BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY
Physical Department
&
Lomonosov Moscow State University
United Physical Society of Russian Federation
Russian Gravitational Society

Number, Time, Relativity

Proceedings

of International Scientific Meeting

Moscow: 10 August – 13 August, 2004

Edited by
D. G. Pavlov, G. S. Asanov etc.

Moscow, 2004

Number, Time, Relativity: Proceedings of International Meeting. Moscow, 10 – 13 August 2004. – Moscow, 2004. -95p.

This volume contains papers which accepted for inclusion in the programme of lectures of meeting "Number, Time, Relativity" which is organized by the Bauman Moscow State Technical University and Lomonosov Moscow State University

The most important single objective of the meeting in Summer 2004 is including the advantages of the Finsler geometry; Hypercomplex numbers and linked with them spaces; Polynumbers and polyspaces; Geometric principles of time concept; Finsler generalizations of the relativity theory

The programme timetable, giving authors and titles of papers as presented and other details of the International Meeting "Number, Time, Relativity" are given on the web site: http://www.hypercomplex.ru.

The meeting is intended to be of interest to philosophers, physicists and mathematicians, who attempts to look at the traditional problems of natural science from general positions, by using mathematical structures and linked with them spaces first of all.

The conference is sponsored and supported by the

© Bauman Moscow State Technical University

Physical Department

© Lomonosov Moscow State University

United Physical Society of Russia

Russian Gravitational Society

Introduction

Undoubtedly there is a deep connection of a number conception with the fundamental categories of physics: space, time, substance and field. As a rule this connection is more often associated with the real and complex numbers, but more rarely with the quaternions or octaves. The organizers of the conference acknowledge the fundamental role of all the numbers.

Among generalizations of a number conception there are other representatives – Hypercomplex numbers, - and the connection of such numbers with geometry and physics waits for new realizations. The spaces based upon arbitrary hypercomplex numbers may often relate to Finsler spaces. The latter spaces include the dominating Riemann manifolds as important special cases. By understanding the progress in physics is linked closely with development of geometric perceptions, we believe that an extension of the geometric base can lead to quality consequences in many directions.

Nowadays, the Finsler geometry perceptions are far from completeness, but Euclidian traditions and respective close Riemannian generalizations are, on the contrary, strong. Therefore it is difficult to renounce from them. As Busemann wrote, overcoming the hard Euclidean traditions implies working several generations of deep mathematicians. But the task is more interesting if its solution is more difficult and nontrivial.

On the background of an infinite manifold and enormous complexity of Finsler spaces, there are some exceptions among them, delighting with beauty and harmony. These exceptions demonstrate their indirect connection with the theorems of Frobenius and Horvitz, which affirm that among the spaces with quadratic-type norms and nondegenerate algebraic properties, the algebras of the real and complex numbers, quaternions and octaves are outstanding.

Hence, if one can assume the degree of dependence of a vector norm on its components is more than two that is to pass from Riemannian manifolds to Finsler ones, - amount of the spaces with the algebras extremely increases.

Unfortunately, at present there are no theorems which can enumerate all the Finsler spaces. On the basis of natural links of geometry with modern physics, we can note the algebras of quaternions over the field of the complex numbers (or biquaternions) and the ring of the double complex numbers (or bequaternions) as well as the algebras of the complex numbers over the complex numbers (or bicomplex numbers), and the double complex numbers over the double complex numbers (or quadra numbers). All the spaces have a multiplicative norm of the fourth order and show close link with the fundamental for physical Lorentz's group. A variety of invariants for geometries of Finsler spaces, as a rule, essentially exceeds the amount of appropriative parameters of quadratic geometries. Therefore it is tempting to try for applying the algebras in modeling different physical phenomena right up to identity one of them with the real space time. The number of the reports, which were presented for the conference, demonstrates that the approach is really possible.

On the other hand, the Finsler geometry and the Relativity Theory are interesting in themselves, independently of any connection with the Hypercomplex structures. Therefore the organizers of the conference have included in the program of the conference a number of the works, devoted to investigations of different aspects of physics, geometry, or mathematics, no touching upon the Number Conception.

