времени появления данного понятия. Считалось, что расширение Вселенной происходит с постоянной скоростью. И только в 1998 году, когда были получены новые данные по некоторым наиболее отдаленным от нас квазарам, научная общественность признала, что Вселенная обладает определенными признаками ускоренного расширения пространства.

Допустим, что наша Вселенная действительно расширяется с некоторым ускорением. Тогда, зная скорость расширения пространства в настоящее время, можно оценить возраст Вселенной. Если учесть, что пространство обладает свойством электромагнитного поля, лучевая скорость распространения которого в настоящее время равна скорости света $V_c = 2,99792458 \cdot 10^{10}$ см/с, то возраст Вселенной составит:

$$t = \frac{V_c}{g(H)} = \frac{2,99792458 \cdot 10^{10} \text{ см/с}}{6,80885 \cdot 10^{-8} \text{ см/с}^2} = 13\ 961\ 765\ 175 \text{ лет},$$

что идентично обратной величине параметра Хаббла, если мегапарсек времени пересчитать в километры пройденного светом пути при существующей его скорости. Такой, на первый взгляд, парадокс объясняется тем, что в последнем случае радиус видимой части Вселенной R , выраженный в абсолютных величинах, оказывается в два раза большим по сравнению с тем расчетом, который предполагает ускоренное прохождение светового сигнала:

а) при ускоренном прохождении светового сигнала $R = \frac{1}{2}g(H) \cdot t^2 = 6,5999 \cdot 10^{22}$ км;

б) при постоянстве скорости света $R = V_c \cdot t = 13,1989 \cdot 10^{22}$ км.

Таким образом, мы невольно приходим к выводу о том, что скорость света не является конечной скоростью распространения электромагнитных волн, а постоянно увеличивается с ускорением $g(H) = 6,80885 \cdot 10^{-8}$ см/с². Так, с каждым столетием скорость света увеличивается на 2,147 м/с и через 9 665 529 лет она достигнет величины 300 000 км/с, что может явиться веским аргументом для того, что бы "ЮНЕСКО" объявила этот год "годом Света".

Далее следует определиться с понятием "расширение Вселенной", поскольку в современной литературе нет однозначного определения последнему. С точки зрения гипотезы большого взрыва оно трактуется как раздвижение вещества или разбегание галактик (по образному описанию этого процесса космологами) с

определенной скоростью на увеличивающейся в диаметре сфере пространства, в центре которой произошел большой взрыв. В итоге остается лишь догадываться, о какой скорости расширения Вселенной идет речь при каждом употреблении этого термина – о скорости раздвижения вещества на расширяющейся после взрыва сфере пространства, где якобы сосредоточено все вещество Вселенной, или о скорости приращения радиуса этой сферы от неизвестно где расположенной точки взрыва, которая рассматривается современной теорией как центр тяжести Вселенной?

Очевидно, что формула Хаббла работает в трехмерном пространстве, так как эффект от явления красного смещения одинаков во всех направлениях звездного неба. Однако интерпретация закона в современной литературе оказывается совсем другой – увеличение скорости раздвижения вещества пропорционально увеличению расстояния между объектами рассматривается лишь как результат расширения воображаемой сферы пространства, что ограничивает наши представления об окружающем мире двумерным образом. При этом никто и никогда не объяснил, что же должно находиться вне и внутри этой сферы, согласно данной теории, и каков радиус этой сферы. Самым неудачным следствием гипотезы большого взрыва является необходимость признания факта существования во Вселенной центра тяжести, от которого зависит наше будущее: если плотность Вселенной превышает некий критический предел (порядка 10^{-29} г/см³), то расширение пространства должно смениться его сжатием, если же этот предел не достигнут, расширение будет происходить бесконечно долго. Налицо очевидный парадокс – закон Хаббла справедлив для любой произвольно выбранной точки пространства, а центром расширения этого пространства (по крайней мере той его части, которая доступна наблюдению) является одна-единственная и неизвестно где расположенная точка первоначального взрыва.

Мне больше импонирует представление о бесконечном строении Вселенной и относительно равномерном (или не очень) распределении вещества в пространстве, когда расширяться этому пространству некуда и незачем. Понятно, что в этой модели центр тяжести Вселенной отсутствует. В этой же модели закон Хаббла работает в любом направлении, если постоянную Хаббла понимать как ускорение скорости света или лучевой скорости расширения **видимой части** Вселенной, т.е. радиуса доступной для обозрения

части Вселенной относительно произвольно выбранной точки пространства.

В результате рассчитанный выше возраст Вселенной знаменует собой не возникновение вещества из ничего с последующим раздвижением этого вещества на некой расширяющейся шарообразной сфере пространства относительно неизвестно где расположенной точки большого взрыва, а акт разделения первичной (доисторической и недоступной для созерцания) материи на вещество и пространство с одновременным приобретением веществом свойства гравитации, а пространством – свойства электромагнитного поля. Возраст Вселенной – это радиус того объема пространства, который доступен наблюдению из любой точки Вселенной. Но далее 14 миллиардов световых лет мы ничего не увидим: за этим горизонтом находится наше недостижимое прошлое – первичная материя. Однако это вовсе не означает, что в настоящее время эта материя там присутствует. В настоящее время мир за этим горизонтом выглядит точно так же, как и вокруг нас, но мы узнаем об этом лишь через несколько миллиардов лет, когда расширится горизонт видимой части Вселенной и свет от ее окраин достигнет Земли.

Очевидно, что при ускоренном распространении электромагнитных волн в пространстве скорость отрыва световых сигналов от наблюдаемых нами космических объектов должна уменьшаться пропорционально степени удаленности этих объектов от Земли. Соответственно, время прохождения светового сигнала от наблюдаемого нами космического объекта до Земли определяется выражением:

$$t = \frac{V_c - V_0}{g(H)}, \quad (2)$$

где V_0 – стартовая скорость света на момент отрыва светового сигнала от того или иного объекта. Отсюда формула Хаббла (1) для стационарной модели Вселенной должна выглядеть следующим образом:

$$(V_c - V_0) = H_0 \cdot r, \quad (3)$$

определяя не скорость удаления объекта от наблюдателя, а разницу в скоростях распространения электромагнитных волн между современной эпохой и тем временем, когда измеряемое нами излучение покинуло тот или иной объект. При такой интерпретации закона постоянная Хаббла (с изначально принятой размерностью) становится показателем степени приращения

скорости распространения электромагнитных волн в пространстве относительно того или иного космического объекта, расположенного далеко за пределами нашей галактики.

Далее обратимся к гравитационной постоянной $G = 6,6726 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3/(\text{г} \cdot \text{с}^2)$. Соизмеримость ее численного значения с постоянной Хаббла (в форме ускорения скорости света) наводит на вполне определенные размышления. Если это совпадение неслучайно, то оба параметра имеют одну и ту же природу. Физический смысл постоянной Хаббла понятен. Что касается гравитационной постоянной, то ее принято рассматривать изначально как некий коэффициент пропорциональности в эмпирически установленном законе природы, и не более того. Попробуем придать этому коэффициенту конкретный физический смысл. В продолжение высказанного выше предположения о разделении несколько миллиардов лет назад первичной материи на вещество и пространство допустим, что **гравитационная постоянная, учитывая ее размерность, соответствует, с одной стороны, ускорению скорости приращения удельного объема пространства в процессе эволюции Вселенной, а с другой, – ускорению скорости сокращения удельного объема находящегося в этом пространстве вещества.** Понятно, что под "веществом" следует понимать не окружающие нас предметы или космические объекты как таковые, а те элементарные частицы, из которых они сложены, т.е. атомы. Последний аспект проблемы является предметом специальных исследований и здесь не рассматривается.

Исторически сложилось так, что закон Ньютона для отдельно взятого тела интерпретируется как закон, который определяет лишь поведение материальной точки за пределами этого тела – он определяет величину ускорения силы тяжести в данной точке в зависимости от массы тела m и расстояния R до его центра тяжести. В таком прочтении закона физический смысл гравитационной постоянной заключается в том, что она является ускорением скорости сокращения удельного объема пространства (внутри описанной через данную точку сферы) с учетом массы находящегося в этом объеме вещества. Величина ускорения g , зависящая от отношения m/R^2 , в этом случае будет расти пропорционально уменьшению радиуса воображаемой сферы, поскольку масса системы остается неизменной.

В условиях пространства (вакуума) центра тяжести нет. Поэтому для прочтения закона Ньютона применительно к вакууму в

качестве точки отсчета можно выбрать любую точку в пространстве и представить себе, что она является источником электромагнитного излучения. Расходящиеся от нее электромагнитные волны в виде воображаемых сфер будут увеличивать радиус видимого объема пространства. Очевидно, что для определения ускорения лучевой скорости расширения видимой части пространства, необходимо знать численное значение отношения массы к квадрату радиуса этого объема, которое должно оставаться постоянным на протяжении всего процесса, т.е. численное значение отношения m/R^2 в формуле Ньютона. Понятно, что только при $m/R^2 = const$ ускорение лучевой скорости приращения объема пространства на воображаемой поверхности его сферы всегда будет оставаться постоянным. При этом, чем дальше уйдет световой сигнал от точки его излучения, тем больше увеличится удельный объем пространства (от исходной величины) внутри воображаемой сферы. Таким образом, ускорение скорости света определяется только свойством пространства – константой m/R^2 . Параметр Хаббла дает следующую величину этой константы:

$$\frac{m}{R^2} = \frac{g(H)}{G} = 1,0204 \text{ г/см}^2.$$

Теперь возникает заманчивое предложение – почему бы ни допустить, что у пространства нашей Вселенной $m/R^2 = 1 \text{ г/см}^2$, если точное значение параметра Хаббла неизвестно? В этом случае ускорение скорости света $g = 6,6726 \cdot 10^{-8} \text{ см/с}^2$, а численное значение постоянной Хаббла $H_0 = 68,599 \text{ (км/с)/Мпк}$, что соизмеримо с последними оценками этого параметра. Соответственно, возраст Вселенной будет равен 14 246 855 021 году.

Если "расширение" Вселенной реализуется путем увеличения радиуса видимой ее части и удельного объема пространства, что тождественно уменьшению его плотности, то никакого раздвижения вещества в этом пространстве не происходит, и нет никакой необходимости привлекать гипотезу о некогда произошедшем взрыве – его просто не было. В противном случае мы бы не наблюдали такое распространенное в далеком космосе явление, как столкновение (или слияние) галактик. Кроме того, участие вещества в процессе расширения (при условии возникновения этого расширения в результате первоначального взрыва) предполагает признание факта удаления от нас галактик, расположенных на окраинах видимой части Вселенной, со скоростью света, что противоречит здравому смыслу. По-моему, следует признать, что наблюдаемая нами Вселенная, включая вещество и пространство,

вовсе не расширяется – увеличивается лишь удельный объем пространства и радиус видимой части Вселенной, а плотность пространства – уменьшается. При этом плотность энергии вакуума (пространства) остается постоянной и не зависит ни от возраста Вселенной, ни от скорости света:

$$E = \rho \cdot V_c^2 = \frac{m}{4/3\pi \cdot R^3} \cdot V_c^2 = \frac{3V_c^2}{4\pi} \cdot \frac{1}{R} \cdot \frac{m}{R^2} = \frac{3V_c^2}{4\pi} \cdot \frac{2g}{V_c^2} \cdot \frac{g}{G} = \frac{3g^2}{2\pi \cdot G} = 3,1875 \cdot 10^{-8}$$

В настоящее время радиус видимой части Вселенной из любой ее точки составляет (при $m/R^2 = 1 \text{ г/см}^2$):

$$R = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = \frac{V_c^2}{2g} = 6,73467 \cdot 10^{22} \text{ км}$$

или 4370,216 *Мпк* в новом его исчислении, т.е. с учетом ускорения скорости света, а удельный объем вакуума:

$$W_m = \frac{4/3\pi \cdot R^3}{m} = \frac{2}{3} \pi \cdot G \cdot \frac{V_c^2}{g^2} = 2,8196 \cdot 10^{28} \text{ см}^3/\text{г}.$$

Соответственно, плотность вакуума будет равна обратной величине удельного объема – $3,5466 \cdot 10^{-29} \text{ г/см}^3$, а плотность энергии вакуума – $3,1875 \cdot 10^{-8} \text{ г/(см} \cdot \text{с}^2)$. В принципе, если появится когда-нибудь возможность непосредственного определения плотности космического вакуума инструментальным путем, то станет возможным точное определение постоянной Хаббла и константы m/R^2 для пространства нашей Вселенной.

Если наши предположения о распространении света с некоторым ускорением соответствуют действительности, то реальные параметры светового года, как единицы измерения расстояний (в обычных для физических величин размерностях) до наблюдаемых нами космических объектов, будут уменьшаться пропорционально степени отдаленности последних от наблюдателя. Поэтому рассчитанный выше радиус видимой части Вселенной оказывается в два раза меньше, чем при условии, когда скорость света является постоянной величиной. В результате следует признать, что мы наблюдаем гораздо меньший объем окружающего нас пространства, чем это считалось ранее. Более того, нам пока не известна величина исходного удельного объема пространства, с которого начался процесс его увеличения и, соответственно, – первоначальная скорость распространения электромагнитных волн. Следовательно, обозреваемая нами Вселенная оказывается еще более ограниченной в пространстве. Может быть, поэтому наши

приборы способны регистрировать находящиеся на окраинах видимой части Вселенной объекты?

Теперь вернемся к явлению красного смещения спектральных линий всех элементов в спектрах далеких звезд, которое было воспринято Эдвином Хабблом как результат расширения Вселенной.

Действительно, в пределах нашей галактики по величине и направлению смещения спектральных линий отдельных элементов в спектрах различных объектов удается определять их относительную скорость движения и моделировать структуру всей галактики в целом. Более того, эффект Доплера позволяет достаточно надежно оценивать скорости вращения Солнца, ближайших к нам звезд и целых галактик. Однако на очень больших расстояниях в смещении спектральных линий доминирует вторая составляющая данного эффекта – увеличение длин волн от далеких источников их излучения по мере приближения этого излучения к Земле в связи с общим ускорением скорости света. Соответственно, следует признать, что частоты доходящих до нас электромагнитных волн, которые идентифицируются по лабораторным, т.е. современным, аналогам, – меньше частот последних и эта разница тем больше, чем дальше от нас находится источник излучения. Иными словами, частоты колебаний всех элементов в далеком прошлом были меньше частот колебаний тех же элементов в настоящее время. Следовательно, частота электромагнитного излучения, как и скорость его распространения, является функцией времени, равно как и возраста пространства.

Соотношения между частотами и скоростями распространения электромагнитных волн в разных исторических эпохах существования Вселенной в зависимости от абсолютных ($\Delta\lambda$) или относительных ($z = \Delta\lambda/\lambda$) величин красного смещения могут быть получены исходя из следующих соображений.

Электромагнитное излучение от далекого космического объекта с частотой

$$\nu_0 = \frac{V_0}{\lambda} \quad (4)$$

воспринимается нами с большей длиной волны и современной скоростью света:

$$\nu_0 = \frac{V_c}{\lambda + \Delta\lambda}. \quad (5)$$

У современного аналога источника излучения частота колебаний составляет:

$$v_c = \frac{V_c}{\lambda}. \quad (6)$$

Объединив выражения (4) и (5), получим скорость отрыва излучения от наблюдаемого объекта:

$$V_0 = V_c \cdot \frac{\lambda}{\lambda + \Delta\lambda} = \frac{V_c}{1+z}, \quad (7)$$

а при объединении выражений (5) и (6) получим частоту этого излучения:

$$v_0 = v_c \cdot \frac{\lambda}{\lambda + \Delta\lambda} = \frac{v_c}{1+z}. \quad (8)$$

Далее, если в преобразованной формуле Хаббла (3) V_0 заменить выражением (7), то получим соотношение

$$V_c \cdot \frac{\Delta\lambda}{\lambda + \Delta\lambda} = V_c \cdot \frac{z}{1+z} = H_0 \cdot r, \quad (9)$$

позволяющее рассчитывать расстояние r (в Mpc) до наблюдаемого нами объекта по величине красного смещения $\Delta\lambda$ или z :

$$r = \frac{V_c}{H_0} \cdot \frac{\Delta\lambda}{\lambda + \Delta\lambda} = \frac{V_c}{H_0} \cdot \frac{z}{1+z}. \quad (10)$$

Например, наиболее отдаленные от нас квазары с красным смещением $z = 6,56$ должны находиться на расстоянии $3792,146 Mpc$ от Земли, а стартовая скорость отрыва света от них должна составлять $39655,047 км/с$.

В свете изложенного, реликтовое излучение, интенсивность которого одинакова во всех направлениях звездного неба и факт обнаружения которого считается главным аргументом в пользу гипотезы о некогда произошедшем большом взрыве, можно рассматривать как результирующий эффект от излучения газообразной оболочки примитивного вещества, по-видимому, того же водорода, примыкающей к краю видимой части Вселенной, где скорость света составляет порядка $97 км/с$, а возраст Вселенной – около 4,6 миллионов лет. Эти оценки соответствуют $2 мм$ длин волн фонового излучения при условии, что источником данного излучения является водород. Очевидно, что со временем длина волн фонового излучения будет расти пропорционально увеличению скорости света и радиуса видимой части Вселенной. Таким образом, "шелест" реликтового излучения, по очень удачному определению

этого явления американским астрономом Стивеном Мараном, отражает завершающую стадию формирования вещества на окраинах расширяющегося объема видимой части Вселенной, где это вещество по неизвестным нам причинам начинает взаимодействовать с пространством, и результат этого взаимодействия мы обнаруживаем в настоящее время.

В заключение несколько слов о перспективах проекта Планк в отношении более точного определения значения постоянной Хаббла инструментальными методами. Если эффект Доплера обусловлен двумя причинами – относительной скоростью движения источника света и предполагаемым нами ускоренным распространением электромагнитных волн во времени, то эти надежды, по-видимому, не могут быть реализованы в полной мере, поскольку неизвестны относительные скорости и направления векторов движения тех источников излучения, которые обычно используются в подобных экспериментах (в астрофизике их называют индикаторами расстояний).

Так, при небольших расстояниях между источником излучения и наблюдателем, когда $V_0 \approx V_c$, величина смещения спектральной линии $\Delta\lambda_1$ от движущегося объекта определяется скоростью его движения $V_{об}$:

$$\Delta\lambda_1 = \lambda \cdot \frac{V_{об}}{V_0}.$$

При значительных расстояниях к этой величине добавляется вторая составляющая в соответствии с (7):

$$\Delta\lambda_2 = \lambda \cdot \frac{V_c - V_0}{V_0},$$

которая определяется степенью удаленности этого объекта от наблюдателя. Очевидно, что чем дальше от наблюдателя будет находиться источник излучения, тем более весомым будет вклад $\Delta\lambda_2$ в итоговое значение величины красного смещения спектральных линий:

$$\Delta\lambda = \Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2 = \lambda \cdot \frac{V_{об} + V_c - V_0}{V_0}.$$

Отсюда следует, что скорость удаления наблюдаемого объекта, которая рассчитывается обычно по всей величине красного смещения, имеет более сложную зависимость:

$$V_{об} = V_c \cdot \frac{\Delta\lambda_1}{\lambda + \Delta\lambda_2}$$

и определить ее можно лишь, зная расстояние до этого объекта.