Предисловие

Глубокая связь понятия Числа с самыми фундаментальными категориями физики, среди которых: пространство, время, вещество и поле, мало у кого вызывает сомнения. Однако, как правило, эту связь ассоциируют только с такими частными представителями чисел, как действительные и комплексные, реже, но всё же достаточно часто к ним добавляют ещё кватернионы или октавы. Не отрицая фундаментальной роли чисел всех этих классов, организаторы конференции обращают внимание, что среди обобщений понятия числа имеются и другие представители, чья связь с геометрией и физикой ещё ждёт своего осмысления. Эта проблема тем более интересна, что пространства, стоящие за произвольными гиперкомплексными числами, являются финслеровыми, а те, в свою очередь, вмещают в себя, как частный случай, господствующие сегодня в физике римановы многообразия. Поскольку прогресс в физике зачастую был теснейшим образом связан с изменениями взглядов на геометрию, представляется вполне вероятным, что и в данном случае расширение геометрического фундамента может привести к качественным последствиям во многих других направлениях.

К сожалению, финслеровы представления на геометрию в силу ряда объективных и субъективных причин далеки от своей завершенности, а евклидовы традиции и тесно к ним примыкающие римановы расширения, наоборот, слишком сильны, чтобы от них можно было бы легко отрешиться. В результате, как писал один из классиков финслеровой геометрии Буземан: "Понадобится, быть может, работа нескольких поколений математиков, что бы освободиться от их гнета". Но тем интересней представляется задача, чем трудней и не очевидней ее решение.

На фоне бесконечного разнообразия и колоссальной сложности финслеровых пространств поражает факт присутствия среди них редких исключений, восхищающих своей красотой и гармонией. Удивительно, но именно такие исключения демонстрируют свою косвенную связь с теоремами Фробениуса и Гурвица, утверждающими, что среди пространств с квадратичными типами нормы, одновременно обладающими невырожденными алгебраическими свойствами, выделяются алгебры действительных и комплексных чисел, а также кватернионы и октавы. Однако стоит только допустить правомочность зависимости нормы вектора от его компонент в степени выше, чем два, то есть перейти от римановых многообразий в область финслеровых метрических функций, число пространств, обладающих "хорошими" алгебрами резко возрастает. К сожалению, на сегодняшний день, не существует теорем, которые бы перечислили все выделяющиеся таким образом финслеровы пространства. Основываясь только на идее естественной связи геометрии с физикой, можно отметить алгебры кватернионов над полем комплексных чисел (бикватернионы) и над кольцом двойных (дикватернионы), алгебры комплексных чисел над комплексными же (бикомплексные числа) и двойных над двойными (квадрачисла). Все эти пространства обладают мультипликативной нормой четвертого порядка, и при этом демонстрируют связь с фундаментальной для физики группой Лоренца. Учитывая, что разнообразие инвариантов, естественных для геометрий финслеровых пространств, как правило, существенно превышает количество соответствующих параметров квадратичных геометрий, представляется весьма заманчивым попытаться применить такие алгебры для моделирования различных физических явлений, вплоть до отождествления одной из них с реальным пространством-временем. То, что такой подход действительно возможен, достаточно убедительно демонстрирует целый ряд предложенных на конференцию докладов.

С другой стороны, финслерова геометрия и теория относительности интересны и сами по себе, вне какой бы то ни было связи с гиперкомплексными структурами. Поэтому организаторы конференции сочли возможным включить в круг рассматриваемых ею вопросов работы, не затрагивающие проблему понятия числа, а сосредоточенные на исследованиях отдельных аспектов физики, геометрии или алгебры.

Programme of Moscow Scientific Conference
Number, Time, Relativity

10 June - 13 August 2004, Bauman Moscow State Technical University, Russia

Tuesday 10th August 2004. Bauman Moscow State Technical University.

9.00–9.30h Registration of delegates
9.30–10.00h Opening the Meeting

Chair: Gladyshev V.O. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.

10.00–10.45h **Pavlov D.G.** Number, geometry of space–time and relativity.
10.45–11.30h **Asanov G.S.** Geometry based on Finsleroid.

11.30–12.00h Coffee Break

12.00–12.30h **Garas'ko G.I.** Normal conjugation on the polynumbers set.
12.30–13.00h **Noskov V.I.** To the question of the Finsler geometry relativity.

13.00–14.00h Lunch Break

Chair: Pavlov D.G. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.

14.00–14.30h **Rowlands P.** The Nilpotent Vacuum.
14.30–15.00h **Zaripov R.G.** Binary system of numbers and finsler geometry of flat anisotropic space-time.
15.00–15.30h **Tchalyk A.A.** 3-D fractals on basis of polynumbers

15.30–16.00h Coffee Break

16.00–16.30h **Eliovich A.A.** On the norm of biquarternions and other alternative algebras.
16.30–17.00h **Lebedev S.V.** Properties of spaces, associated with commutative-associative H_3 and H_4 algebras.

17.00h Close of the Tuesday Session of Lectures

Wednesday 11en August 2004. Scientific Council Hall.

Chair: José B. Almeida, University of Minho, Portugal.

9.30–10.00h **Turbin A.F.** Algebras of hypercomplex numbers: from arithmetics and algebra to geometry and analysis.
10.00–10.30h **Vargashkin V.Ya.** Analysis of experimental restrictions on the controlled parameters of models of the event space
10.30–11.00h **Kutrunov V.N., Kutrunova Z.S.** Quaternion integral identities and integration of Laplace equations.

11.00–11.30h Coffee Break

11.30–12.00h **Turbin A.F., Jdanova Y.D.** Barycentric algebras of hypercomplex numbers.
12.00–12.30h **Prihodovsky M.A.** Application of spatial matrices to investigation of hypercomplex numbers, finite dimensional algebras and polylinear operations.
12.30–13.00h **Trell E.** Classical three-dimensional geometric Universe provides temporospatially navigable 'Vortex Sponge' world-ether.

13.00-14.00h Lunch Break

Chair: Eliovich A.A. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

14.00–14.45h **Toppan F.** Division algebras, generalized supersymmetries and octonionic M-theory

14.45–15.15h **Solovey L.G.** Some distributive universal algebras.

15.15–15.45h **Kolodejnov V.N.** The hyprcomplex numbers on two-dimensional plane.

15.45–16.00h Coffee Break

16.00–16.30h **Yu. A. Rylov.** Deformation principle as a foundation of physical geometry

16.30–17.00h **Shishkin C.A., Shishkin I.C.** Scalar polyproducts. Resolvability.

17.00–17.30h **Filinov V.A.** Optimal hypercomplex numbers in physics.

17.30h Close of the Wednesday Session of Lectures

Thursday 12[lv] August 2004. Scientific Council Hall.

Chair: P.Rowlands, University of Liverpool, Liverpool, Great Britain.

9.30–10.00h **Ahmed M.** Particle creation in curved spacetimes of general relativity.

10.00–10.30h **Borissova L.B.** Membranes and mirrors of General Relativity.

10.30–11.00h **Mychelkin E.G.** Inevitability of Antiscalar Gravity.

11.00–11.30h Coffee Break

11.30–12.00h **Almeida J.B.** The alternative formulation of General Relativity in terms of 4-dimensional optics; a re-definition of time.

12.00–12.30h **Urusovskii I.A.** Dirac Matrices in the light of six-dimensional treatment of spin and isospin.

12.30–13.00h **Fadeev N.G.** Physical nature of Lobachevsky parallel lines and a new inertial frame transformation.

13.00–14.00h Lunch Break

14.00–14.30h Excursion.

Friday 13[th] August 2004. Scientific Council Hall.

Chair: Lebedev S.V. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.

9.30–10.00h **Maiburov C.N.** Fuzzy geometry of space-time and quantum dynamics.

10.00–10.30h **Gladyshev V.O., Gladysheva T.M., Zubarev V.Ye.** On possibility of carrying out a new test of Relativity theory.

10.30–11.00h **Kopylov S.V., Chernyi G.P.** Dimensionless complex of fundamental constants.

11.00–11.30h Coffee Break

11.30–12.00h **Hovsepian F.A.** New theoretical results about space and time.

12.00–12.30h **Isaeva E.A.** Quanternion, reflecting the real would, in physics.

12.30–13.00h **Mikhailov R.V.** On some questions of four dimensional topology: a survey of modern research

13.00–14.00h Lunch Break

Chair: Gladyshev V.O. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.

14.00–14.30h **Churakov V.S.** Number and time: analytical review of approaches of physical and mathematical natural sciences to studying of time phenomenon.

14.30–15.00h **Vaniarkho V.G.** A contraphase pulsation of flows of time and energy in the open system structure – a probable nature of the gravity

15.00–15.30h **Poluyan P.V.** Time: areal sets and Chronometric.

15.30–16.00h Coffee Break

16.00–16.30h **Melnikov G.S.** Fractal concept of space frequencies of geometric field joined Euclidian-Riemannian space-time.