Например, при неподвижном нахождении, относительно наблюдателя, источника излучения, красное смещение зеленой линии водорода ($\lambda = 4861 \text{ \AA} = 4,861 \cdot 10^{-5} \text{ см}$) на 100 \AA означает, что стартовая скорость отрыва света от него составляет $0,97984V_c$, а время прохождения сигнала – $88,091 \text{ Мик}$. Если же мы уверены, что этот объект расположен ближе, скажем, на расстоянии 80 Мик , то $90,64 \text{ \AA}$ в величине красного смещения той же линии водорода должно приходиться на время прохождения светового сигнала до Земли, а $9,36 \text{ \AA}$ – на удаление от нас наблюдаемого объекта со скоростью $565,62 \text{ км/с}$. Если тот же объект расположен дальше, например, на расстоянии 90 Мик , то при соответствующей этому расстоянию скорости света в $0,9794V_c$, красное смещение должно быть $102,21 \text{ \AA}$. Следовательно, данный объект приближается к нам со скоростью $133,49 \text{ км/с}$, что проявляется в уменьшении ожидаемой величины красного смещения зеленой линии водорода на $2,21 \text{ \AA}$.

Что касается размера исходного удельного объема пространства (равно как и плотности вакуума), с которого начался процесс его расширения, и каков механизм формирования вещества, то ответы на эти вопросы следует искать, по-видимому, в гравитационных линзах и наиболее удаленных от нас квазарах, – с максимальными величинами красного смещения. Не исключено, что исходный удельный объем пространства связан с реликтовым излучением, длина волн которого, если рассматривать ее как величину красного смещения характеристических линий водорода, определяет первоначальную скорость света и, соответственно, – исходную плотность вакуума. С этих позиций определенный интерес представляет установленное недавно явление анизотропии реликтового излучения, свидетельствующее, по-видимому, о существовании в "доисторическую" эпоху Вселенной бесконечного количества доменов, расширение удельного объема пространства в которых начиналось с различными скоростями распространения электромагнитных волн.

Вполне очевидно, что изложенные выше представления о природе окружающего нас мира являются гипотезой, основанной на предположении об ускоренном характере распространения электромагнитного излучения в пространстве. Однако эти

представления снимают известные трудности, связанные с интерпретацией величин красного смещения спектральных линий отдельных элементов в спектрах очень далеких от нас объектов, превышающих длины волн их современных аналогов, и не требуют привлечения для объяснения природы этого явления довольно громоздкого математического аппарата, в котором теряется не только физический, но и здравый смысл. По этим же представлениям мы избавляемся от непонятного для человеческого мышления факта существования в плоском пространстве и, что самое главное, — от не очень приятного ощущения, что наша Вселенная подобна тонкой оболочке воздушного шара, который постоянно расширяется по мере снижения давления в окружающем его пространстве, а мы все летим неизвестно куда с огромной скоростью от некой точки первоначального взрыва.

Елкин И.В.

Неединственность преобразований Лоренца

Аннотация

Основа физики – геометрия, так как только геометрия определяет способы задания координат (это около 400 страниц высшей математики, куда входит проективная геометрия и теория групп). Вывод из этих теорий однозначен – преобразования координат единственны и это преобразования Лоренца, но это - внутри изотропного конуса. Если рассмотреть поверхность изотропного конуса, то можно доказать, что на этом подпространстве эти преобразования не обладают единственностью. Самое интересное, что любые измерения расстояния (в трехмерном евклидовом пространстве) можно свести к измерению расстояния светом. Это означает, что мы все рассматриваем на поверхности изотропного конуса. Это уже означает, что все преобразования координат мы обязаны рассматривать на поверхности изотропного конуса, а они не обладают единственностью.

Рассмотрим пространство Минковского и изотропный конус. Рассмотрим две точки M и M' на поверхности изотропного конуса. Попробуем определить: есть ли единственность перевода точки M в точку M' , то есть, только ли известные преобразования Лоренца переводят M в M' .

Преобразования должны быть ортогональны, чтобы преобразования входили в ортогональную группу, для которой существует инвариант двух точек, то есть интервал, что дает нам право задать метрическую форму.

Рассматриваем, как получают условие ортогональности: оно начинается с рассмотрения вырожденности канонической квадратичной формы. Форма должна быть не вырожденной, тогда используется известная формула. Так как мы рассматриваем поверхность изотропного конуса, то форма у нас тождественный ноль, а значит вырождена. Это означает, что наша форма должна иметь на одну координату меньше, чем размерность пространства. (Все это общеизвестные факты, см. литературу.) Если точку M

определяют координаты x, y, z, t , а точку M' определяют координаты x', y', z', t' , тогда преобразования Лоренца (не будем расписывать все известные коэффициенты) выглядят:

$$t = At' + Bx', \quad x = Dt' + Ex', \quad y = y', \quad z = z'. \quad (1)$$

Чтобы форма не была тождественно равна нулю и чтобы в ней было не четыре координаты (так как размерность пространства - четыре) нам необходимо зафиксировать, к примеру, координату $z = z^{\wedge}, z' = z'^{\wedge}$. Разделим форму для x, y, z, t на z^{\wedge} , а форму для x', y', z', t' на z'^{\wedge} , а затем заменим все координаты:

$$\begin{aligned} T &= t/z^{\wedge}, \quad X = x/z^{\wedge}, \quad Y = y/z^{\wedge}, \\ T' &= t'/z'^{\wedge}, \quad X' = x'/z'^{\wedge}, \quad Y' = y'/z'^{\wedge}. \end{aligned} \quad (2)$$

Ясно, что мы получили квадратичные формы в каноническом виде, отличные от нуля (не будем их расписывать).

Подставим в (2) формулы (1), тогда (в трехмерном пространстве, на котором заданы координаты T, X, Y), получим:

$$T = AT' + BX', \quad X = DT' + EX', \quad Y = Y'. \quad (3)$$

Уравнения (3) в точности совпадают с известными преобразованиями Лоренца, а значит ортогональны. Что и требовалось доказать.

Но мы видим, что при введении произвольного коэффициента N для всех координат одновременно изменений в уравнениях (3) не произойдет. Действительно, если

$$t = N(At' + Bx'), \quad x = N(Dt' + Ex'), \quad y = Ny', \quad z = Nz', \quad (4)$$

то уравнения (3) не изменятся, при этом сохранится их ортогональность, но уравнения (1) не будут единственными. Интервал, записанный в координатах (4), не изменяется, так как он - тождественный ноль. Исследование на ортогональность по известным формулам не проводится, так как форма вырождена, но после того, как придем к не вырожденной форме (в трехмерном пространстве, на котором заданы координаты T, X, Y), преобразования координат будут ортогональны. Надо отметить это возможно только на поверхности изотропного конуса.

Литература

1. Н.В. Ефимов. «Высшая геометрия».
2. Г.Е. Шилов. «Математический анализ. Конечномерные линейные пространства».

Жмудь А.М., Жмудь В.А.

Материалистическая теория полевого взаимодействия

Аннотация

Предложен переход к воспринимаемой скорости, учитывающий все особенности полевого взаимодействия, который возвращает материалистический анализ процесса взаимодействия, трёхмерное пространство, традиционное понимание времени, устраняет ряд парадоксов теории относительности.

«Взаимодействие является истинной
causa finalis (конечной причиной) вещей». *Ф.Энгельс. Диалектика природы.*

В свое время официальная наука обоснованно прекратила рассматривать проекты «вечных двигателей». С середины XX века она точно так же стала отмечать любые попытки критического анализа специальной теории относительности А.Эйнштейна (СТО), но уже не обоснованно, не вдаваясь в их суть. В первом случае основания для этого вполне весомы: открытие и признание закона сохранения энергии, во втором же случае это даже в корне противоречит завещанию автора этой теории, который *надеялся*, что впоследствии многие нерешенные его теорией вопросы будут решены путем *критического* переосмысления. Накопление новых экспериментальных данных вновь заставляет возвращаться к основам теории полевого взаимодействия, включая ее фундаментальные постулаты. Научный подход в отличие от догматического не только не запрещает, но требует внесения ясности во все вопросы, возникающие в связи с несогласованием теории и практики, а также касающиеся границ применимости той или иной теории. Дискуссия по СТО неизбежна и призвана ответить на вопрос: «Адекватна ли принятая А.Эйнштейном теоретическая схема реальности? Если даже она адекватна лишь частично, с оговорками и недочетами, то возможна ли альтернативная формулировка теории полевого взаимодействия, более корректная или обоснованная?» Такая дискуссия полезна в любом случае: либо она укрепит нас в уверенности правильности СТО, либо даст новые, более плодотворные пути развития теории.

Анализ полевого взаимодействия подготавливался всем ходом исторического развития физики: от выдвинутой М.Фарадеем концепции поля, как посредника при передаче силового воздействия и теории электромагнитного поля Д.К.Максвелла, до эфирной теории электронов Г.Лоренца. Кроме этих работ при создании теории А.Эйнштейном на него повлияли популярные в те годы математические и философские работы Маха и Пуанкаре. Именно Анри Пуанкаре, а не Эйнштейну, принадлежит первенство идеи о возможности создания такой механики, в которой бы скорость света являлась предельной величиной для всех остальных скоростей.

Созданная А.Эйнштейном теория с философской позиции идеалистическая (вопреки материалистским взглядам её автора), о чём свидетельствуют обязательное присутствие «наблюдателей» и такие неотъемлемые термины, как «собственное время» и «геометризация физики», а также абсолютизация скорости света. Теория относительности сыграла значительную роль в представлении о взрывном характере зарождения и развития «расширяющейся» Вселенной. И хотя сам Эйнштейн не признавал такого вывода из явления, известного как «эффект Хаббла» в соединении с постулатом о постоянстве скорости света, сейчас сторонники этой теории для защиты своих тезисов широко используют ссылки на него.

Популяризация СТО сыграла свою роль в отторжении многих молодых учёных от материалистического, критического и творческого восприятия стоящих перед физикой проблем. Если образное мышление в классической физике помогало понять физические явления, а аналогии не только упрощали выводы теорий, но и способствовали открытиям новых законов и явлений, то с принятием СТО образное мышление вступило в конфликт с математическим аппаратом, большая часть постулатов и теоретических положений стала приниматься на основе математических соотношений без привлечения понимания физической сути этих соотношений. Укрепилась традиция противопоставлять научные положения СТО так называемому «здравому смыслу», причем, этот термин стал носить строго негативный характер, как термин, характеризующий недостаточно научный подход. Интерес к физике у молодежи угасает с тех пор, как углубленное изучение теории приводит не к более глубокому пониманию явлений, а к парадоксальному мышлению, к новому этапу агностицизма. Утратили свое первоначальное значение такие

понятия, как абсолютность причинно-следственных связей, необратимость хода времени, законы сохранения и инвариантность времени, пространства, массы и энергии. Если на заре развития СТО физики понимали эти проблемы как временные, то теперь победило мнение о неизбежности их принятия ввиду кажущейся невозможности создания и принятия альтернативной теории, более верной и менее парадоксальной, устраняющей указанные проблемы, но не порождающей новых, еще более нежелательных. Эта обреченность необоснованна.

В ньютоновской механике пространство и время имеют конкретные значения в любой системе координат и не зависят от взаимодействия материальных тел. В отличие от СТО, исходными понятиями в ней являются не время и пространство, а массы тел и их относительные скорости. По действующим на тело силам определяется закон его движения. При полевом взаимодействии силовое воздействие передается полем, и оно так же зависит от величин зарядов или масс взаимодействующих тел. Таким образом, и в том и в другом случае скорость относительного движения взаимодействующих тел определяет закон движения этих тел.

В своё время Эйнштейн писал: «По мнению Маха, в действительно рациональной теории инертность должна, подобно другим ньютоновским силам, происходить от взаимодействия масс. Это мнение я долгое время считал в принципе правильным. Оно неявным образом предполагает, однако, что теория, на которой всё основано, должна принадлежать тому же общему типу, как и ньютоновская механика: основными понятиями в ней должны служить массы и взаимодействия между ними. Между тем нетрудно видеть, что такая попытка решения не вяжется с духом теории поля» [1, т.4, с.268]. Он незаслуженно оставил эту попытку.

Однако, при полевом взаимодействии возможно и целесообразно, как и в ньютоновской механике, оперировать скоростями, анализируя передачу полем силового воздействия. Но для этого необходимо принципиально изменить отправной пункт СТО об отрицании абсолютной одновременности. По существу, Эйнштейн отрицанием одновременности удалённых событий отрицает абсолютно объективное существование поля и передачу им силового воздействия. Поэтому осталась вне рассмотрения неадекватность передачи и восприятия взаимодействующими телами своей относительной скорости движения, не замечено, что это обусловлено конечной скоростью распространения всех воздействий. Для возврата к материалистическому анализу процесса

полевого взаимодействия необходимо исправить отправной пункт теории следующим образом: *не следует придавать абсолютного значения относительной скорости движения материальных тел, воспринимаемой ими силовым воздействием с физическим полем.*

Приняв такую формулировку, следует различать три скорости:

- скорость распространения взаимодействия в данном физическом поле (для электромагнитного поля это скорость света - c);
- истинную относительную скорость между взаимодействующими телами - v ;
- воспринимаемую посредством поля относительную среднюю скорость - u .

Соотношение, связывающее эти три скорости для случая равномерного прямолинейного движения без соударений нетрудно получить, используя уравнения Лоренца, разрешив их относительно скорости. Элементарные рассуждения приводят к следующему соотношению:

$$u = v(1 - v^2/c^2)^{1/2}. \quad (1)$$

Лоренц в своей теории электронов не пользовался своими соотношениями для сокращения длины и времени, приведя их вывод в приложении, в самой же работе он использовал аналогичное полученному нами выражение лишь для скалярного потенциала в неподвижной системе. Полученное соотношение (1) показывает, что воспринимаемая при полевом взаимодействии относительная скорость тем больше отличается от истинной относительной скорости, чем ближе эта скорость по своей величине к скорости взаимодействия. При скоростях малых по сравнению со скоростью света релятивистский эффект отсутствует: $u = v$.

Отличие воспринимаемой скорости от истинной относительной скорости обусловлено особенностями передачи полем силового воздействия и не является кажущимся. Полевое взаимодействие между телами, если оно происходит без соприкосновения, осуществляется не на основе истинной, а на основе воспринимаемой относительной скорости. Главным достоинством предлагаемого отказа от СТО (с её собственными масштабами пространства и времени) и перехода к воспринимаемой скорости является то, что такой переход возвращает рассмотрение процесса полевого взаимодействия в трёхмерное пространство с традиционным понятием времени. Этот переход снимает ограничение предельной скорости любого движения скоростью света в вакууме, совершенно необоснованно налагаемое СТО. Первоначально Эйнштейн не вводил это требование в свою теорию. Его

второй постулат требует лишь инвариантной, а не предельной скорости. Позднее, исходя из того, что в преобразованиях Лоренца при равенстве скоростей $v = c$ подкоренное выражение превращается в ноль, он стал утверждать, что «Число, выражающее скорость света, явно входит в преобразования Лоренца и играет роль предельной скорости в классической механике». Таким образом, он пришёл к утверждению того, что «для скоростей, превышающих скорость света, наши рассуждения теряют смысл». Из того же исходил и Г. Минковский, вводя уже в качестве аксиомы утверждение о том, что «скорость вещества всегда меньше скорости света в пустом пространстве». Заметим, что создатель этих соотношений Лоренц не говорил о потере смысла при равенстве скоростей. В своей электронной теории он лишь отмечал, что в этом случае тела и поля «сплюсциваются», т.е. потенциал поля становится равным нулю, а это никак не потеря смысла.

При предложенном переходе к анализу полевого взаимодействия нет необходимости налагать какие-либо ограничения на скорость движения материальных тел. Истинная относительная скорость может принимать любые значения, в том числе и превышающие скорость распространения взаимодействия в данном физическом поле. И теория для этого случая не только не теряет смысла, но и не нарушает причинности явлений, а некоторые явления позволяет понять глубже, разъяснить проще или предсказать точнее. Допущение таких скоростей естественно приводит к изменению формы взаимодействия, и это лишь означает, что взаимодействие приняло новую форму, особую. При истинной относительной скорости между двумя взаимодействующими телами равной скорости света воспринимаемое ими поле друг от друга становится равным нулю, а при превышении этой скорости знак воспринимаемого поля инвертируется. Следовательно, при $v=c$ объекты перестают обмениваться энергией, такая траектория при определенных условиях становится абсолютно устойчивой: всякое отклонение от нее вызывает силы, возвращающие частицу на эту траекторию. Это свойство траектории не зависит от начальных условий. Это дает ключ к пониманию того факта, что электроны, двигаясь внутри атома, не излучают и не поглощают энергии, что свойства их траекторий не зависят от начальных условий, что траектории стационарны, и даже при отклонении электронов от этих стационарных траекторий они со временем на них возвращаются, излучив избыточную энергию, или поглотив недостающую из внешнего поля. При движении по этой

траектории взаимное силовое воздействие частиц отсутствует. Между двумя объектами или между объектом и системой не происходит обмена энергией *не только в случае покоя друг относительно друга, но также и в том случае, если они перемещаются друг относительно друга со скоростью, равной скорости света в вакууме*. В частности, этот факт может служить объяснением того, как электроны в атомах могут подолгу находиться в стационарном состоянии (но не в покое), то есть не излучать и не потреблять энергии от внешних по отношению к ним частиц и полей, и при этом двигаться. Современная физика этот парадокс никак не решает, но и не может не признать, что он противоречит всем известным и принятым на сегодняшний день теориям.

Заметим, что к выводу о возможности движения без взаимодействия и о возможности стационарной подвижной системы, не обменивающейся энергией с внешней средой и внешними телами, можно прийти, рассматривая Лоренцевский потенциал. Потенциальная энергия электрона в атоме равна нулю (взаимодействия нет) при условии, что его скорость равна c , а кинетическая энергия равна $E = mc^2/2$. Из этого соотношения можно вычислить радиус атома водорода, поскольку в наиболее удаленной точке траектории электрона кинетическая энергия равна нулю (радиальная компонента скорости электрона равна нулю, тангенциальной компоненты нет), а потенциальная энергия определяется именно этим же соотношением в силу закона сохранения энергии. Энергия электрона всегда равна этой величине, и лишь переходит из одного вида в другой. Энергия взаимодействия двух частиц противоположного заряда, вовлеченных в такое «вечное» движение без потери и без накопления энергии, равна сумме энергий двух частиц $E_{\Sigma} = mc^2$. При разрушении такой системы выделится эта энергия. Это соотношение явилось догадкой А.Эйнштейна. Впервые он выдвинул эту гипотезу в 1905 году. Впоследствии он возвращался к этому вопросу неоднократно: в 1906, 1935 и даже в 1946 году в своей статье под характерным названием: « $E = mc^2$: настоятельная проблема нашего времени», однако ни в одной из этих работ так и не было дано вывода этого соотношения или хотя бы указание на то, как его можно вывести. Обоснования этого соотношения официальная наука не знает до сих пор.

При истинной относительной скорости превышающей скорость взаимодействия воспринимаемая скорость будет восприниматься с

обратным знаком своего движения или заряда, если рассматриваемое взаимодействие происходит на электромагнитной основе, то есть как «античастица» [3]. Для получения такого эффекта частице необходимо сообщить огромную энергию, что в действительности и наблюдается в экспериментах, которые трактуются как «создание античастиц». Аналогичный эффект мы наблюдаем в акустическом диапазоне: при переходе, например, самолётом звукового барьера нам может показаться, что он полетел в обратную сторону, если мы будем судить лишь по звуку. На самом деле появится два звуковых образа самолета, разлетающиеся в противоположных направлениях: реальный самолет и его мнимый образ, как бы отражение во времени.