16.30–17.00h **Panchelyuga V.A.** Genesis of numbers system and the general theory of ratios.

17.00h Close of Moscow NTR Meeting.

Poster papers

1.	**Tiwari S.C.**	Reality of time unfolds universe
2.	**Keswani G.H.**	Time and Relativity
3.	**Mishra R.K.**	Homogenous and isotropic cosmological models
4.	**Sharma A.**	The Origin of Generalised Mass-Energy Equation $\Delta E = Ac^2 \Delta M$; and its applications in General physics and Cosmology
5.	**Stahov A., Rozin B.**	Symmetrical hyperbolic Fibonacci and Luke functions.
6.	**Kassandrov V.V., Trishin V.N.**	The noncommutative hypercomplex analysis and the algebrodynamics on general form manifolds.
7.	**Bouhannache R.**	Solving the old problem of hypercomplex number fields: The new commutative and associative hypercomplex number algebra and the ne vector field algebra.
8.	**Mayboroda A.O.**	Relativity and symmetry of conception tardion-tachyon.
9.	**Verecshagin I.A.**	The symmetry algebra, hypercomplex numbers and polynumbers in physics.

Программа Международной научной конференции
Число, время, относительность
10–13 августа 2004, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

Вторник, 10 августа 2004. Зал заседаний Ученого Совета МГТУ им. Н.Э. Баумана

9.00–9.30 Регистрация участников
9.30–10.00 Открытие конференции

Председатель: Гладышев В.О. МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.
10.00–10.45 **Павлов Д.Г.** Число, геометрия пространства-времени и относительность.
10.45–11.30 **Асанов Г.С.** Геометрия, основанная на Финслероиде.

11.30–12.00 Перерыв

12.00–12.30 **Гарасько Г.И.** Нормальное сопряжение на множестве поличисел.
12.30–13.00 **Носков В.И.** К вопросу о релятивизме финслеровой геометрии.

13.00–14.00 Перерыв на обед

Зал заседаний Ученого Совета МГТУ им. Н.Э. Баумана

Председатель: Павлов Д.Г. МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.
14.00–14.30 **Роулендс П.** Нильпотентный вакуум.
14.30–15.00 **Зарипов Р.Г.** Бинарная система чисел и финслерова геометрия плоского анизотропного пространства-времени.
15.00–15.30 **Чалык А.А.** 3-D фракталы на основе поличисел.

15.30–16.00 Перерыв

16.00–16.30 **Элиович А.А**. О норме бикватернионов и иных альтернативных алгебр.
16.30–17.00 **Лебедев С.В.** Свойства пространств, ассоциированных с коммутативно-ассоциативными алгебрами H3 и H4.
17.00 Завершение работы сессии

Среда, 11 августа 2004. Зал заседаний Ученого Совета МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Председатель: Альмейда Х.Б. Минхо Университет, Португалия.
9.30–10.00 **Турбин А.Ф.** Алгебры гиперкомплексных чисел: от арифметики и алгебры к геометрии и анализу.
10.00–10.30 **Варгашкин В.Я.** Анализ экспериментальных ограничений на контролируемые параметры моделей пространства событий.
10.30–11.00 **Кутрунов В.Н., Кутрунова З.С.** Кватернионные интегральные тождества и интегрирование уравнения Лапласа.

11.00–11.30 Перерыв

11.30–12.00 **Турбин А.Ф., Жданова Ю. Д.** Барицентрические алгебры гиперкомплексных чисел.
12.00–12.30 **Приходовский М.А.** Применение пространственных матриц к описанию гиперкомплексных чисел и конечномерных алгебр.
12.30–13.00 **Трелл Э.** Классическая трехмерная Вселенная создает управляемый мировой эфир пространства-времени в виде «вихревой губки».

13.00–14.00 Перерыв на обед

Председатель: Элиович А.А. МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

14.00–14.45 **Топпан Ф.** Алгебры с делением, обобщенные суперсимметрии и октонионная М-теория.
14.45–15.15 **Соловей Л.Г.** О некоторых дистрибутивных универсальных алгебрах.
15.15–15.45 **Колодежнов В.Н.** Гиперкомплексные числа на двумерной плоскости.