Следует обратить внимание и на тот факт, что в классической механике под «количеством движения» (импульсом) подразумевается мера механического движения, равная для материального тела произведению его массы на скорость: $P = mv$. Теперь воспринимаемый в полевом взаимодействии импульс будет равен

$$P_{\text{востп}} = tu = mv(1 - v^2c^{-2})^{-1/2} \quad (2).$$

Формально такое же значение релятивистского импульса принято и в СТО, хотя там оно по признанию самого Эйнштейна опять-таки не выводится. Но в нашем случае импульс принимает такое значение не потому, что возрастает масса тела, как это трактует СТО, а является следствием воспринимаемой в полевом взаимодействии относительной скорости. Все экспериментальные зависимости якобы подтверждающие изменение массы тела от его скорости свидетельствуют лишь об ослаблении взаимодействия с электромагнитным полем релятивистской частицы и в силу этого эффекта воспринятию его как возрастание массы тела.

Таким образом, показано, что принятая А.Эйнштейном теоретическая схема для описания процесса полевого взаимодействия не является единственно возможной. Более того, предлагаемый переход к воспринимаемой скорости, учитывающий все особенности полевого взаимодействия, возвращает нас к материалистическому анализу процесса взаимодействия, трёхмерному пространству, времени в его традиционном понимании, устраняет необоснованное ограничение скоростей, даёт новое понимание процесса полевого взаимодействия, в том числе возможность образования системы тел и появления «античастиц». Исчезают идеалистические фантазии, такие как «эффект близнецов» и им подобные парадоксы СТО, которые за неимением возможности их объяснения названы «кажущимися» [4].

Эти «кажущиеся» парадоксы доказывают ошибочность СТО [5, 6]. Развенчаны и ошибочные «доказательства» СТО [4, 7-9]. Указывалось и на явные ошибки в теории опыта Майкельсона [7] и в трактовке Эйнштейном атмосферы Солнца как вакуум [4]. На эти замечания релятивисты не дали внятных откликов, кроме извечной формулы «ничего лучше теории относительности до сих пор нет». Но они не правы [10].

Литература

1. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М., Наука. 1965. тт.1-4.
2. Жмудь А.М., Жмудь В.А. От специальной теории относительности к материалистической теории полевого взаимодействия.
http://zhurnal.lib.ru/z/zhmudx_w_a/otteorii.shtml
3. Жмудь В.А. (Жув Д. Арк.) Привет Бору и Планку.
http://zhurnal.lib.ru/z/zhmudx_w_a/atomnayatheory.shtml
4. Жмудь В.А. (Жув Д. Арк.) О гравитационных линзах.
http://zhurnal.lib.ru/z/zhmudx_w_a/gravilens.shtml
5. С.Н. Артеха. Критика основ теории относительности. М.: Едиториал УРСС. 2004.
6. Л. Бриллюэн. Новый взгляд на теорию относительности. М.: Мир. 1972.
7. В.А. Жмудь. Ошибки Альберта Майкельсона и Альберта Эйнштейна. <http://www.proza.ru/texts/2008/07/15/163.html>
8. Жмудь В.А. (Жув Д. Арк.) Мистификация Века.
http://zhurnal.lib.ru/z/zhmudx_w_a/mystification.shtml
9. Жмудь В.А. (Жув Д. Арк.) Гениальное объяснение.
http://zhurnal.lib.ru/z/zhmudx_w_a/genialnoye.shtml
10. Жмудь В.А. Основы единой теории поля
<http://www.proza.ru/texts/2004/08/10-36.html>

Карпов М.А.

Холодный ядерный синтез и проблема образования легких элементов в земной коре и метеоритах

Аннотация

В настоящее время исследования по прохождению реакции синтеза легких ядер в условиях нормальных температур (так называемого холодного ядерного синтеза) проводятся и подтверждаются во многих лабораториях мира. Есть основания полагать, что данные реакции происходили и происходят в окружающей нас природе. Некоторые факты по распространенности легких элементов в земной коре и метеоритах а также их изотопный состав позволяют сделать предположение об их образовании посредством реакции холодного ядерного синтеза. Как и в каких условиях это могло происходить попытаемся проследить далее.

Оглавление

1. Сущность проблемы.
 2. Земная кора.
 3. Метеориты.
- Литература

1. Сущность проблемы.

Из ядерной астрофизики известно, что в космическом веществе мало распространены такие элементы как Li, Be, B. Это связано с тем, что эти элементы легко разрушаются в ядерных реакциях и поэтому считается, что их эффективное производство возможно только в неравновесных процессах в космической плазме (взрывы сверхновых, космические лучи и т. д.) Этим объясняется их относительное обилие (в 30 раз больше) в земной коре и метеоритах по сравнению с космосом.

Необычным также является следующее. Ядра с четным массовым числом имеют обычно более высокую распространенность. Исключением служит изотопный состав Li и B в земле и метеоритах, где преобладают изотопы с нечетным числом (Li-7, B-11). С объяснением данного необычного изотопного

состава также возникают трудности, указывающие на наличие дополнительного эффективного источника образования этих элементов.[4]

Кроме того, в последние годы стало известно что, наряду с общим сходством химического состава изотопный состав метеоритов довольно существенно отличается от изотопного состава Солнечной системы. Это явилось причиной попыток объяснить данные изотопные аномалии внесолнечным удаленнокосмическим происхождением метеоритного вещества. На самом же деле причина данных аномалий имеет более реалистичный характер и связана с ядерными трансмутациями, происходящими в метеоритном веществе в моменты столкновений метеоритов и астероидных тел. Рассмотрим отдельно процессы, происходящие в земной коре и метеоритах.

2. Земная кора.

Относительно высокое (3.10-3%) содержание Li-7 в земной коре (в мантии он отсутствует) может быть обусловлено прохождением реакции слияния двух ядер He-4 в процессе холодного ядерного синтеза с выбросом одного протона.

He-4 постоянно образуется в земной коре в результате альфа-распада радиоактивных элементов (Th,U). Если бы он оставался в земной коре, его концентрация была бы близка к тем же значениям, что и у Li-7. Фактическое (3.10-7%) низкое значение его содержания объясняется его летучестью, благодаря которой он покидает землю и атмосферу. Однако, при высоких давлениях (порядка 10^{+5} и более атмосфер) в условиях разрушения кристаллической структуры породы и под воздействием кинетической энергии излучаемых альфа-частиц (см. статью «Энергетически выгодный холодный ядерный синтез. Возможно ли это?») вероятность слияния ядер He-4 с выбросом протона возрастает.

Почему же эта реакция происходит с выбросом протона? Чтобы это понять, надо обратиться к результатам лабораторных экспериментов по холодному ядерному синтезу дейтерия в условиях электролиза на палладиевом электроде, а также в условиях акустической кавитации в жидкости. И в том и в другом случае имеет место огромное преобладание трития (H-3) над гелием-3 в качестве продукта реакции, хотя в условиях высоких температур (при термоядерных реакциях) прохождение этих двух реакций примерно равновероятно. Это означает, что реакция происходит не под действием высоких локальных температур или ускоряющих

электрических микрополей, а в результате слияния ядер в локальной зоне ($\sim 10^{-9}$ см) действия частиц без электрического заряда массой $0,36 m$ электрона. Эти частицы-поля при ударном механическом воздействии (единицы и десятки электронвольт на атом) отрываются от атомов среды и приходят в свободное движение. В локальном поле притяжения этих частиц происходит поляризация и слияние ядер дейтерия с выбросом «лишнего» протона. Подробнее см. в статьях [1,2,3]

Аналогично, в процессе слияния двух или трех (с меньшей вероятностью) ядер гелия ^4He в условиях разрушения кристаллов окружающей породы при высоких давлениях и воздействии альфа-излучения происходит образование ядер ^7Li и ^{11}B с выбросом «лишнего» протона.

Следует также отметить, что месторождения соединений лития и бора залегают в тех же гранитных породах, что и руды радиоактивных элементов урана и тория и имеют сходные по порядку величин концентрации.

Отвлечемся немного от процессов в земной коре и скажем несколько слов в подтверждение реальности существования вышеуказанных частиц, ответственных за реакцию холодного ядерного синтеза.

В ядрах звезд на поздних стадиях эволюции при температурах выше 10^8K происходят так называемые гелиевые реакции с образованием углерода ^{12}C в конечном итоге. В качестве промежуточного неустойчивого ядра служит ядро ^8Be , которое очень быстро распадается вновь на два ядра ^4He . Эта эндоэнергетическая или «пороговая» реакция. Для ее протекания необходимо, чтобы кинетическая энергия частиц превышала некоторую величину (порог реакции). Эта реакция кратковременного слияния двух ядер ^4He идет с поглощением энергии равной 92 кэВ . В случае равенства масс сталкивающихся частиц, кинетическая энергия частиц, необходимая для протекания реакции, равна удвоенной энергии, поглощаемой во время реакции, так как часть (в данном случае половина) кинетической энергии, связанной с движением центра масс, остается бесполезной для ядерной реакции.

Таким образом, суммарная кинетическая энергия двух ядер ^4He равна 184 кэВ или $0,36$ массы электрона, что точно соответствует энергии вышеуказанных частиц. То есть, сближение ядер гелия с образованием виртуального ядра ^8Be при прохождении гелиевых реакций происходит в поле данных частиц.[4]

Однако, как видно на примере синтеза дейтерия, ядерные реакции в условиях высоких температур и при холодном синтезе идут по разным схемам и, при слиянии двух «холодных» ядер гелия образуется изотоп Li-7 с выбросом одного протона, а при слиянии трех «холодных» ядер гелия – изотоп В-11, а не углерод.

3. Метеориты.

Химический состав каменных метеоритов (хондритов) по распространенности элементов в целом напоминает состав земной коры. В них также отмечается повышенное (по сравнению с космосом) содержание лития и бора и низкое содержание или отсутствие (особенно в хондритах с повышенным содержанием железа) летучих элементов (водород, гелий).

О хондритах следует сказать подробнее. К ним принадлежит более 90% каменных метеоритов. Свое название они получили от округлых зерен- хондр, из которых они состоят. Хондры имеют различные размеры: от микроскопических до сантиметровых, на их долю приходится до 50% объема метеорита. Остальное вещество (межхондровое) не отличается по составу от вещества хондр.

Происхождение хондр не выяснено до сих пор. В земных минералах они никогда не встречаются. Другой класс каменных метеоритов- ахондриты отличаются отсутствием хондр, малым содержанием железа и близких к нему элементов(Ni,Co,Cr). [5]

Недавние экспериментальные исследования ирландских ученых [8] показали, что быстрый нагрев метеоритных пород жестким излучением (порядка 100 кэВ) с последующим охлаждением, приводит к образованию структур подобным хондрам. Была выдвинута гипотеза, что хондриты образовались под действием мощного удаленного (~300 св. лет) источника гамма-излучения в начале формирования Солнечной системы. Однако, последние исследования показали, что возраст хондр значительно меньше чем возраст Солнечной системы. [7]

Все вышесказанное дает возможность предположить что, хондры образовывались в моменты столкновений метеорных тел между собой. В центре хондр, как правило, находятся субмикронные вкрапления самородного железа. Удельная энергия атомов железа при высоких скоростях метеоритов составляет десятки электронвольт на атом.

При столкновении тел частицы (184 кэВ) отрываются от ядер атомов железа, и приходя в свободное движение воздействуют на окружающую породу (оливин) подобно жесткому излучению в

опытах ирландцев. В ахондритах, не содержащих железа, такого не происходит.

Отдельно следует сказать про обнаруженные недавно особенности изотопного состава метеоритов, отличающегося от изотопного состава вещества Солнечной системы. К ним относятся:

1. Изотопный состав многих элементов (Xe, Ag, Ne и т.д.) сильно отличается от земного и включает короткоживущие изотопы, которые должны были давно исчезнуть с момента возникновения Солнечной системы.

2. В метеоритах, содержащих водород, отмечено в десятки раз большее, по сравнению с землей, содержание дейтерия. Причем, эти концентрации носят локальный характер и сосредоточены в участках, содержащих сложные (сотни атомов) органические молекулы (полициклические ароматические углеводороды), включающие C, H, N, O то есть, в местах повышенной плотности содержания атомов водорода. Кроме того, отмечено повышенное содержание изотопа углерода C-13 и, напротив, значительно более низкое, по сравнению с земным, содержание тяжелых изотопов (обогащенных нейтронами) O-17, O-18 и N-15. [6]

3. В метеоритах, содержащих гелий и в лунном реголите отмечено высокое (на несколько порядков выше по сравнению с землей) содержание изотопа He-3.

Все перечисленные изотопные аномалии пытаются объяснить тем, что часть метеоритного вещества занесена из далекого космоса и имеет несолнечное происхождение. Однако их также можно объяснить в рамках той же гипотезы холодной трансмутации ядер и синтеза легких элементов, возникающих в момент ударного воздействия при столкновении метеорных тел между собой и с землей.

В частности, в случае сложных органических соединений, протоны (ядра атомов водорода) бомбардируют ядра атомов углерода и, проникая в них (с помощью вышеупомянутых частиц) увеличивают долю изотопа C-13 (после бета-распада, как в реакциях углеродного цикла). В то же время тяжелые изотопы кислорода и азота теряют нейтроны, которые, объединяясь с протонами водорода, образуют дейтерий.

Повышенное содержание в метеоритах и лунном поверхностном грунте изотопа He-3 также может быть вызвано холодным синтезом (при соударении) первичного дейтерия,

существовавшего изначально в солнечном веществе с образованием и последующим распадом трития.

Подобными столкновениями метеоритов или астероидов в Солнечной системе могут быть вызваны и некоторые из гамма-всплесков (с соответствующим спектром и временем), приписываемых удаленным внегалактическим объектам.

В заключение можно сказать, что, по-видимому, ударный механизм реакций холодного ядерного синтеза действительно имеет место, что подтверждается изотопным химическим составом метеоритов. Это означает, что при определенном составе вещества сталкивающегося тела и оптимальной концентрации легких изотопов, участвующих в синтезе, в момент столкновения может выделиться значительная энергия.

Литература

1. Спектр масс элементарных частиц, связь микро и макро масштабов, соотношение космических энергий. Сайт Sciteclibrary. Сентябрь, 2005г.
2. Энергетически выгодный холодный ядерный синтез. Возможно ли это? Сайт Sciteclibrary. Март, 2007г.
3. О проявлении реакции холодного ядерного синтеза в различных средах. Сайт Sciteclibrary. Декабрь, 2007г.
4. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. «Советская энциклопедия» Москва. 1986г. с.209,402,517.
5. В.А.Бронштэн. Метеоры, метеориты, метеороиды. Москва. «Наука» 1987г. с.34,35
6. Ю.А.Шуколюков. Звездная пыль в руках. Соросовский образовательный журнал. N 7 1996г. с.74-80.
7. Chondrules younger than thought. United Press International. Gamma-ray bursts and X-ray melting of material as a potential source of chondrules and

Недосекин Ю.А.

Физические основы теории возмущения ПОЛЯ

Аннотация

В работе представлена теория возмущения поля, проявляющегося во всех физических полях. До настоящего времени ни классическая, ни квантовая физика понятие возмущения поля в описанном в данной работе аспекте не использовала. Это новая физическая теория, объясняющая многие уже известные явления и предсказывающая большое количество новых эффектов.

Содержание

1. Понятие о возмущении поля
 2. Эффекты проявления возмущения поля
 - 2.1. Замедление вращения тела в гравитационном поле
 - 2.2. Уменьшение кинетической энергии тела при его прохождении вблизи центра гравитационного притяжения
 - 2.3. Внутригодовое изменение сейсмической активности
 - 2.4. Сейсмическая активность планет Солнечной системы
 3. Использование теории возмущения поля для объяснения некоторых астрономических и физических явлений
 - 3.1. Теория захвата
 - 3.2. Эволюция планетных орбит
 - 3.3. Ускорение свободного падения нейтрона и макротел
 4. Опровержение эйнштейновского принципа эквивалентности
 5. Предсказываемые теорией возмущения поля открытия
- Литература

1. Понятие о возмущении поля

В своем развитии классическая физика, а затем и квантовая, упустила из рассмотрения важнейшее свойство взаимодействия электрического заряда с электрическим полем и тела (частицы) с гравитационным полем. Это свойство состоит в следующем:

При изменении величины скорости свободно движущегося электрического заряда в электрическом поле и свободно движущегося тела в гравитационном поле происходит либо

поглощение энергии зарядом и телом из соответствующего поля, либо ее выделение зарядом и телом в соответствующее поле.

В результате этого процесса изменяется плотность энергии поля, от которой зависит сила взаимодействия заряда и тела с соответствующим полем. Вопрос о взаимодействии электрического заряда с электрическим полем и тела с гравитационным полем нами уже рассматривался в работе [1, стр.130], из которой с небольшими изменениями мы вставили сюда выдержки из пункта 7 для удобства читателя.

“В том, что электрическое поле представляет собой некоторую материальную структуру, в настоящее время никто сомневаться не будет. Точно также и гравитационное поле представляет собой некоторую материальную структуру, несмотря на другое понимание этого поля в общей теории относительности, которое является гипотетическим.

Рассмотрим с этой точки зрения процесс движения тела (материальной точки) в гравитационном поле. То же самое будет относиться и к процессу движения заряда в электрическом поле.

Будем считать справедливым следующее положение:

Сила взаимодействия материальной точки с полем определяется плотностью поля в точке нахождения материальной точки и ее массой.

В соответствии с идеей о близкодействии, величина силы взаимодействия тела с полем определяется той средой, в которой находится тело, и его массой. А эта среда (поле) характеризуется плотностью материальной структуры этого поля, поэтому вполне является правдоподобным, что сила взаимодействия тела с полем определяется его массой и плотностью поля.

Изменение кинетической энергии тела и изменение плотности поля в точке нахождения тела являются взаимосвязанными. Следовательно, плотность поля в точке нахождения движущегося в нем тела изменяется. А поскольку сила взаимодействия тела с полем зависит от плотности поля в точке нахождения тела, то в общем случае эту зависимость следует учитывать.

В силу того, что полная энергия материального гравитационного поля во много раз больше кинетической энергии движущегося в нем тела, то процесс изменения плотности поля в точке нахождения тела не скажется заметным образом на взаимодействии тела с этим полем. Движение тела в поле будет выглядеть так, особенно в случае нерелятивистской его скорости, словно оно происходит в стационарном поле.

Изменение плотности поля в точке нахождения движущегося в нем тела, происходящее либо за счет поглощения из него энергии, идущей на увеличение кинетической энергии тела, либо за счет поступления в него части кинетической энергии тела при ее уменьшении, распределяется со

скоростью передачи возмущения плотности материальной структуры этого поля на всю область пространства, занимаемую полем. Поскольку скорость распространения возмущения плотности поля является достаточно высокой (в настоящее время эта скорость экспериментально еще не измерена ни для электрического поля, ни для гравитационного поля, поэтому скорость распространения возмущения плотности электрического и гравитационного поля априори нельзя считать равной скорости света), то изменение плотности поля в точке нахождения тела будет достаточно быстро скомпенсировано за счет процесса распространения возникшего возмущения плотности по всему полю. Вследствие этого движение тела в поле с нерелятивистской скоростью будет выглядеть как движение в стационарном поле. Для тела, движущегося в поле с релятивистской скоростью, необходимо будет уже учитывать изменение плотности поля в точке нахождения тела, вызванное изменением его кинетической энергии, так как от плотности поля зависит величина силы взаимодействия тела с полем, как это было замечено выше.

Также и в случае взаимодействия заряда с электрическим полем будет происходить изменение плотности электрического поля в соответствии с изменением кинетической энергии заряда в данной точке. Это изменение плотности электрического поля будет приводить к изменению напряженности электрического поля, которое в свою очередь будет влиять на силу электрического взаимодействия заряда с полем. И хотя электродинамика Максвелла и построена на концепции близкого действия, она не учитывает изменение плотности электрического поля, происходящее от изменения кинетической энергии движущегося в этом поле электрического заряда. Не учитывается это обстоятельство и в квантовой электродинамике.”

В дальнейшем будем говорить о взаимодействии заряда с полем, подразумевая под этим взаимодействие как электрического заряда с электрическим полем, так и тела с гравитационным полем.

Определение возмущения поля.

Процесс изменения плотности энергии поля, происходящего при изменении величины скорости движущегося в нем заряда, назовем *возмущением поля*.

Как было уже замечено выше, классическая и квантовая физика до настоящего времени вопросы возмущения поля не рассматривала. Причиной этого явилось использование лагранжевого и гамильтонового формализмов при описании взаимодействия заряда с полем, основанных на использовании кинетической и потенциальной энергии движущегося в поле заряда. Использование этих двух видов энергии для описания движения заряда в консервативных полях приводит к закону сохранения

механической энергии. Процессы же, происходящие в самих полях при движении в них зарядов, остались незамеченными. Как-то само собой разумеющимся считалось, что характеристика поля (напряженность) не зависит от движущегося в нем заряда. Из вышеизложенного следует, что напряженность поля зависит от изменения кинетической энергии движущегося в нем заряда. Поэтому для правильного описания движения заряда в поле такую зависимость следует учитывать. Второй причиной отсутствия в физике учета возмущения поля является малая величина изменения напряженности поля за счет его возмущения, не наблюдавшаяся в проводимых экспериментах.

И если в электрическом и гравитационном полях возмущение поля, вызванное движущимися в них зарядом и телом, мало, то в ядерной физике и физике элементарных частиц эффекты возмущения поля сильны. Именно дефект масс атомных ядер как раз и обусловлен тем, что при образовании ядра выделяется энергия за счет поглощения энергии друг из друга сливающимися в ядро частицами (протонами и нейтронами). Поглощаемая друг из друга протонами и нейтронами энергия при их слиянии в ядро, увеличивает их кинетическую энергию за счет уменьшения их масс покоя. И поскольку между сливающимися в ядро протонами и нейтронами действуют мощные ядерные силы, то в результате возникающих сильных ускорений протонов и нейтронов в области образования ядра часть их кинетической энергии выделяется в виде излучения γ -квантов и в некоторых случаях электронно-позитронных пар. Образовавшееся таким образом атомное ядро будет иметь меньшую массу, чем сумма масс исходных частиц до их слияния в ядро. Этим и объясняется дефект массы атомного ядра и его энергия связи. В ядерной физике учитывается дефект массы ядра и используется понятие об энергии связи ядра, но сам процесс образования дефекта массы ядра не описывается, а только констатируется, исходя из экспериментальных значений масс ядер и масс свободных протонов и нейтронов. Устойчивость атомного ядра в ядерной физике объясняется невозможностью его спонтанного распада на входящие в его состав частицы в силу закона сохранения энергии. Физически же понятно, что атомное ядро будет устойчивым, если кинетическая энергия любой его частицы и любой группы его частиц будет меньше энергии, необходимой на преодоление ядерных сил притяжения со стороны оставшейся части ядра при вылете из него этих частиц.

Протоны и нейтроны, находящиеся в атомном ядре, в силу описанного выше процесса, будут иметь меньшую массу покоя, чем их массы покоя до слияния в ядро. Это очевидное следствие образования атомного ядра в ядерной физике не используется. Описывая различные модели атомного ядра, ядерная физика считает массы покоя содержащихся в ядре протонов и нейтронов такими же, какими эти частицы обладали в свободном состоянии вне ядра, учитывая лишь только их энергию связи. В тех моделях атомного ядра, в которых используется величина кинетической энергии входящих в ядро частиц, необходимо учитывать уменьшение их массы покоя, примерно равное средней удельной величине энергии связи, деленной на c^2 .

В феноменологических теориях описания ядерных сил вводят потенциал взаимодействия, зависящий от некоторых постоянных параметров (константа связи; масса кванта, ответственного за ядерное взаимодействие). Такой потенциал является стационарным, зависящим лишь только от расстояния между взаимодействующими частицами. Исторически первым таким потенциалом является потенциал Юкавы, введенный им для объяснения свойств ядерных сил. Подобные потенциалы вводятся и в физике элементарных частиц для объяснения свойств кваркониев (чармоний, боттоний и т.д.). Эти потенциалы не учитывают реально происходящего физического процесса при взаимодействии частиц, образующих систему (атомное ядро, кварконий). Этот процесс, как это было замечено выше, выражается в изменении плотности энергии поля, вызванного поглощением или выделением энергии частицей, взаимодействующей с этим полем. В случае атомных ядер и кваркониев происходит уменьшение массы покоя содержащихся в них частиц, так как они поглощают энергию друг из друга. Вследствие чего силовые поля этих частиц, являющиеся составной частью их структуры, уменьшают свою плотность, что приводит к уменьшению силы взаимодействия между этими частицами. Потенциалы взаимодействия, введенные для описания ядерных сил и кваркониев, процессы возмущения поля не учитывают. Они стационарны и зависят лишь только от расстояния между взаимодействующими частицами. Учет поглощения и выделения энергии частицами кваркония позволит правильно определить его массовый спектр, который в настоящее время пытаются получить при помощи феноменологических потенциалов взаимодействия.

2. Эффекты проявления возмущения поля

При движении электрического заряда в электрическом поле или тела в гравитационном поле параллельно вектору напряженности поля в соответствии с вышеизложенным будет происходить уменьшение или увеличение напряженности соответствующего физического поля во всем занимаемом им пространстве. Для проверки этого эффекта необходимо провести опыты.

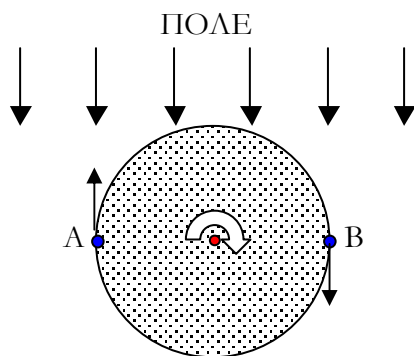
Так, например, при колебании заряда в электрическом поле плоского конденсатора параллельно напряженности поля будет происходить изменение напряженности поля в конденсаторе, что может быть непосредственно зафиксировано соответствующим датчиком, находящимся на некотором расстоянии от колеблющегося заряда.

Точно также и при колебании тела в гравитационном поле параллельно направлению силы тяготения будет происходить изменение его напряженности в окрестности колеблющегося тела, что может быть экспериментально установлено на опыте.

Эффекты возмущения поля происходят во всех физических полях: гравитационном, электрическом, магнитном, ядерном, барионном [2, стр. 98] и во всех других физических полях элементарных частиц.

2.1. Замедление вращения тела в гравитационном поле.

Если в гравитационном поле вращать массивный диск (цилиндр), плоскость которого расположена в плоскости силы тяготения, то на этот диск будет действовать момент сил торможения, образующийся за счет разницы в силах, действующих на левую и правую половины диска относительно гравитационной вертикали.



При вращении диска, как это показано на рисунке, левая половина диска (А) будет отдавать гравитационному полю часть своей кинетической энергии, вследствие чего в этой области напряженность поля будет увеличена. Правая половина диска (В) будет поглощать энергию из гравитационного поля, вследствие чего в этой области напряженность поля будет уменьшена. Правая половина (В) диска будет вращаться в поле с меньшей напряженностью, чем его левая половина (А). В результате этого на диск будет действовать момент сил, направленный против вращения диска и замедляющий его вращение. Качественное подтверждение этого эффекта наблюдается у планет Солнечной системы, замедляющих свое вращение. Если бы такого эффекта не существовало, то не наблюдалось бы сильного различия в значениях периодов собственного вращения планет ввиду их общего происхождения. Величина замедления вращения планеты зависит от скоростей движения элементарных объемов планеты относительно оси вращения и от квадрата ее расстояния до Солнца. Чем больше скорость вращающихся относительно оси планеты ее элементарных объемов, тем сильнее будет замедление ее вращения. При большей скорости вращения элементарные объемы за единицу времени поглощают и выделяют большее количество энергии, что приводит к большему изменению напряженности гравитационного поля в области нахождения планеты. С увеличением расстояния от планеты до Солнца напряженность гравитационного поля уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния, что приводит к уменьшению изменения его напряженности, вызванного поглощением и выделением энергии вращающейся планетой. Основное влияние на замедление вращения планеты оказывает ее периферийный экваториальный слой, вращающийся вокруг оси планеты с наибольшей скоростью. Скорость вращения экваториальных элементарных объемов планеты равна $2\pi R/T$, где R – экваториальный радиус планеты, T – период вращения планеты вокруг ее оси.

С учетом вышесказанного запишем:

Величина замедления вращения планеты прямо пропорциональна ее экваториальному радиусу и обратно пропорциональна периоду ее вращения вокруг собственной оси и квадрату ее расстояния до Солнца.

Поскольку величина замедления вращения планеты определяется через посредство величины изменения напряженности

гравитационного поля Солнца, вызванного выделением в это поле и поглощением из него энергии вращающейся планетой, то введем в рассмотрение параметр возмущения *dis* (Disturbance – возмущение) гравитационного поля Солнца, вызванного вращающейся планетой, в следующем виде

$$dis = \frac{R}{TL^2}, \quad (1)$$

где *R* – экваториальный радиус планеты, *T* – период ее вращения вокруг собственной оси, *L* – расстояние от планеты до Солнца.

На величину замедления вращения планет также оказывает влияние и угол наклона плоскости экватора планеты к плоскости ее орбиты. Однако это влияние оказывается более слабым и не является определяющим.

Приведем таблицу основных характеристик планет [3], оказывающих влияние на величину замедления их вращения.

Таблица 1

Планета	Расстояние от Солнца, а.е.	Период вращения, час	Экваториальный радиус, км	Масса, $\times 5,976 \times 10^{24}$ кг
Меркурий	0,387	58,6 сут	2439	0,06
Венера	0,723	243 сут	6051	0,82
Земля	1,000	23,9	6378	1
Марс	1,524	24,6	3394	0,11
Юпитер	5,203	9,9	71398	318
Сатурн	9,539	10,2	60246	95,1
Уран	19,182	17,24	25559	14,5
Нептун	30,058	16	24764	17,2
Плутон	39,439	6,4	1150	0,002

1 сут = 23,93 час

Из таблицы видно, что для дальних планет их периоды вращения меньше периодов ближних планет, т.е. величина замедления вращения для них оказалась меньше, что объясняется более слабым гравитационным полем, в котором планеты находятся. Напротив, для ближних планет (Меркурий и Венера), где гравитационное поле Солнца более сильное, величина замедления их вращения оказалась большей, что привело к увеличению периода их вращения.

Используя данные таблицы 1 и формулу (1) вычислим для всех планет относительный параметр возмущения гравитационного поля Солнца по формуле

$$d = \frac{dis}{(dis)_{\oplus}} = \frac{L_{\oplus}^2}{L^2} \cdot \frac{R}{R_{\oplus}} \cdot \frac{T_{\oplus}}{T}, \quad (2)$$

где $(dis)_{\oplus}$ – параметр возмущения гравитационного поля Солнца, вызванного Землей. Результаты запишем в следующей таблице.

Таблица 2

Планета	L , а.е.	R , км	T , час	d
Меркурий	0,387	2439	1402	0,043
Венера	0,723	6051	5815	0,008
Земля	1,000	6378	23,9	1
Марс	1,524	3394	24,6	0,223
Юпитер	5,203	71398	9,9	0,998
Сатурн	9,539	60246	10,2	0,243
Уран	19,182	25559	17,24	0,015
Нептун	30,058	24764	16	0,006
Плутон	39,439	1150	6,4	0,0004

Из этой таблицы видно, что в настоящее время наиболее сильное изменение напряженности гравитационного поля Солнца в области нахождения планеты наблюдается у Земли и Юпитера. У Марса и Сатурна соответственно в 4,5 и 4,1 раза меньше, чем у Земли. Для всех остальных планет изменение гравитационного поля Солнца в области нахождения планеты в несколько десятков раз меньше, чем для Земли.

Средний период вращения Солнца вокруг своей оси равен 25,38 сут. Момент количества движения Солнца составляет около 2% от суммарного момента количества движения всех планет Солнечной системы. Солнце вращается в гравитационном поле всех планет и потому оно также замедляет свое вращение по той же причине, что и планеты. Это обстоятельство необходимо учитывать в космогонических теориях происхождения Солнечной системы.

Для Земли экспериментально установлено вековое замедление ее вращения, которое частично связывают с приливным воздействием Луны на Землю. Выше мы показали, что существует еще и другая причина, связанная с изменением напряженности гравитационного поля Солнца в области нахождения Земли, вызванным ее вращением. Необходимо также экспериментально определить наличие векового замедления и для других планет. Наиболее подходящим для этого является Юпитер, у которого относительный параметр возмущения гравитационного поля Солнца $d = 0,998$

близок к земному. У всех остальных планет он в несколько раз и десятков раз меньше.

Параметр возмущения гравитационного поля Солнца (1), вызванного вращением планеты вокруг своей оси пропорционален также и массе Солнца. Но мы массу Солнца не внесли в формулу (1), так как для сравнения параметра dis у различных планет это не является необходимым. Наибольшее значение этого параметра имеет Земля

$$(dis)_{\oplus} = \frac{M_* R}{TL^2} = \frac{1,99 \cdot 10^{30} \cdot 6378}{1 \cdot 1} = 1,27 \cdot 10^{34}, \quad (3)$$

где масса Солнца M_* – в кг, экваториальный радиус Земли R – в км, период вращения Земли вокруг своей оси T – в сутках, расстояние от Земли до Солнца L – в астрономических единицах (а.е.). Теперь в таких же единицах вычислим параметр возмущения общего гравитационного поля всех планет, вызванного вращающимся Солнцем в области его нахождения по формуле

$$dis_* = \frac{R_*}{T_*} \sum_{n=1}^9 \frac{m_n}{L_{*n}^2} = 2,6 \cdot 10^{30}, \quad (4)$$

где R_* – экваториальный радиус Солнца, T_* – средний период его вращения вокруг собственной оси, L_{*n}^2 – квадрат расстояния от Солнца до планеты n , m_n – масса n -й планеты. Как видим из формул (3) и (4), Солнце возмущает гравитационное поле, в котором оно находится, в 5000 раз меньше, чем Земля возмущает гравитационное поле Солнца в области ее нахождения. Поэтому заметить в настоящее время замедление вращения Солнца по причине изменения напряженности гравитационного поля, вызванного вращением Солнца, практически нельзя.

Эффект замедления вращения тела в гравитационном поле можно наблюдать при помощи вращающегося искусственного спутника Земли. Искусственный спутник Земли можно выполнить в виде плоского кольца. После вывода такого спутника на околоземную орбиту, его необходимо раскрутить до максимально возможной скорости. Ось вращения спутника должна быть перпендикулярна плоскости его околоземной орбиты. Подобный спутник можно запустить и на околосолнечную орбиту. Измерение периода вращения такого спутника вокруг своей оси для

современных астрометрических методов не представляет особых затруднений.

В общей теории относительности (ОТО) понятие о возмущении гравитационного поля, как оно описано в данной работе, не используется. Поэтому эффект замедления вращения тела, находящегося в гравитационном поле, ОТО не в состоянии объяснить. Замедление вращения тела ОТО объясняет лишь только при помощи излучения вращающимся телом гравитационных волн. Излучение гравитационных волн согласно ОТО возможно только в том случае, когда изменяется со временем квадрупольный момент масс вращающегося тела. Для однородных тел, обладающих круговой симметрией относительно оси их вращения, гравитационное излучение будет отсутствовать. Поэтому однородное круговое кольцо, вращающееся вокруг своей оси симметрии, перпендикулярной к плоскости кольца, не будет излучать гравитационные волны. Также будет отсутствовать гравитационное излучение у однородного кругового цилиндра, вращающегося вокруг своей оси симметрии, перпендикулярной его основаниям, и у однородного шара, вращающегося вокруг своей оси симметрии. И если опыт покажет, что вращающийся в гравитационном поле однородный круговой кольцевой спутник вокруг своей оси симметрии, перпендикулярной плоскости кольца, замедляет свое вращение, то это будет являться доказательством ошибочности ОТО ввиду невозможности объяснения этого эффекта с ее позиций.

Эффект замедления вращения можно также наблюдать и для диска с расположенными на нем электрическими зарядами и вращающегося в электрическом поле. В этом случае как величины зарядов, так и величину напряженности электрического поля можно изменять в широких пределах, что позволит более полно исследовать этот эффект.

2.2. Уменьшение кинетической энергии тела при его прохождении вблизи центра гравитационного притяжения.

При приближении тела к центру гравитационного притяжения оно поглощает энергию из гравитационного поля, в результате чего напряженность поля уменьшается и тело движется в ослабленном поле тяготения. При удалении же тела от центра притяжения оно часть своей кинетической энергии отдает гравитационному полю. В этом случае тело движется в более сильном гравитационном поле по сравнению с полем тяготения, в котором оно двигалось к центру притяжения. В результате этого при приближении тела к центру

тяготения оно приобретет меньше энергии, чем отдаст при удалении от него.

Этот эффект уменьшения кинетической энергии тела при его прохождении вблизи центра гравитационного притяжения позволяет объяснить наблюдаемый факт уменьшения частоты луча света, проходящего вблизи Солнца [4]. В этой работе описывается наблюдаемый эффект уменьшения частоты излучения звезды Таурас А при его прохождении вблизи Солнца. Общая теория относительности этот эффект не объясняет. Луч света также как и тело при приближении к центру притяжения уменьшает напряженность гравитационного поля на пути своего распространения за счет поглощения из него энергии и увеличивает напряженность поля при удалении луча от центра притяжения на всем пути своего распространения за счет выделения части своей энергии гравитационному полю. Вследствие этого луч света при приближении к центру притяжения приобретет из гравитационного поля меньше энергии, чем отдаст полю при своем удалении от него. В итоге получается, что при прохождении луча света вблизи гравитационного центра притяжения (звезды) он теряет часть своей энергии, что приводит к уменьшению его частоты (увеличению длины волны). Этот эффект увеличения длины волны света при его прохождении вблизи гравитационных центров притяжения несомненно вносит свой вклад и в космологическое красное смещение, объясняемое в настоящее время расширением Вселенной. Идея расширения Вселенной как раз и использует факт космологического красного смещения, а не наоборот. Поэтому нельзя считать, что космологическое красное смещение объясняется расширением Вселенной, которое иным путем не установлено. Описанный же выше эффект увеличения длины волны света при его прохождении вблизи гравитационных центров притяжения, является самостоятельным эффектом, вносящим свой вклад в космологическое красное смещение (возможно существуют еще и другие факторы, влияющие на величину космологического красного смещения, но они должны быть экспериментально наблюдаемыми).