15.45–16.00 Перерыв

16.00–16.30 **Ю. А. Рылов.** Принцип деформации как основа физической геометрии.
16.30–17.00 **Шишкин С.А., Шишкин И.С.** Скалярные полипроизведения. Разрешимость.
17.00–17.30 **Филинов В.А.** Оптимальные гиперкомплексные числа в физике.
17.30 Завершение работы сессии

Четверг, 12 августа 2004. Зал заседаний Ученого Совета МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Председатель: Роулендс П. Ливерпульский университет, Великобритания.
9.30–10.00 **Ахмед М.** Образование частиц в искривленном пространстве- времени Общей теории относительности.
10.00–10.30 **Борисова Л.Б.** Мембраны и зеркала пространства-времени ОТО.
10.30–11.00 **Мычелкин Э.Г.** Неизбежность антискалярной гравитации.

11.00–11.30 Перерыв

11.30–12.00 **Альмейда Х.Б.** Альтернативная формулировка Общей теории относительности в терминах четырехмерной оптики, новое определение времени.
12.00–12.30 **Урусовский И.А.** Матрицы Дирака в свете шестимерной трактовки спина и изоспина
12.30–13.00 **Фадеев Н.Г.** Физический смысл параллельных Лобачевского и новое преобразование координат инерциальных систем.

13.00–14.00 Перерыв на обед

14.00 Экскурсия

Пятница, 13 августа 2004. Зал заседаний Ученого Совета МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Председатель: Лебедев С.В. МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.
9.30–10.00 **Майбуров С.Н.** Нечеткая геометрия пространства-времени и квантовая динамика.
10.00–10.30 **Гладышев В.О., Гладышева Т.М., Зубарев В.Е.** О возможности проведения нового теста теории относительности.
10.30–11.00 **Копылов С.В., Черный Г.П.** Безразмерный комплекс фундаментальных констант.

11.00–11.30 Перерыв

11.30–12.00 **Овсепян Ф.А.** Новые теоретические результаты о пространстве и времени.
12.00–12.30 **Исаева Э.А.** Квантернион в мире физической науки, отражающий реальный мир.
12.30–13.00 **Михайлов Р.В.** Особая роль четырехмерных пространств в топологии.

13.00–14.00 Перерыв на обед

Председатель: Гладышев В.О. МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.

14.00–14.30 **Чураков В.С.** Число и время: аналитический обзор подходов физико-математического естествознания к изучению феномена времени.

14.30–15.00 **Ванярхо В.Г**. Противофазная пульсация потоков времени и энергии в структуре открытых систем – вероятная природа гравитации.

15.00–15.30 **Полуян П.В.** Время: ареальные множества и хронометрика.

15.30–16.00 Перерыв

16.00–16.30 **Мельников Г.С.** Фрактальная концепция геометрического поля пространственных частот объединенного Евклидово-Риманова пространства-времени.

16.30-17.0 **Панчелюга В.А.** Генезис числовых систем и общая теория отношений.

17.00 Закрытие работы коференции.

Стендовые доклады

1. **Тивари С.**Реальность времени раскрывает вселенную.
2. **Кесвани Г.Х.** Координаты в теории относительности.
3. **Мишра Р.К.** Однородные и изотропные космологические модели.
4. **Шарма А.** Происхождение обобщенного уравнения для массы и энергии в Общей физике и Космологии.
5. **Стахов А.П., Розин Б.Н** Симметричные гиперболические функции Фибоначчи и Люка.
6. **Кассандров В.В., Тришин В.Н.** Некоммутативный гиперкомплексный анализ и алгебродинамика на многообразиях общего вида.
7. **Буханнаш Р.** Решение известной проблемы полей гиперкомплексных чисел: новая алгебра коммутативных и антикоммутативных гиперкомплексных чисел и новая алгебра векторных полей.
8. **Майборода А.О.** Относительность и симметричность понятий тардион-тахион.
9. **Верещагин И.А.** Алгебра симметрии, гиперкомплексные числа и поличисла в физике

Number, geometry of space-time and relativity

Pavlov D.G.
Bauman Moscow State Technical University
hypercomplex@mail.ru

In the present work, the existence of a limiting transition between physical properties of the Minkowskian space-time and the linear Finslerian space endowed with the Berwald-Moor metric is argued. It is shown how, with the viewpoint of the internal observer, a three-dimensional space may arise in non-euclidean manifolds such that the distances quite exactly obey the Pythagorean theorem. In an extended range of parameters these distances do approximately suit the relativistic effects characteristic of special relativity. Only in the systems which dimensions are comparable with the radius of the Universe, the physical distances and the space-time geometry reveal distinctions from quite classical notions of the conventional relativity theory, obeying in this way the laws which connect the forth instead of second degrees of coordinates.