2.3. Внутригодовое изменение сейсмической активности.

Если планета (Земля) вращается вокруг своей оси, то за счет возмущения гравитационного поля Солнца, возникающего при ее вращении, материальная структура каждого элементарного объема планеты имеет деформированное состояние, периодически меняющееся со временем из-за ее вращения. В основном наиболее

сильное деформированное состояние возникает в структуре периферийной оболочки планеты в области экватора. Для каждого элементарного объема оболочки деформированное состояние периодически изменяется как по величине, так и по знаку деформаций, в соответствии с вращением планеты вокруг своей оси. Возникающие деформации в оболочке планеты приводят к сдвигам литосферных плит, которые могут накапливаться, усиливая напряженное состояние в оболочке. Когда напряженное состояние для некоторой области оболочки достигнет критического значения, происходит сброс накопившейся энергии в виде землетрясений. Сброс накопившейся энергии может происходить как разовый, так и отдельными порциями через некоторые моменты времени. Такова на наш взгляд природа возникновения землетрясений. С увеличением широты местности сила землетрясений (магнитуда) будет уменьшаться, так как будет уменьшаться линейная скорость элементарных объемов вращающейся оболочки, что приводит к уменьшению возмущения гравитационного поля Солнца, от которого и зависит возникающее напряженное состояние в оболочке планеты.

Если бы планета двигалась вокруг Солнца по круговой орбите или по эллипсу с достаточно малым эксцентриситетом, то мы бы не заметили разницы в количестве сейсмических дней, возникающих в каждом месяце. Под сейсмическим днем мы понимаем день, когда происходит сброс накопившейся энергии в виде землетрясений. Эти сбросы могут осуществляться в течение всего дня отдельными порциями, количество которых зависит от множества причин. В этом случае (круговая орбита планеты) мы не могли бы доказательно утверждать, что причиной возникновения землетрясений является возмущение гравитационного поля Солнца, вызванное поглощением из него и выделением в него энергии вращающейся вокруг своей оси планетой, так как у нас не было бы наблюдаемой помесечной разницы в количестве сейсмических дней.

Если же планета движется вокруг Солнца по эллипсу с достаточно необходимым эксцентриситетом, то количество сейсмических дней будет от месяца к месяцу изменяться. В каждом месяце планета будет находиться на разном расстоянии от Солнца, от которого зависит величина напряженности его гравитационного поля, а от последнего и величина его возмущения. Так, например, Земля 5 июля находится на наибольшем удалении от Солнца (афелий). В этом положении Земля находится в наиболее слабом гравитационном поле Солнца и количество сейсмических дней в

окрестности этой даты будет наименьшим. 3 января Земля находится на наименьшем расстоянии от Солнца (перигелий). В это время гравитационное поле Солнца будет более сильным и количество сейсмических дней в окрестности этой даты будет наибольшим.

Подтверждением этих выводов служит статистика землетрясений Токтогульского района за 1929–1991 годы [5]. Мы подсчитали суммарное количество сейсмических дней в каждом месяце, наблюдавшееся за все эти годы. Напомним, что под сейсмическим днем мы понимаем день, когда наблюдается сейсмическая активность в данном месте независимо от количества происшедших в этот день землетрясений.

Токтогульский район (Киргизия)

широта 40° – 43° , долгота 70° – 75°

Количество сейсмических дней в месяце за 1929–1991 годы

Январь 01	Февраль 02	Март 03	Апрель 04	Май 05	Июнь 06
584	575	576	566	545	534

Июль 07	Август 08	Сентябрь 09	Октябрь 10	Ноябрь 11	Декабрь 12
502	553	567	532	547	572



На диаграмме отчетливо прослеживается уменьшение количества сейсмических дней от перигелия (январь) до афелия (июль) и их увеличение от афелия до перигелия. Небольшие отклонения от монотонности убывания и возрастания количества сейсмических дней объясняются разным количеством дней в каждом месяце, геофизическими факторами и временем формирования очередного максимального напряженного состояния земной оболочки, приводящего к сбросу накопившейся энергии в виде землетрясений.

2.4. Сейсмическая активность планет Солнечной системы.

Из таблицы 2 видно, что относительный параметр d возмущения гравитационного поля Солнца имеет наибольшее значение у Земли $d = 1$ и у Юпитера $d = 0,998$. От величины этого параметра зависит величина напряженного состояния экваториального слоя оболочки планеты, вызванного ее вращением и приводящего к землетрясениям (сейсмической активности), что мы и наблюдаем у Земли. У Юпитера нет твердой оболочки, поэтому параметр d не приводит к его сейсмической активности. Внешняя область (атмосфера) Юпитера состоит из 89% водорода и 11% гелия, под атмосферой его вещество находится в жидком состоянии. Атмосфера Сатурна так же, как и у Юпитера, состоит из водорода и гелия, под которой расположено вещество в жидком состоянии, что приводит к отсутствию на его поверхности сейсмической активности. Его относительный параметр возмущения гравитационного поля Солнца $d = 0,243$. У Меркурия и Венеры соответственно $d = 0,043$ и $d = 0,008$, что в несколько десятков раз меньше, чем для Земли. Поэтому у этих планет сейсмическая активность не проявляется. У Урана $d = 0,015$, у Нептуна $d = 0,006$, у Плутона $d = 0,0004$. Эти значения относительного параметра возмущения гравитационного поля Солнца не приводят к достаточным изменениям деформированного состояния их твердых внешних оболочек, необходимым для проявления сейсмической активности. У Марса $d = 0,223$, что в 4,5 раза меньше, чем у Земли. Но сейсмическая активность Марса, как показали последние наблюдения при помощи космических аппаратов «Викинг», оказалась слабее ожидаемой. Причиной этому может служить отсутствие во внешней оболочке Марса разрозненной группы литосферных плит, приводящих к

сейсмической активности при их перемещениях относительно друг друга под воздействием изменения напряженности гравитационного поля Солнца в области нахождения Марса, вызванного его вращением. Внешняя оболочка Марса является монолитной и потому ее напряженные состояния, вызванные изменением напряженности гравитационного поля Солнца в области ее нахождения за счет вращения Марса, не могут привести к его заметной сейсмической активности.

Сейсмические наблюдения Луны при помощи космических аппаратов выявили четыре вида лунотрясений – приливные, тектонические, метеоритные и термальные. Приливные сотрясения Луны вызваны гравитационным воздействием на нее Земли и Солнца. Тектонические лунотрясения происходят при подвижках неглубоких слоев Луны (100–300 км). Они случаются реже, чем приливные, и их сила намного слабее. Источником метеоритных лунотрясений являются взрывы, возникающие при падении метеоритов на поверхность Луны. Термальные лунотрясения, самые слабые из всех, начинаются с восходом Солнца, когда после продолжительной ночи, длящейся на Луне около 14 земных суток, ее холодная поверхность начинает резко нагреваться. При этом происходят подвижки грунта на крутых склонах, оползни, осыпи и другие смещения верхнего слоя, приводящие к небольшим содроганиям поверхности Луны. Все описанные виды лунотрясений, кроме тектонических, имеют ясное физическое происхождение. А чем вызваны тектонические лунотрясения? На Земле тектонические землетрясения могут быть вызваны эндогенными процессами, происходящими в недрах Земли. Такие землетрясения несомненно имеют место на Земле, но они немногочисленны и слабы. Основная причина тектонических землетрясений на Земле, как это было установлено выше, обусловлена изменениями напряженности гравитационного поля Солнца за счет поглощения из гравитационного поля Солнца и выделения в него энергии вращающейся Земли. Эндогенные процессы на Луне во много раз слабее земных. Поэтому основной причиной тектонических лунотрясений является воздействие на ее оболочку изменений напряженности гравитационного поля Солнца, вызванных вращающейся Землей. Луна находится в зоне этих изменений ввиду ее близкого расположения к Земле. И такая связь лунотрясений с землетрясениями действительно установлена, но не объяснена. Мы показали отчего эта связь проявляется.

3. Использование теории возмущения поля для объяснения некоторых астрономических и физических явлений

3.1. Теория захвата.

В астрономии существует теория захвата, пытающаяся ответить на вопрос о возможности захвата тела, движущегося издалека к группе близко расположенных тел [6, стр. 187]. Это научно-популярное издание позволяет представить себе сущность проблемы теории захвата с кратким повествованием ее развития. Для более строгого изучения теории захвата заинтересованный читатель может обратиться к многочисленным учебным пособиям и монографиям по астрономии и небесной механике. Для нас же в данной работе достаточно определения самого понятия о теории захвата. Изложим краткие сведения о развитии теории захвата.

Первые исследования этой проблемы принадлежат французскому ученому Ж. Шази, рассмотревшему задачу о движении трех тел под действием сил взаимного притяжения, которая в точном виде пока еще никем не решена. Шази пришел к выводу о невозможности захвата двумя близко расположенными телами третьего тела, движущегося к ним издалека по гиперболической траектории при любых начальных условиях.

В 1947 году О.Ю. Шмидт опубликовал пример, противоречащий выводу Шази. Пример, приведенный Шмидтом, был выполнен на основе числовых расчетов на некотором конечном интервале времени, в то время как Шази свои выводы получил аналитически. Поэтому у небесных механиков и математиков, занимающихся этой проблемой, возникли сомнения в строгости результатов Шмидта. Серьезные возражения против вывода Шмидта привели московские ученые Н.Д. Моисеев и А.И. Рыбаков. В дальнейшем ленинградский небесный механик Г.А. Мерман и московские математики В.М. Алексеев и К.А. Ситников строго доказали возможность захвата. Мы не смотрели все эти работы и потому не можем сказать кто же прав Шази или Мерман, Алексеев и Ситников. Из принятия возможности захвата некоторого тела двумя другими близко расположенными телами следует, что вероятность ухода какой-либо планеты из Солнечной системы навсегда исключительно мала. Также мала и сама вероятность подобного захвата. Все эти выводы были получены при исследовании поведения трех тел, взаимодействующих между собой по Ньютону.

В подпункте 2.2 данной работы мы показали, что при прохождении тела вблизи центра гравитационного притяжения оно теряет часть своей кинетической энергии. Учет этого обстоятельства вносит в теорию захвата положительный момент, облегчающий его выполнимость. Если движущееся издалека по гиперболической орбите тело пройдет вблизи двух других близко расположенных более массивных тел, то оно безвозвратно потеряет часть своей кинетической энергии, перешедшей к общему гравитационному полю двух других тел в соответствии с изложенным в подпункте 2.2. И если уменьшение кинетической энергии захватываемого тела при прохождении вблизи двух других тел окажется больше его полной механической энергии, то захват этого тела окажется состоявшимся. В этом случае захваченное тело уже ни при каких обстоятельствах не может уйти на бесконечность.

3.2. Эволюция планетных орбит.

Планета при движении по эллиптической орбите многократно проходит через точки своего наименьшего (перигелий) и наибольшего (афелий) расстояния. Двигаясь от афелия к перигелию, планета увеличит свою кинетическую энергию в меньшей степени, чем уменьшит ее при обратном движении от перигелия к афелию в соответствии с изложенным в подпункте 2.2 этой работы. Иными словами планета при движении от афелия к перигелию приобретет из гравитационного поля Солнца меньше энергии, чем отдаст этому полю при своем обратном движении от перигелия к афелию. В результате этого при каждом своем обороте вокруг Солнца планета будет терять часть своей кинетической энергии. Это уменьшение кинетической энергии планеты будет сказываться на уменьшении ее эксцентриситета, что приведет к эволюционированию эллиптической орбиты к круговой. Когда будет построена математическая теория возмущения поля, то это предположение можно будет строго доказать. А пока мы исходим из того, что за многие миллиарды лет существования Солнечной системы орбиты планет сохранились и они близки к круговым. Если бы уменьшение кинетической энергии планеты при каждом ее обороте вокруг Солнца не приводило к уменьшению ее эксцентриситета, то орбиты планет сужались бы (среднее расстояние до Солнца систематически уменьшалось бы), что в конечном итоге привело бы к их поглощению Солнцем. Поскольку ничего подобного не произошло, то предположение о систематическом уменьшении эксцентриситета планеты на всем

промежутке времени ее существования является вполне правдоподобным. Таким образом планеты не падают на Солнце.

3.3. Ускорение свободного падения нейтрона и макротел.

Известно, что все тела в гравитационном поле падают с одинаковым ускорением. Этот факт связывают с равенством инертной массы тела его гравитационной массе, экспериментально подтвержденным с высокой точностью в известных опытах Этвеша и Дикке. При падении тела в гравитационном поле согласно нашей теории возмущения поля оно будет поглощать из гравитационного поля энергию, вследствие чего его напряженность уменьшится. Тело будет падать в ослабленном гравитационном поле. Поскольку плотность материи в атомных ядрах для разных по химическому и изотопному составу веществ разная, то они по-разному будут ослаблять гравитационное поле, в котором падают. Поэтому, если точнее измерять ускорение свободного падения для разных по химическому и изотопному составу тел, то мы обнаружим различие в его величине для этих тел. Поскольку атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, то за счет дефекта массы атомного ядра, массы покоя протонов и нейтронов в нем будут уменьшены на некоторую величину, о чем мы уже писали в пункте 1 данной работы. Поэтому для свободного нейтрона плотность материи его ядерной структуры будет выше плотности такой структуры в нуклонах атомного ядра. А это приведет к тому, что при свободном падении нейтрона в гравитационном поле он будет сильнее ослаблять гравитационное поле на траектории своего движения, чем все другие тела. Вследствие этого нейтрон будет падать в гравитационном поле с меньшим ускорением, чем все другие тела при их падении в этом же поле. И это прекрасно подтверждается в опытах по измерению ускорения свободного падения нейтронов в гравитационном поле Земли. Приведем результаты некоторых таких опытов.

Результаты измерения ускорения свободного падения (g) нейтронов в гравитационном поле Земли, приведенные в [7].

Стр. 25. Брукхейвенская лаборатория (США) в 1951 году.

$$g = (935 \pm 70) \text{ см/с}^2, \quad g_0 = 980 \text{ см/с}^2,$$

где g_0 – ускорение свободного падения для макротел в данной местности.

Стр. 26. Ок-Риджская лаборатория (США) в 1965 году.

Для двух энергетических групп нейтронов:

$$g_1 = (975,4 \pm 3,1) \text{ см/с}^2, \quad g_2 = (973,1 \pm 7,4) \text{ см/с}^2,$$

$$g_0 = 979,74 \text{ см/с}^2.$$

Более точных измерений ускорения свободного падения нейтрона в гравитационном поле Земли за все последующие годы мы не смогли отыскать в научной литературе. Приведенный последний результат такого измерения, выполненного в 1965 году, убедительно показывает отличие ускорения свободного падения нейтрона от такого ускорения для макротел. Почему же авторы этого эксперимента не пошли на дальнейшее уточнение своих опытов? Уж не потому ли, что в 1964 году Ролл, Кротков и Дикке уточнили результат Этвеша по проверке равенства инертной и тяжелой массы тела до значения $\sim 2 \cdot 10^{-11}$? Возможно авторы эксперимента по измерению ускорения свободного падения нейтрона усомнились в точности своих опытов, исходя из результатов опыта Дикке с сотрудниками по проверке равенства инертной и тяжелой масс, и сочли дальнейшие измерения не проводить, согласившись с тем, что все тела и частицы падают в поле силы тяжести с одинаковым ускорением.

Описанная нами разница в ускорениях свободного падения макротел и нейтронов не нарушает равенства инертной и пассивной гравитационной масс, они по-прежнему равны. Разница в ускорениях возникает в результате разницы в напряженности гравитационного поля, вызванной поглощением энергии из гравитационного поля падающими в нем телами и нейтронами на всей траектории их движения из-за разной плотности ядерной материи в структуре атомных ядер макротел и нейтрона.

Эффект разницы в ускорениях свободного падения всех тел и нейтронов в гравитационном поле общая теория относительности не в состоянии объяснить, так как она не учитывает реальных физических процессов, происходящих в гравитационном поле при падении в нем тел и частиц. Эти процессы обусловлены возмущением гравитационного поля, вызванным поглощением из него и выделением в него энергии телами, движущимися вдоль напряженности этого поля.

4. Опровержение эйнштейновского принципа эквивалентности

В основу своей общей теории относительности (ОТО) Эйнштейн положил так называемый сильный принцип эквивалентности:

Однородное поле тяготения физически полностью эквивалентно полю сил инерции,

возникающему при движении системы отсчета с ускорением, равным по величине ускорению свободного падения тела в этом поле тяготения и противоположно ему направленным.

Эйнштейн утверждал, что никакими опытами невозможно отличить однородное поле силы тяжести, образуемое массами, от поля сил инерции в движущейся с соответствующим ускорением системе отсчета.

Использование идеи о возмущении поля, изложенной в данной работе, позволяет легко отличить реальное поле сил тяжести от поля сил инерции.

Реальное поле сил тяжести является физическим полем, представляющим собой некоторую материальную среду [8, стр. 154].

Поле сил инерции материальной средой не является, это математическое поле.

В реальном физическом поле возможны процессы возмущения поля. В поле сил инерции ввиду его нематериальности процессы возмущения поля невозможны.

Наблюдать проявление эффектов возмущения гравитационного поля можно при помощи опытов, указанных в пункте 2 данной работы.

Подобные опыты можно произвести и в поле центробежных сил во вращающейся системе отсчета. Эффектов возмущения поля мы в ней не обнаружим.

Экспериментальное наблюдение эффектов возмущения гравитационного поля и их отсутствие в поле сил инерции явится убедительным доказательством невыполнимости эйнштейновского принципа эквивалентности. Следовательно ОТО можно будет считать опровергнутой, так как в ее основу положен не выполняющийся сильный принцип эквивалентности.

5. Предсказываемые теорией возмущения поля открытия

Теория возмущения поля предсказывает следующие открытия, описанные в данной работе.

1. Замедление вращения тела в поле тяготения.
2. Увеличение длины волны луча света, проходящего вблизи гравитационного центра притяжения (звезды).
3. Уменьшение кинетической энергии тела при его пролете вблизи центра гравитационного притяжения (звезды).

4. Меньшее, чем для макротел, значение ускорения свободного падения нейтрона в гравитационном поле.
5. Разница в ускорениях свободного падения тел с разным химическим и изотопным составом.
6. Уменьшение напряженности гравитационного поля при движении в нем тела по направлению действия силы тяжести.
7. Увеличение напряженности гравитационного поля при движении в нем тела против силы тяжести.
8. Замедление кругового движения заряда в электрическом однородном поле.
9. Уменьшение кинетической энергии заряженной частицы при ее пролете вблизи заряженного тела.
10. Уменьшение напряженности электрического поля при движении в нем заряда по направлению действующей на него силы.
11. Увеличение напряженности электрического поля при движении в нем заряда против действующей на него силы.

Литература

1. Недосекин Ю.А. Потенциальная энергия – понятие математическое. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», Россия-Израиль, 2008, вып. 8.
2. Недосекин Ю.А. Природа пространства и физических полей. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», Россия-Израиль, 2005, вып. 2.
3. Планеты. Физическая энциклопедия. Том 3. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1992.
4. Szekeres G. “Nature”, 1968, **220**, N5172, 1116–1118.
5. <http://zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/toktogul/catru.html>
6. Демин В.Г. Судьба солнечной системы. – М.: Наука, 1975.
7. Александров Ю.А. Фундаментальные свойства нейтрона. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
8. Недосекин Ю.А. Природа гравитации. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», Россия-Израиль, 2006, вып. 3.

Поплавной С.А.

К оптике движущихся тел.

Аннотация

Кратко изложен опыт Майкельсона по определению скорости движения Земли относительно эфира. Выполнен анализ работ, посвященных опыту Майкельсона, указана причина, не позволившая определять орбитальную скорость Земли. Записаны уравнения общего смещения полос интерференционной картины и дополнена таблица Р.С. Шенкланда.

Оглавление

1. Введение: опыты Майкельсона
 2. Новая интерпретация результатов опытов Майкельсона
 3. Заключение
- Литература

1. Введение: опыты Майкельсона

Известны опыты А.А. Майкельсона (1852–1931гг.), поставленные с использованием спроектированного им прибора, который носит название – интерферометр Майкельсона. Его схема представлена на рис. 1 [9].

Тонкий пучок максимально монохроматического света от источника света Q падает на плоскопараллельную полупрозрачную пластинку M . При этом часть света (примерно половина) отражается, направляясь к плоскому зеркалу S_1 , вторая часть проходит к такому же зеркалу S_2 . Отражаясь от зеркал, оба луча возвращаются к пластинке M , откуда по общему пути попадают в трубу F . Когерентность лучей обеспечивает образование интерференционной картины, вид которой зависит от разности оптических путей, приобретаемой лучами при прохождении плеч интерферометра MS_1M и, соответственно, MS_2M . Пластинка P , одинаковая с M , служит просто компенсатором (оба луча трижды проходят толщину пластинки). Зеркало S_1 , установленное на салазках, может перемещаться параллельно самому себе по очень аккуратно сделанным рельсам. Движение осуществляется с помощью

червячной передачи. Неподвижное зеркало S_2 снабжено винтами для установки относительно вертикальной и горизонтальной осей.

В методе, который он использовал, сравнивались времена, необходимые свету для того, чтобы пройти заданное расстояние сначала параллельно, а затем перпендикулярно к направлению движения Земли относительно эфира. Поскольку в формулы, определяющие ширину интерференционных полос и их смещение, входит длина волны желтого света ($\lambda=0,6 \cdot 10^6 \text{ м}$), можно было надеяться наблюдать даже очень тонкие эффекты порядка $\beta^2=(v/c)^2=(30/300000)^2=10^{-8}$, где: v – орбитальная скорость Земли относительно эфира, c – скорость света.

Идея Майкельсона заключалась в том, чтобы обнаружить смещение интерференционных полос, обусловленное движением Земли относительно эфира. Для этого прибор (рисунок 1) устанавливался таким образом, чтобы одно плечо (например, L_1) располагалось в момент опыта точно вдоль направления орбитального движения Земли, а второе – соответственно, перпендикулярно.

Запаздывание одного луча по сравнению с другим (вычисления производятся в системе, связанной с предполагаемым неподвижным эфиром) или разность времени:

$$\Delta_1 t = t_1 - t_2 = \frac{2}{c} \left(\frac{L_1}{1 - \beta^2} - \frac{L_2}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) \approx \frac{L_1 + L_2}{2c} \beta^2. \quad (1)$$

Но полученная вследствие этой разности интерференционная картина ни о чем не говорит, ибо ее нельзя сравнить с картиной, которая получилась бы при отсутствии эфирного ветра (если допустить, что последний действительно существует, – а именно из этого исходил Майкельсон, – то его никак нельзя устранить). Если теперь повернуть весь прибор на $\pi/2$, так что плечи поменяются местами, то разность будет наблюдаться в противоположном направлении. Поэтому во втором положении разность времен:

$$\Delta_2 t = \frac{2}{c} \left(\frac{L_2}{1 - \beta^2} - \frac{L_1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) \approx \frac{L_2 + L_1}{2c} \beta^2, \quad (2)$$

следовательно, общее смещение полос, соответствующее разности времен, будет:

$$\Delta t = \Delta_1 t + \Delta_2 t = \frac{2}{c}(L_1 + L_2) \cdot \left(\frac{1}{1 - \beta^2} - \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) \approx \frac{L_1 + L_2}{c} \cdot \beta^2 \quad (3)$$

(с точностью до членов второго порядка). Расстояние между двумя интерференционными полосами соответствует разности времен в один период $T = \lambda/c$, поэтому в долях ширины полосы смещение составит:

$$\Delta = \frac{\Delta t}{T} = \frac{L_1 + L_2}{\lambda} \cdot \beta^2. \quad (4)$$

Нетрудно оценить эту величину. В основных опытах Майкельсона длина плеч доходила до 11 м, а $\lambda = 6 \cdot 10^{-5}$ см. Значит,

$$\Delta = \frac{2 \cdot 11 \cdot 10^2}{6 \cdot 10^{-5}} \cdot 10^{-8} \approx 0,36.$$

Производя такой опыт впервые в 1881 г. Майкельсон не получил определенного результата. При выводе формулы для измеряемой величины тогда было упущено из виду влияние движения Земли через эфир на путь луча, перпендикулярного этому движению. Эта ошибка была указана зимой того же года А. Потье (Париж). Обсуждение этого упущения и всего эксперимента составляет предмет глубокого анализа Г.А. Лоренца (1853–1928 гг.), который выяснил, что данным эффектом ни в коем случае нельзя пренебрегать. Как следствие, в действительности величина, которая должна быть измерена, составляет только половину предполагавшейся величины, и поскольку последняя уже была едва за пределами ошибок эксперимента, выводы, сделанные из результатов опыта, могли вполне основательно подвергаться сомнению. Однако, поскольку основная часть теории сомнению не подлежит, было решено повторить эксперимент с такими изменениями, которые давали бы уверенность в том, что теоретический результат достаточно велик, чтобы не быть скрытым экспериментальными погрешностями.

Недоверие Лоренца и настоятельные призывы Дж.У. Рэлея заставили Майкельсона повторить свой опыт. В 1887 г., отчасти по настоянию У. Томсона (лорд Кельвин) и Рэлея, Майкельсон в сотрудничестве с Э.У. Морли (1838–1923 гг.) повторил опыт в Кливленде. Теперь результаты были более убедительными, они подтверждали отсутствие эфирного ветра со скоростью, превышающей 5–7 км/с. Вывод Майкельсона: «Итак, было продемонстрировано, что результат, предсказываемый гипотезой

неподвижного эфира, не наблюдается, откуда с необходимостью следует вывод о том, что данная гипотеза ошибочна». Эфирный ветер на Земле не был обнаружен.

И все же, несмотря ни на что, этот экспериментальный результат был сочтен достоверным. Значит, ошибка кроется в теории. В 1892г. Лоренц спрашивал у Рэля: «Не могло ли случиться так, что какой-то момент в теории опыта господина Майкельсона был упущен из вида?».

Исследователи неоднократно возвращались к фактическому повторению опыта. Время и результаты проведения опытов представлены в таблице №1 (столбцы 1–6, 9). Наибольший вклад в сбор статистических данных внес Р.С. Шенкланд [9].

2. Новая интерпретация результатов опытов Майкельсона

В теории метода Майкельсона, дающего обоснование для проведения опытов, обнаружены две математические ошибки, не позволившие рассчитать по смещению интерференционных полос скорость движения Земли относительно «эфира».

Дело в том, что для ликвидации разности длин двух путей света к зеркалам S_1 и S_2 , проводилась настройка интерферометра:

- приближенно – с помощью деревянного стержня с точностью до 10^{-4} м;
- «точно» – путем регулировки (передвижения) зеркала S_1 до получения ожидаемой интерференционной картины, рассчитанной по уравнению 1 при $\beta=10^{-4}$.

Поэтому первая ошибка заключалась в том, что значения величины β было разным в уравнении 4 (3), являющемся суммой уравнений 1 и 2. Тогда уравнение 3 (4) должно иметь вид отличный от уравнения, записанного Майкельсоном:

$$\Delta t = \frac{2}{c} \cdot \left(\frac{L_1}{1 - \beta_1^2} - \frac{L_1}{\sqrt{1 - \beta_2^2}} + \frac{L_2}{1 - \beta_2^2} - \frac{L_2}{\sqrt{1 - \beta_1^2}} \right) \neq \frac{L_1 + L_2}{c} \cdot \beta^2,$$

где

$\beta_1=10^{-4}$ – значение, назначаемое при настройке по уравнению 1;

β_2 – искомое при измерениях после поворота на $\pi/2$, уравнение 2.

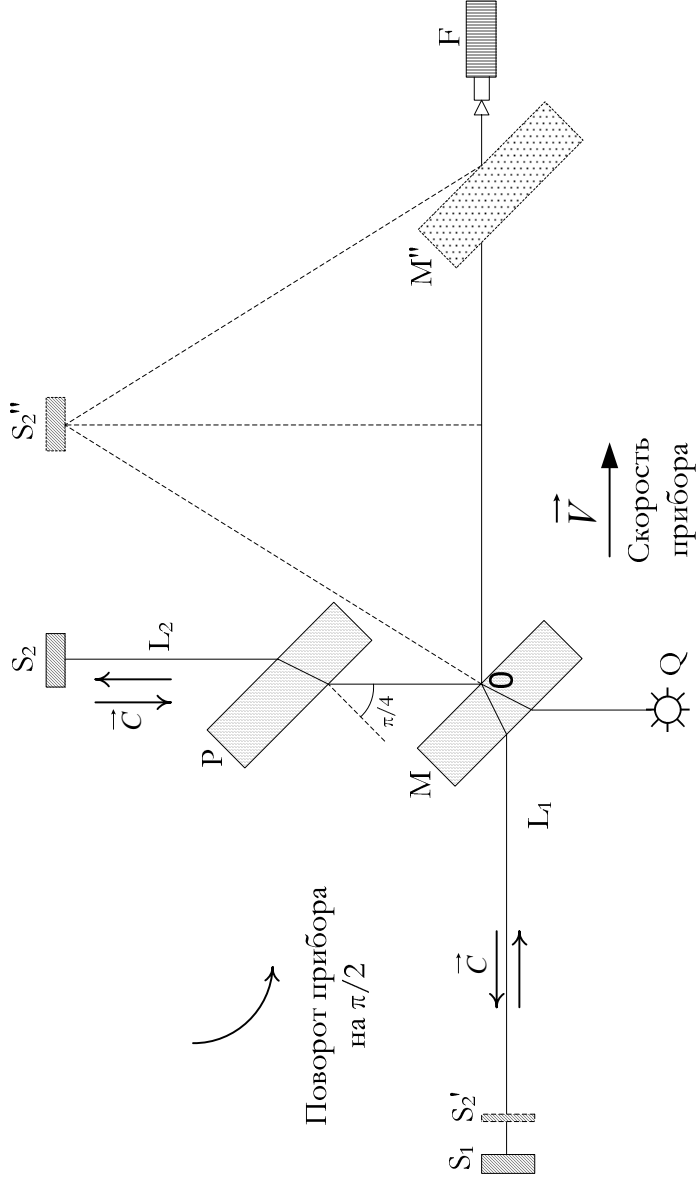


Рис.1. Ход лучей света в интерферометре Майкельсона.

Орбитальная скорость Земли, рассчитанная новым способом,
в опытах с интерферометром Майкельсона.

Исследовате ль	Год	Место	Длина пути, см, L_2	Смещение		разница дли плеч (Δ), мм, d	Скорость Земли, (8), км/с, v	Предел скорости эфирног о ветра, км/с
				ожида- емое (4), Δ	наблюда- емое (8), Δ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Майкельсон	1881	Потсдам	120	0,04	0,01	1,475	26,035	10
Майкельсон и Морли	1887	Кливлена	1100	0,4	0,005	0,737	29,778	7
Морли и Миллер	1902-1906	Кливлена	3220	1,13	0,007	1,032	29,883	3,5
Миллер	1921	Маунт-Вильсон	3200	1,12	0,04	5,900	29,421	—
Он же	1922-1924	Кливлена	3200	1,12	0,015	2,213	29,771	—
Миллер (с солнечным светом)	1924	Кливлена	3200	1,12	0,007	1,032	29,882	3,5
Томашек (с внеземным источником)	1924	Гейдельберг	860	0,3	0,01	1,475	29,461	6

Миллер	1925-1926	Маунт-Вильсон	3200	1,12	0,044	6,490	29,365	–
Кеннеди и Торндайк	1926	Пассадена	200	0,07	0,001	0,148	29,757	2
Пикар и Стаэль	1926	Воздушный баллон	280	0,13	0,0034	0,501	29,437	9
Те же	1926-1927	Брюссель и Маунт-Риги	280	0,13	0,003	0,442	29,502	9
Иллингворт	1927	Пассадена	200	0,07	0,0002	0,030	29,935	1
Майкельсон, Пиз и Пирсон	1929	Маунт-Вильсон	2590	0,9	0,005	0,738	29,894	5
Иоос	1930	Иена	2100	0,75	0,001	0,147	29,958	1,5

Аналоги опыта Майкельсона

Эссен	1955	Тедингтон						0,24
Таунс и Сидерхольм	1958	Нью-Йорк						0,033
Чемпни и Мун	1961							0,017
Таунс с сотрудниками	1964	Массачузетский технологический институт						0,03
Чемпни, Изаак, Кан	1963							0,005

Примечание: в скобках указаны номера уравнений в статье.

Если по Майкельсону в уравнении 3 (4) $\beta_1 \neq \beta_2$, а $L_1 = L_2$, то для устранения этой ошибки необходимо чтобы $\beta_1 = \beta_2$, которое возможно только при условии: $L_1 \neq L_2$. И действительно ликвидировать разность длин двух путей света при таком способе настройки, в принципе, невозможно. Таким образом, требуется составить систему двух уравнений, вторым уравнением которой будет:

$$L_1 = L_2 + d, \tag{5}$$

где $d \neq 0$ – величина, выставляемая при настройке интерферометра и отличающая длины путей света в продольном и поперечном плечах.

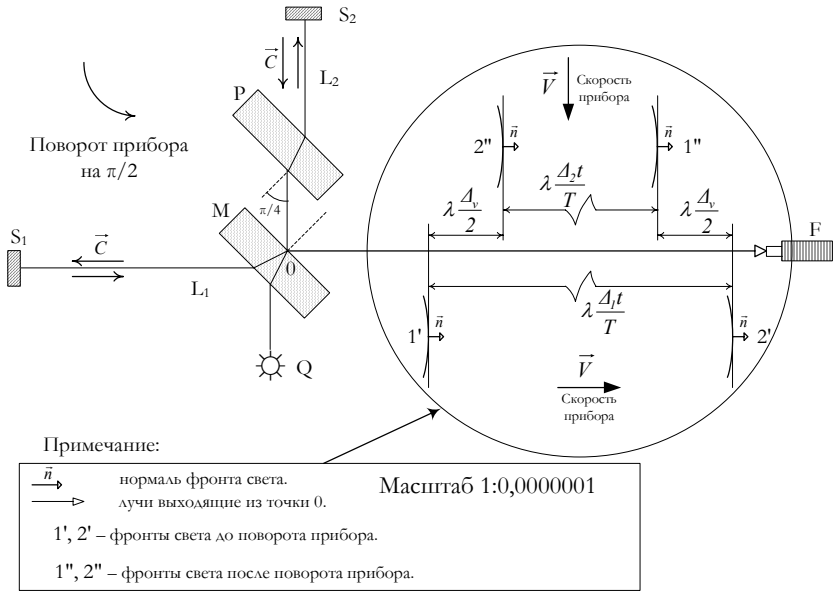


Рис.2. Ход фронтов света от М-пластины в опыте Майкельсона 1887г.

Суть другой ошибки Майкельсона показана на рис. 2, где в круге изображен увеличенный в 10^7 раз мысленный мгновенный стоп-кадр взаимных положений двух точек лучей (фронтов) света, полученный спустя некоторое время после раздвоения лучей в точке O на взаимно перпендикулярные направления, отражения от зеркал S_1 и S_2 , возвращения в точку O и идущих совместно к зрительной трубе F. Нижняя часть изображения в круге – взаимное положение лучей при настройке прибора, верхняя – после поворота прибора на $\pi/2$. В табл. 2 представлен расчет длин путей света по рис. 2 в опыте 1887г.

Очевидно, что изменение интерференционной картины произойдет вследствие симметричного сближения фронтов и изменения разности времен в один период с $\Delta_1 t/T$ на $\Delta_2 t/T$, при этом смена запаздывания одного луча по сравнению с другим на опережение значения не имеет. Тогда общее смещение полос (уравнение 3) не будет являться суммой уравнений 1 и 2, и соответствовать разности времен, наблюдаемой в «противоположных направлениях» при настройке и повороте интерферометра, как следует из теории Майкельсона.

Таблица 2

Параметр	Значения		Параметр
	в метрах		
$ct'_1 = \frac{2L_1}{1-\beta^2}$	22,000000218525	22,000000217050	$ct'_2 = \frac{2L_2}{1-\beta^2}$
$ct'_2 = \frac{2L_2}{\sqrt{1-\beta^2}}$	22,000000108525	22,000000110000	$ct''_1 = \frac{2L_1}{\sqrt{1-\beta^2}}$
$\lambda \frac{\Delta_1 t}{T} = ct'_1 - ct'_2$	0,000000110000	0,000000107050	$\lambda \frac{\Delta_2 t}{T} = ct''_2 - ct''_1$
$\lambda \frac{\Delta_v}{2} = ct'_1 - ct''_2$	0,000000001475	0,000000001475	$\lambda \frac{\Delta_v}{2} = ct''_1 - ct'_2$
в метрах на рисунке в масштабе $M 1:0,0000001$			
λ	5,90000		
$\lambda \frac{\Delta_1 t}{T}$	1,10000	1,07050	$\lambda \frac{\Delta_2 t}{T}$
$\lambda \frac{\Delta_v}{2} = ct'_1 - ct''_2$	0,01475	0,01475	$\lambda \frac{\Delta_v}{2} = ct''_1 - ct'_2$
в долях ширины полосы			
$\frac{\Delta_1 t}{T}$	0,186440675	0,181440682	$\frac{\Delta_2 t}{T}$
По Майкельсону $\frac{\Delta_1 t}{T}$, где: $\beta=10^4$, $L_1=L_2$	0,186440677	0,004999993	$\Delta_v = \frac{\Delta_1 t}{T} - \frac{\Delta_2 t}{T}$

Поэтому, после поворота интерферометра наблюдаемое общее смещение полос, соответствующее разности времен, по аналогии с уравнением 3, примет вид:

$$\Delta_v t = \Delta_1 t - \Delta_2 t = \frac{2}{c}(L_1 - L_2) \cdot \left(\frac{1}{1 - \beta^2} + \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) \approx 4 \cdot \frac{L_1 - L_2}{c}, \quad (6)$$

или, в долях ширины полосы, смещение составит

$$\Delta_v = \frac{\Delta_v t}{T} = \frac{2}{\lambda}(L_1 - L_2) \cdot \left(\frac{1}{1 - \beta^2} + \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) \approx 4 \cdot \frac{L_1 - L_2}{\lambda}.$$

Из уравнения видно, что отсутствие разности длин двух путей света в плечах интерферометра при настройке, не изменит интерференционную картину и после поворота, так как $\Delta_v = 0$, чего не наблюдается в опытах (столбец 6).

Составим систему двух уравнений 5, 6 и решим ее:

$$\begin{cases} \Delta_v = \frac{\Delta_1 t}{T} - \frac{\Delta_2 t}{T}, \\ L_1 = L_2 + d \end{cases}$$

$$\frac{\Delta_1 t}{T} = \frac{2L_2}{\lambda} \left(\frac{1}{1 - \beta^2} - \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) + \frac{2d}{\lambda} \cdot \frac{1}{1 - \beta^2} \Rightarrow$$

$$\frac{2d}{\lambda} = \frac{\Delta_1 t}{T} (1 - \beta^2) + \frac{2L_2}{\lambda} (\sqrt{1 - \beta^2} - 1) \Rightarrow$$

$$d = \frac{\lambda}{2} (1 - \beta^2) \frac{\Delta_1 t}{T} + L_2 (\sqrt{1 - \beta^2} - 1) \approx \frac{\lambda}{4} \Delta_v. \quad (7)$$

В преобразованном уравнении 6, заменим $2d/\lambda$ (уравнение 7):

$$\Delta_v = \frac{2}{\lambda} (L_1 - L_2) \cdot \left(\frac{1}{1 - \beta^2} + \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) = \frac{2d}{\lambda} \cdot \frac{1 + \sqrt{1 - \beta^2}}{1 - \beta^2} \Rightarrow$$

$$\Delta_v = \frac{\Delta_1 t}{T} (1 + \sqrt{1 - \beta^2}) - \frac{2L_2}{\lambda} \cdot \frac{\beta^2}{1 - \beta^2} \approx \frac{4d}{\lambda}. \quad (8)$$

Для расчета величин орбитальной скорости Земли во всех опытах найдем значения β методом последовательного приближения по уравнению 8, при длине волны желтого света, равной $\lambda = 0,59 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ и $\Delta_1 t/T$, рассчитанной по уравнению 1, при $\beta = 10^{-4}$ и $L_1 = L_2$. Наблюдаемое смещение интерференционных полос в долях ширины будет наблюдаться при $\beta \neq 10^{-4}$. Из найденных

значений β , при скорости света, равной $c=2,99792458 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, определим величины орбитальной скорости Земли (столбец 8), а по уравнению 7 – d – величины разницы длин плеч (столбец 7). Значения, представленные в табл. 1 (столбцы 7, 8), рассчитаны в табл. 3.

В опытах, рассчитанных указанным способом, величина орбитальной скорости Земли согласуется с результатами, полученными другими методами измерения.

Расчет предложенным способом объясняет неудачи попыток обнаружения движения Земли относительно «эфира» и указывает на функциональную связь величин разницы длин плеч d с наблюдаемыми общими смещениями полос в долях ширины Δ_v (столбцы 6, 7) $d \approx f(\Delta_v)$, что не подтверждает известную «контракцию Фитцджеральда – Лоренца» – гипотезу о сокращении размеров тел в направлении движения, и служит теоретическим обоснованием создания микроинтерферометров.

3. Заключение

Подтверждено предположение Лоренца (1892г.) и указан упущенный из вида Майкельсоном в теории опыта «момент», который не позволил измеренную величину счесть за результат, предсказываемый гипотезой неподвижного «эфира», и таким образом сделать ошибочный вывод в ее отношении.

Отказ от ошибочной гипотезы сокращения размеров тел в направлении движения позволит использовать схему интерферометра Майкельсона для высокоточного сравнения длин образца и эталона с погрешностью измерения до 10^{-12} м .

Для объяснения результатов опытов, поставленных Майкельсоном, а также других аналогичных опытов необходимо, вместо физического «эфира», ввести предположение о том, что процесс распространения света всегда связан с Абсолютной системой отсчета. К этому предположению (содержание которого в дальнейшем будет называться принципом «абсолютности») добавим уточнение, что системы отсчета, связанные с телами весомой материи, являются только относительными и в отношении друг друга, и в отношении Абсолютной системы отсчета. Обоснование необходимого введения такого предположения связано с сопоставимостью результатов опытов с интерферометром в приведенном расчете с результатами астрономических методов измерения.

Расчет орбитальной скорости Земли новым способом в опытах с интерферометром Майкельсона.

Параметр	Значения									
	Потомок, 1881	Классика, 1887	Классика, 1902-1906	Майкл-Вильсон, 1921	Классика, 1922-1924	Классика, 1924	Гейдельберг, 1924			
$L_1, \text{м}$	1,200000001475	11,000000000738	32,200000001033	32,000000005900	32,000000002213	32,000000001033	8,600000001475			
$L_2, \text{м}$	1,200000000000	11,000000000000	32,200000000000	32,000000000000	32,000000000000	32,000000000000	8,600000000000			
$\lambda, \text{м}$	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059			
$\Delta t/T, \beta=10^4, L_1=L_2$	0,020338983	0,186440677	0,545762709	0,542372878	0,542372878	0,542372878	0,145762711			
Наблюдаемое, Δ	0,0100	0,0050	0,0070	0,0400	0,0150	0,0070	0,0100			
$\beta = v/c$	0,00086842769	0,00099327282	0,00099678831	0,00098138931	0,00099306186	0,00099678821	0,00098269917			
Δ	0,010000000010	0,004999998457	0,0070000003422	0,040000004834	0,014999998856	0,006999991431	0,009999999383			
Δ	0,000000001475	0,000000000737	0,000000001032	0,000000005900	0,000000002213	0,000000001032	0,000000001475			
$v_{\text{земли}}, \text{км/с}$	26,034807	29,777570	29,882962	29,421311	29,771246	29,882359	29,460580			
Параметр	Значения									
	Майкл-Вильсон, 1926	Пассажир, 1926	Воздушный баллон, 1926	Бросоваль, 1926-1927	Пассажир, 1927	Майкл-Вильсон, 1929	Иена, 1930			
$L_1, \text{м}$	32,000000006490	2,00000000148	2,800000000502	2,800000000443	2,000000000030	25,900000000738	21,000000000148			
$L_2, \text{м}$	32,000000000000	2,000000000000	2,800000000000	2,800000000000	2,000000000000	25,900000000000	21,000000000000			
$\lambda, \text{м}$	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059	0,0000000059			
$\Delta t/T, \beta=10^4, L_1=L_2$	0,542372878	0,033898305	0,047457627	0,047457627	0,033898305	0,438983048	0,355932201			
Наблюдаемое, Δ	0,0440	0,0010	0,0034	0,0030	0,0002	0,0050	0,0010			
$\beta = v/c$	0,00097950880	0,00099259759	0,00098192594	0,00098406953	0,00099852390	0,00099714843	0,00099929736			
Δ	0,043999992452	0,001000000412	0,003400000190	0,002999999942	0,00200000177	0,0050000008256	0,0010000004162			
Δ	0,000000006490	0,00000000148	0,000000000501	0,000000000442	0,000000000030	0,000000000738	0,000000000147			
$v_{\text{земли}}, \text{км/с}$	29,364935	29,757327	29,457399	29,501662	29,934993	29,893758	29,958181			

В результате такого введения всякую скорость тел весомой материи, определяемую перемещением в единицу времени, необходимо тогда представлять состоянием тел относительно Абсолютной системы отсчета, а изменение этого состояния будет являться ускорением относительно последней. Посредством введения Абсолютной системы отсчета становится возможным определение оптическим методом скоростей (ускорений) тел весомой материи и координатного их положения относительно друг друга. Поэтому перспективными в оптике могут стать разработка и создание микроинтерферометров – скоростемеров, применимых в беспутниковой навигации, для наведения и ориентирования ракет в полете.

Предложенный подход применим к получению уравнений, описывающих любые другие условия опытов, и к проектированию приборов различной конструкции, предназначенных для измерения относительных скоростей тел.

Исследования Абсолютной системы отсчета приведут к написанию второго уравнения гравитации и созданию новой (динамической) небесной механики, которая призвана изменить фундаментальные представления о происхождении Вселенной, звезд, Солнечной системы и Жизни на Земле, и которая откроет новые возможности в освоении ближнего космоса (Солнечной системы).

В заключение автор выражает благодарность А.И. Санину – инженеру из г. Новокузнецка, А.В. Лосеву – программисту из г. Санкт-Петербурга, которые своим творческим трудом в ходе многочисленных обсуждений и содействием оказали поддержку на различных этапах разработки данной концепции и при выполнении математических расчетов.

Литература

1. «Nature», 21, 1880.
2. Дюринг Е.К. Политическая история общих принципов механики. Сочинение, достойное философского факультета Геттингемского университета. I премия Бенекке. С 3^{го} нем. изд., М., «Переводчик», 1893.
3. Вейнберг Б.П., Вейнберг З.П. К истории определения скорости света. «Вестник опытной физики и элементарной математики». № 335, 1902.

4. Майкельсон А.А. Световые волны и их применение. М. – Л., 1934.
5. Френель О.Ж. Избранные труды по оптике. М., 1955.
6. Максвелл Д.К. Статьи и речи. М., «Наука», 1968.
7. Фриш С.Э. Современная оптика. М., «Знание», 1968.
8. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. Пер. с англ. М., «Наука», 1970.
9. Франкфурт У.И., Френк А.М. Оптика движущихся тел. М., «Наука», 1972.
10. Ландсберг Г.С. Оптика. 5^е изд. М., «Наука», 1976.
11. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. Пер. с англ. М., «Наука», 1989.
12. Голин Г.М., Филонович С.Р. Классики физической науки. М., «Высшая школа», 1989.

Хмельник С.И.

О давлении электромагнитной волны и неравномерного поля

Аннотация

Показывается, что должна существовать зависимость давления электромагнитной волны от частоты этой волны. Предлагается такая зависимость, не противоречащая наблюдаемым явлениям и включающая известную зависимость давления от энергии волны. Рассматривается также давление постоянного во времени, но изменяющегося в пространстве поля на движущееся в нем тело.

Оглавление

1. Вступление
 2. Зависимость давления от частоты
 3. Расчеты
 4. Стационарное поле, периодически изменяющееся в пространстве
- Литература

1. Вступление

Как известно [1, 2], давление электромагнитной волны D , падающей на неотражающую поверхность тела, равно среднему значению объёмной плотности электромагнитной энергии волны \bar{W} , падающей нормально к поверхности тела,

$$D = \bar{W}. \quad (1)$$

Точнее,

$$D = \int_0^T w(t) dt \quad (2)$$

Интервал усреднения для вычисления \bar{W} берется равным периоду колебаний электромагнитной волны $T = 2\pi/\omega$. При этом оказывается, что давление не зависит от частоты ω электромагнитной волны. Однако, если частота мала ($\omega \rightarrow 0$), то энергия изменяется медленно. При этом теряет смысл понятие

среднего (за период $T = 2\pi/\omega$) давления: нет смысла обсуждать, например, среднее давление за год. При $\omega = 0$ уже следует говорить не о волне, а о постоянном поле, а постоянное поле не производит давления, что подтверждается экспериментально (постоянное поле не оказывает давления на экран). Формула (1) не отражает эти факты. Поэтому естественно возникает необходимость найти зависимость давления от частоты, которая бы стремилась к нулю при $\omega \rightarrow 0$ и приближалась бы к асимптотическому значению при $\omega \rightarrow \infty$. Мгновенное значение давления, вычисляемое как мгновенное значение энергии, не описывается такой зависимостью.

Согласно сегодняшним представлениям [1, 2] излучение обладает корпускулярно-волновым дуализмом. При этом предполагается, что давление излучения

1) создается импульсом или кинетической энергией частиц (фотонов) или

2) объясняется тем, что под действием электрического поля волны в веществе возникают слабые токи, то есть упорядоченное движение заряженных частиц. На эти токи действует сила Ампера со стороны магнитного поля волны, направленная в толщу вещества. Эта сила и создает результирующее давление. Последнее объяснение восходит еще в Максвеллу.

Первое объяснение привлекательно еще и тем, позволяет установить аналогию с давлением несжимаемой жидкости и давлением потока материальных частиц. Действительно, в этих случаях давление выражается формулой (1), где объемная плотность энергии является объемной плотностью кинетической энергии

$$w = \frac{\rho v^2}{2}, \quad (3)$$

где

ρ - плотность жидкости или потока материальных частиц,

v - скорость потока.

2. Зависимость давления от частоты

Важно подчеркнуть, что в формулах (2, 3) неявно предполагается, что существует поток энергии к экрану даже в том случае, если энергия на экране не изменяет свою величину. Так, например, энергия постоянного поля не создает давления, потому что отсутствует поток энергии через экран, но постоянная энергия

потока жидкости передается экрану (создавая давление) и моментально заменяется следующей порцией энергии (той же величины).

Очевидно, при переменной скорости потока среднее за некоторый интервал времени Δt давление равно

$$D = \frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} (w(t)) dt \tag{4}$$

Будем полагать, что среднее давление электромагнитной волны за некоторый интервал времени Δt также определяется формулой (4), а не формулой (1). При постоянной энергии функция потока энергии $w(t)$ может быть представлена скачком в момент появления этой энергии и нулевым значением в последующее время, т.е. имеет вид, представленный на рис. 1. Интеграл (4) от этой функции равен нулю, т.е. $D = 0$, и это соответствует наблюдаемым фактам (постоянное поле не оказывает давления на экран). При постоянной плотности потока энергии $D = w$ (например, постоянное давление потока жидкости постоянной скорости). При переменной плотности потока энергии и $\Delta t = 2\pi/\omega$ формула (4) превращается в формулу (1).

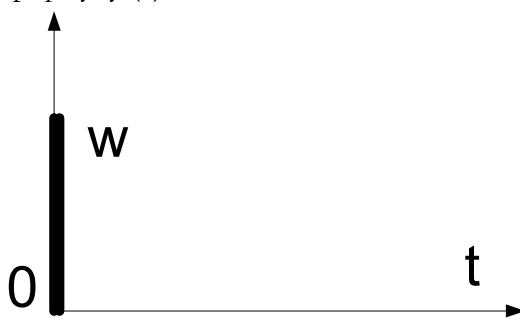


Рис. 1.

3. Расчеты

Рассмотрим бегущую волну

$$E = E_o \text{Sin}(\omega t - kz), \tag{5}$$

$$B = B_o \text{Sin}(\omega t - kz), \tag{6}$$

и объемную плотность энергии в данной точке

$$w(t) = w_o \text{Sin}^2(\omega t), \quad (7)$$

где

$$w_o = \left(\frac{\varepsilon \varepsilon_o E_o^2}{2} + \frac{B_o^2}{2\mu\mu_o} \right). \quad (8)$$

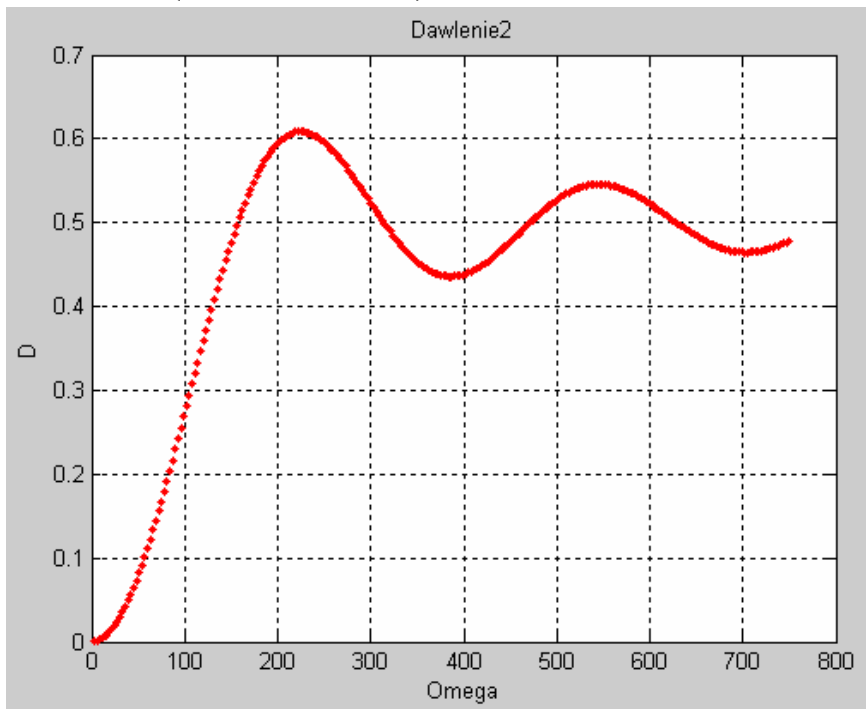


Рис. 2.

Среднее за интервал времени Δt значение объемной плотности энергии (которое в дальнейшем будем называть кратко средним давлением или давлением) равно

$$D = \bar{w} = \frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} w_o \text{Sin}^2(\omega t) dt \quad (9)$$

или

$$D = \bar{w} = \frac{w_o}{\Delta t} \left| \left(\frac{t}{2} - \frac{1}{4\omega} \text{Sin}(2\omega t) \right) \right|_0^{\Delta t}$$

или

$$D = \frac{w_o}{2} \left(1 - \frac{\text{Sin}(2\omega\Delta t)}{2\omega\Delta t} \right). \quad (10)$$

На рис. 2 приведен график зависимости (10) $D = f(\omega)$ при $w_o = 1$, $\Delta t = 0.01$. Видно, что

- $D = 0$ при $\omega = 0$, ибо $\lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{\text{Sin}(2\omega\Delta t)}{2\omega\Delta t} = 1$,
- максимальное давление

$$D_{\max} = \frac{w_o}{2}, \quad (11)$$

- при достаточно больших частотах среднее давление не зависит от частоты и равно величине (11).

Таким образом, зависимость (4)

- не противоречит представлению о постоянстве давления электромагнитной волны с данной энергией вне зависимости от ее частоты (а только ограничивает область частот достаточно высокими частотами),
- указывает зависимости давления от частоты при низких частотах,
- объясняет отсутствие давления при нулевой частоте (доказанное экспериментально).

Предложенный метод позволяет найти давление излучения ультранизкой частоты или сверхдлинных волн.

4. Стационарное поле, периодически изменяющееся в пространстве

Рассмотрим поле, периодически изменяющееся в пространстве,

$$E = E_o \text{Sin}(kz), \quad (12)$$

$$B = B_o \text{Sin}(kz), \quad (13)$$

Существование такого поля показано в [3]. Такое поле создается постоянным магнитом, составляя около 5% напряженности постоянного поля (обнаружен новый факт: поле постоянного магнита не полностью тождественно полю соленоида). Это поле имеет постоянную объемную плотность энергии в данной точке

$$w(t) = w_o \text{Sin}^2(kz), \quad (14)$$

где w_0 определено по (8). В этом поле нет потока энергии и оно не оказывает давления на помещенное в него тело. Рассмотрим теперь движение тела со скоростью v в таком поле. При этом тело встречает поток энергии поля. В соответствии с вышесказанным и в соответствии с относительностью движения тело должно испытывать давление, определяемое по формуле (4). Подставляя (14) в (4), получаем

$$D = \frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} (w_0 \sin^2(kz)) dt. \quad (15)$$

Но

$$z = v \cdot t. \quad (16)$$

Следовательно,

$$D = \frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} (w_0 \sin^2(kvt)) dt \quad (17)$$

или

$$D = \frac{w_0}{\Delta t} \left| \left(\frac{t}{2} - \frac{1}{4kv} \sin(2kvt) \right) \right|_0^{\Delta t}.$$

или

$$D = \frac{w_0}{2} \left(1 - \frac{\sin(2kv\Delta t)}{2kv\Delta t} \right). \quad (18)$$

Сравнивая (10) и (18) замечаем, что

тело, движущееся со скоростью v в пространственно переменном поле (12, 13), испытывает такое давление, какое оно испытывало бы от бегущей волны (5, 6) с частотой $\omega = kv$.

Отсюда в частности следует, что постоянное в пространстве ($k = 0$) поле не оказывает давления на движущееся в нем тело (что согласуется с известными фактами).

Перейдем в формуле (18) к переменной z . Тогда получим

$$D = \frac{w_0 v}{\Delta z} \left| \left(\frac{z}{2v} - \frac{1}{4kv} \sin(2kz) \right) \right|_0^{\Delta z}. \quad (19)$$

где $\Delta z = v\Delta t$. Формула (19) определяет D при $z = 0$. Для произвольного z имеем:

$$D(z) = \frac{w_0 v}{\Delta z} \int_{z-\Delta z}^z \left(\frac{x}{2v} - \frac{1}{4kv} \sin(2kx) \right) dx. \quad (20)$$

где переменная интегрирования $(z - \Delta z) \leq x \leq z$. Отсюда

$$D(z) = \frac{w_0 v}{\Delta z} \left(\frac{\Delta z}{2v} - \frac{1}{4kv} (\sin(2k(z)) - \sin(2k(z - \Delta z))) \right)$$

Следовательно,

$$D(z) = \frac{w_0}{2} (1 - \cos(2kz)), \quad (21)$$

что в точности совпадает (после тригонометрического преобразования) с формулой (14). Важно отметить, что это - среднее давление на интервале Δz , начинающемся в точке z , а не давление в точке z (если нет движения, то нет и интервала, нет и давления).

Литература

1. Ладсберг Г.С. Оптика. М.: Физматлит, 2003.
2. Литвинов О.С., Павлов К.Б., Горелик В.С. Электромагнитные волны и оптика, http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom4/ch1/texthtml/ch1_2_text.htm
3. Хмельник С.И., Мухин И.А., Хмельник М.И. Продольные волны постоянного магнита. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», printed in USA, Lulu Inc., ID 2221873. Россия-Израиль, 2008, вып. 8, ISBN 978-1-4357-1642-1.

ДЕПониРОВАНИЕ

Журнал депонирует статьи, включенные в

Каталог научно-технических публикаций

с поиском по УДК и элементам Дублинского ядра

<http://cat.izdatelstwo.com/>

№ 123

Хаит В.З.

Суть жизни и искусственный интеллект

Сделана попытка уточнить понятия «жизнь» и «интеллект». Исходя из предлагаемого понимания, обсуждается применение его к идеям некоторых ученых, которые прогнозируют создание искусственного интеллекта, по мнению которых, такая возможность существует. Из представленных здесь рассуждений следует, что интеллект согласно такому пониманию неизбежно должен быть живым организмом. При этом оказывается необходимым отказаться от общепринятого понимания жизни, как способа существования белковых тел. Вместо этого предлагается другой критерий определения жизни, который заключается в реакции исследуемого объекта на внешнее воздействие и наличие в нем признаков поведения, управляемых инстинктами, свойственными всем живым организмам.

№ 132

Байчурин Ю.Х.

Волновая электростанция

Способ получения электроэнергии на основе использования энергии морских волн отличающийся тем, что используют замкнутую электрическую схему, состоящую из конденсаторов постоянной и переменной емкости, нагрузки и источника постоянного тока, служащего для начального заряда емкостей и компенсации утечек тока, а все конденсаторы поддерживают постоянно заряженными от источника тока, при этом пластины конденсаторов переменной емкости покрывают слоем изолятора и располагают таким образом, чтобы их максимально покрывала проходящая волна воды, а в качестве материала обкладок используют токопроводящий материал – твердый или жидкий, покрытый изолятором или находящийся внутри изолятора, причем

в качестве изолятора используют водостойкий материал, имеющий достаточную диэлектрическую и механическую прочность.

№ 135

Кулдыкин И.В.

Единые Законы Материи

Природа и сущность Тепла и Холода, как физического состояния окружающего пространства, это основа, точнее, одна из "тропинок", ведущих напрямую к пониманию природы и сущности Материи. Каждый должен сделать то, что он должен сделать! В Ваших руках статья, содержимое которой может изменить Мир. Надеюсь, что это произойдет во благо и Мир улучшится. Я готов подтвердить свои выводы, а также дать любые дополнительные пояснения при наличии такой заинтересованности.

№ 136

Kuldykin I.V.

The Unified Matter Laws

This concept lays in the base of the Unified Matter Laws, discovered by me, and I hope that I succeeded to make at least a step in creation of the Unified Matter Theory and the Unified Materialistic Picture of the Nature Understanding. I am ready to confirm my conclusions with calculations and experiments as well as to give any additional explanations when there is an interest.

Авторы

Гринчик Анатолий Иванович; *Беларусь.*

agrin@cosmostv.by

Окончил в 1983 г. факультет радиофизики и электроники Белорусского государственного университета.

Дмитренко Геннадий Геннадьевич; *Россия.*

dmitrenko@front.ru

Город Сочи.



Елкин Игорь Владимирович; *Россия.*

IElkin@yandex.ru

Родился в 1958г. Школу закончил в 1975г.

В 16 лет поступил на физико-механический факультет ЛПИ им. Калинина (теперь - политехнический университет). Написал диплом в Физико-техническом институте имени А.Ф.Иоффе. Окончил физико-механический факультет ЛПИ им. Калинина. До 1987г. работал по специальности. После - не по специальности, но теоретическую физику не забывал. Было легче без определенных тем.

Еременко Г.А.; *Беларусь.*

matrix-pi@mail.ru

Индивидуальный предприниматель, г.Минск.



Жмудь Аркадий Моисеевич, *Россия.*

vadim@laser.nsc.ru

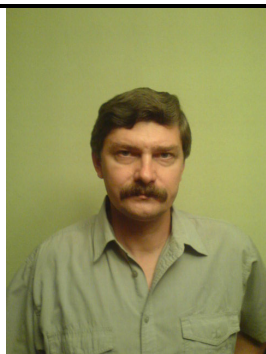
Родился в Херсоне в 1931 г., женат. Кандидат технических наук. Окончил Томский политехнический институт, работал на Новосибирском электровакуумном заводе (НЭВЗ), в Новосибирском электровакуумном институте (НЭВИ), на Новосибирском производственном объединении "СЕВЕР" (Директор НПО ПКЭ "МИКВЭЛ"), где разрабатывал электровакуумные и полупроводниковые СВЧ приборы, включая полупроводниковые лазеры. В настоящее время пенсионер.



Жмудь Вадим Аркадьевич, *Россия.*

vadim@laser.nsc.ru

Родился в Новосибирске в 1959 г., женат. Доктор технических наук. Окончил Новосибирский электротехнический институт (НЭТИ), работал в Институте Автоматики и Электрометрии СО РАН, в настоящее время – заведующий лабораторией в Институте Лазерной физики СО РАН, а также профессор Новосибирского государственного технического университета (НГТУ). Область деятельности и сфера интересов: прецизионные системы управления с обратной связью, обработка сигналов, лазерные системы.



Карпов Михаил Анатольевич, *Россия.*

karpovm@mail.ru

Родился в 1959г. В 1981г. закончил радиофизический факультет Горьковского Государственного Университета по специальности «Радиофизика и электроника». Область интересов - физика элементарных частиц и космология. Женат, имею двух сыновей.

Недосекин Юрий Андреевич, *Россия.*

meson@inetcomm.ru

Окончил в 1969 году физфак Томского государственного университета по специальности “Теоретическая физика”.

Поляков Борис Николаевич, *Россия.*

bpoliakov@hotmail.com

Родился в 1938 г. Профессор, доктор технических наук. Около 50 лет работает в области прикладных аспектов теории обработки металлов давлением, оптимального проектирования технологий и оборудования прокатных станов и их автоматизации, теории прочности и надёжности конструкций, систем автоматизированного проектирования.



Б.Н. Поляков в 1960 г. окончил Уральский политехнический институт (г. Екатеринбург), кафедра «Механическое оборудование металлургических заводов». Дипломная работа выполнялась на реальную расчётно-конструкторскую тему на Уралмашзаводе, куда он и был приглашён на работу в Отдел главного конструктора прокатного оборудования. Работал инженером-конструктором, инженером проекта и старшим научным сотрудником.

В 1972 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Статистическое исследование и математическое моделирование процесса прокатки на блюминге», посвящённую созданию методологии разработки технологических основ алгоритмов управления прокатным станом.

С 1974 по 1986 г. г. Б.Н. Поляков руководил Инженерно-конструкторской лабораторией станов горячей прокатки Уралмашзавода.

В 1989 г. перешел на работу в Свердловский инженерно-педагогический институт (СИПИ).

В 1991 г. защитил докторскую диссертацию на тему: «Совершенствование технологий, оборудования и автоматических систем заготовочных прокатных станов с целью повышения эффективности производств». С 1992 по 2002 г. г.

профессор, заведующий кафедрой «Автоматизация проектирования и инженерная графика» СИПИ и профессор Уральского политехнического института (УПИ), где работал по совместительству на кафедре «Металлургические и роторные машины».

Б.Н. Поляков – член учёного совета УГППУ (СИПИ) и редакционной коллегии межвузовского сборника научных трудов УПИ, в октябре 2000 г. избран членом–корреспондентом Академии Инженерных наук РФ. Б.Н. Поляков участвовал в проектировании технологий, оборудования и автоматизации блюмингов, непрерывно-заготовочных, рельсобалочных, универсально-балочных, толстолистовых, кольцепрокатных и других прокатных станов многих отечественных и ряда зарубежных металлургических комбинатов, а также в проектировании и наладке первой в России машины непрерывного литья заготовок.

Многолетняя научная деятельность Б.Н. Полякова направлена на создание и внедрение научной методологии, на основе современных математических методов и вычислительной техники, САПР для проектирования и совершенствования технологий и оборудования прокатных станов.

Большой вклад Б.Н. Поляков внёс в создание самого высокопроизводительного в мире и первого в Советском Союзе комплексно–автоматизированного блюминга 1300 и, особенно, его автоматизации (1960-е годы), обеспечивающей производство 5,5 – 5,7 млн тонн заготовок в год. В этих работах впервые в металлургии России, на основе управляющих вычислительных машин была создана информационно- измерительная диагностическая программная система (1965 г.), основные принципы и опыт организации которой послужили прототипом для оснащения подобными системами ряда прокатных станов и машин непрерывного литья заготовок отечественных и зарубежных комбинатов. Для системы был создан комплекс программ по математической статистике, пакет которых использовался во многих научных и учебных учреждениях. При этом популярность программ на Уралмашзаводе, их высокая информативность и широкие прикладные возможности обеспечили им на протяжении более 30 лет активную “жизнедеятельность” и непрерывность в создании новых версий,

соответствующих эволюции и этапам совершенствования ЭВМ. На основе применения информационной системы и созданного комплекса программ впервые в теории обработки металлов давлением убедительно доказана стохастичность технологических процессов прокатки и нагруженности оборудования обжимного реверсивного стана, а в дальнейшем и широкой гаммы прокатных станов, созданы математические модели функционирования процессов и механизмов блюминга в целях его автоматизации.

Под руководством и при непосредственном участии Б.Н. Полякова впервые в металлургии России разработаны и внедрены:

- научная методология и программное обеспечение, более 30 лет широко используемые для оптимизации параметров технологических процессов реверсивной и непрерывной прокатки и оборудования при новом проектировании и реконструкции многих российских и ряда зарубежных прокатных станов;

- методика и программное обеспечение для исследования автоматизируемых процессов и формирования технологических основ алгоритмов управления, позволивших создать (1970 г.) ряд автоматических систем программного управления приводами сложных, динамически нагруженных машин и механизмов блюминга, повышающих производительность процессов, упрощающих структуру конструкций механизмов, защищающих оборудование от технологических нарушений, перегрузок литья и несанкционированных действий управляющего персонала, обеспечивающих длительную работоспособность машин и приводов;

- на основе теории упругости и термоупругости, численного метода конечных элементов, линейного программирования созданы (1976 г.) методики и пакеты прикладных программ для исследований двух и трёхмерных напряжённо-деформированных и термоупругопластических состояний несущих деталей и конструкций сложных конфигураций в целях их совершенствования и оптимизации эффективно применяемые на Уралмашзаводе для повышения прочности, надёжности, долговечности и термостойкости проектируемого прокатного, горного и бурового оборудования, МНЛЗ и для научно обоснованных параметрических рядов типовых деталей и

нормативно–технической документации;

- сформированы методология и программы (1977 г.) для проектирования и оптимизации технологии и оборудования роliko–правильных машин (РПМ) для правки сортовых и фасонных профилей, обеспечивающих минимальную конечную кривизну и заданный (минимальный) уровень и фон остаточных напряжений в прокате, обоснованы состав систем автоматизации РПМ и требования к механооборудованию и точности датчиков; на основе статистической теории прочности и теории случайных процессов сформированы расчётно-экспериментальная методология и её программное обеспечение для оценки в вероятностном аспекте на стадии проектирования случайной долговечности (ресурса) при усталостном разрушении конструкций, которые применяются в расчётной практике при проектировании, а также в системе компьютерного мониторинга для прогнозирования срока службы и остаточного ресурса деталей и термонагруженных конструкций, находящихся в условиях эксплуатации;

- предложены, теоретически и в промышленных условиях экспериментально исследованы, разработаны технические предложения и проекты новых патентно-чистых, малоотходных, ресурсо- и энергосберегающих технологий для производства широкого сортамента фасонных и сортовых заготовок, представляющих собой перспективные технологические варианты реконструкции и развития обжимно-заготовочных прокатных комплексов в сочетании с МНЛЗ.

Большинство технологических разработок, новых конструкторских решений и систем автоматического программного управления реализованы в промышленных условиях и подтверждена их эффективность. Под научным руководством Б.Н. Полякова подготовлено 14 кандидатов наук.

Многие результаты исследований и технологических разработок отражены в монографиях, зарегистрированных в Библиотеке Конгресса США, в более чем 250-ти научных статьях, в том числе опубликованных в Англии, Германии, Индии, и в 30-ти авторских свидетельствах и патентах, зарегистрированных в США, Англии, Японии.

Основные монографии:

Статистический анализ и математическое моделирование

блюминга / Коцарь С.Л., Поляков Б.Н., Макаров Ю.Д., Чичигин В.А. М.: Металлургия, 1974.

Нагруженность, несущая способность и долговечность прокатного оборудования / Поляков Б.Н., Няшин Ю.И., Волегов И.Ф., Трусов А.Ф. М.: Металлургия, 1990.

Поляков Б.Н.. Повышение качества технологий и долговечности оборудования прокатных станов - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.- пед. ун-та, 1993 и 1994

Поляков Б.Н.. Повышение качества технологий, несущей способности конструкций, долговечности оборудования и эффективности автоматических систем прокатных станов. – СПб.: Реноме, 2006. – 528 с.

Поляков Б.Н.. Статистические методы в алгоритмах и примерах (из практики прокатного производства): Учебное пособие, – СПб.: Реноме, 2007. – 182 с.

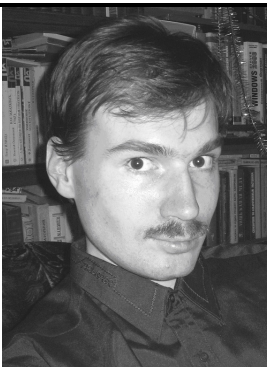
В последние годы Б.Н. Поляков принял участие в ряде международных конференций: «Модернизация российской металлургии» (март 2006, г. Москва), «Деформация и разрушение материалов» (ноябрь 2006г. и октябрь 2007г., г. Москва), был направлен доклад на Международную конференцию в США «AISTech 2007 Iron & Steel Technology Conference and Exposition». May 7-10, 2007. Indianapolis, IN.



Поплавной Сергей Александрович, *Россия.*

poplavnoj_sa@nkmk.ru

1963 г.р., уроженец г. Ачинска Красноярского края. Окончил в 1989г. Томский госуниверситет им. В.В. Куйбышева (ТГУ), факультет – геолого-географический, специальность – «Гидрология Суши». В настоящее время работаю инженером в отделе главного энергетика ОАО «НКМК» (Новокузнецкий Metallургический Комбинат). Научные интересы: теоретические и практические исследования в различных областях естествознания. В марте 2006г. в опытах с отраженным солнечным светом по величине астрономической аберрации, обусловленной суточным вращением Земли, измерил скорость Земли относительно Абсолютной системы отсчета. Изобрел главную оптическую деталь микроинтерферометра и рассчитал ее параметры для измерения величины Абсолютной скорости тел в интервале $0 \div 300$ км/с. Получен патент №2310030 «Скоростной рельс (варианты)», 2007г. Бюл. №31.



Разумов Илья Кимович, *Россия.*

rik@imp.uran.ru

Родился 5 февраля 1976 г. Окончил в 1993 году среднюю школу №3 г.Екатеринбурга (с отличием); в 1999 году - Физико-технический факультет Уральского Государственного Технического Университета (с отличием), кафедра теоретической физики. Кандидат физико-математических наук. Научный сотрудник Института физики металлов УрО РАН и ЗАО «Институт квантового материаловедения». Индивидуальный предприниматель.



Рындюк Константин Дмитриевич, *Россия.*

duke10616@mail.ru

Родился в 1963 г. в г. Душанбе Таджикской ССР. В 1985 г. окончил Омское Высшее Танковое Инженерное Училище с отличием. Сейчас работаю инженером в ЗАО "ГК Электрощит - ТМ Самара".



Синицын Константин Николаевич, *Россия.*

koscmp@yahoo.com

Дата рождения: 21 ноября 1960 года. Образование высшее техническое: 1978-1984 г.г., Московское высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана (сегодня - Московский Государственный Технический Университет им .Н. Э. Баумана). Муниципальное унитарное предприятие «Единая диспетчерская служба», Россия, Калуга. Профессиональная деятельность: автоматизация прецизионного позиционирования, управление персоналом, информационные и коммуникационные технологии, спутниковая навигация и мониторинг автотранспортных перевозок. Увлечения: астрофизика, гравитация. В 1999 и 2000 годах принимал участие в международных гравитационных конференциях в качестве участника (Москва, 1999 год) и докладчика (Киев, 2000 год). Имеется несколько опубликованных статей в электронном издании на сайте www.n-t.org (Наука и техника, Украина). С ноября 2004 по май 2007 участвовал в миротворческой миссии ООН в Косово в качестве технического эксперта (построение телефонной сети полиции Косово).



Хмельник Соломон Ицкович, Израиль.

solik@netvision.net.il

К. т. н., научные интересы – электротехника, электроэнергетика, вычислительная техника, математика. Имеет около 150 изобретений СССР, патентов, статей, книг. Среди них – работы по теории и моделированию математических процессоров для операций с различными математическими объектами – комплексными числами, векторами, геометрическими фигурами, функциями, алгебраическими и трансцендентными уравнениями; работы по новым методам расчета электромеханических и электродинамических систем; работы по управлению в энергетике.