However, among numerous criterion of conventional physical respect, the principle of correspondence is one of the most important principles to subject any universal theory. The principle assumes that such a theory involves as important particular cases the fundamental theories created earlier. The bright illustration thereto is the special and general theories of relativity, which involve at limiting transitions the Newtonian dynamics laws with the implied Euclidean ideas of space. It is natural to expect that possible subsequent generalizations of the relativity theory should in turn include the latter theory in a certain approximate sense. The multidimensional theories of Kaluza-Klein frame, superstring, brain, supersymmetries, etc. are constructed just in this vein. The unifying feature for these theories is a self-consistent compression to the conventional relativistic relations under reducing the dimension number down to four. Actually, among various attempts to overcome the realms of the current relativity theory, we can meet the works based upon not increasing the space dimensions but revising the basic metric function [1-3]. In this case the generalizations named after the Finsler geometry are to be substituted with the Riemannian concepts proper!

There is an infinite population of Finslerian metric functions. However, when restricting the treatment to applications to the real space-time geometry, observing the principle of correspondence proves to be the perfect criterion that enables one to select from the body of existing varieties the sufficiently wide class of spaces that excite a preferable interest. The Berwald-Moor metric function [1] representable in the form

$$F(x')=|\Pi^{n}_{i=1}x'_{i}|^{1/n}, \tag{1}$$

(in terms of the basis formed by isotropic vectors), where n is the dimension of space, is of a simplest relevant type. As was shown in [4], the manifolds connected therewith can be called preferably the multidimensional times, for any member of the involved non-isotropic straight lines can be interpreted as the proper time of some inertial reference frame.

The following properties should be regarded as the remarkable ones that relate to the metric (1).

1. The manifold given possesses a limiting transition not only to a Galilean space-time but also a Minkowskian space, which admits in principle constructing a physical theory compatible with classical as well as relativistic theories of gravitation.
2. All the four independent dimensions of this space are equaled, which circumvents the philosophical problem of the distinctions that enter the properties of physical dimensions for time and space.
3. The analog of the metric tensor of the curved generalization of the given space has not ten (as in the Riemannian case) but thirty five independent components, which makes us exercise the hope to describe with a purely geometrical positions not only the gravitation but also other fundamental interactions not leaving the frame of four dimensions.
4. There exists a one-to-one correspondence between basic geometric objects of the four-dimensional time and the commutative-associative algebra of hypercomplex numbers

(polynumbers), the latter being the direct sum of four real algebras (which essentially simplifies many mathematical constructions).

5. In the given space there are objectively important particular preferred symmetries which are absent in spaces with the quadratic type metric; the Lorentz and Poincare groups are consequences of these symmetries.

6. In contrast to the Minkowskian space case, the analogs of boosts and spatial rotations in the four-dimensional time relate to some principally different transformation types and do vary in their invariants. This circumstance can, probably, clarify the known physical paradox, called after Mach, which actually postulates a crucial distinction between translational and rotational motions.

7. The relationship between the space under study and the commutative algebra enables constructing the theory, in close similarity to the theory of complex potential, such that each special function obeying some set of the conditions [5] which generalize the Cauchy-Riemann conditions can be juxtaposed with the system that admits a consistent physical interpretation.

One of the crucial conclusions proposed by the model is connecting with the twelvefacet form of the boundary of the three-dimensional physical space of the observer that ``lives" in the four-dimensional time. Surprisingly, just the same conclusion was arrived at by the group of scientists that have developed the results of measuring the angular distribution of the microwave background radiation carried out on the satellite with the instrument set WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) [6].

In the considered four-dimensional time, the main role is played by the direct associations with the concept of number in the form of its hypercomplex generalization. By the way, introducing additional operations over some hypercomplex numbers turns them into something exceeding linear algebras. Such operations, not being ascribed artificially, permits obtaining instead of sufficiently trivial structure of polynumbers the geometry of the manifolds which number and quality of internal symmetries exceeds highly the possibility of merely linear algebras. On developing the idea, it is worth introducing instead of conventional term ``the linear algebra" the concept of linear algebra assuming the latter be a set of elements over which one defines not two-three binary operation but a maximum possible number of independent polylinear operations.

One of the perspective directions of using the ability of linear geometries proves to be the problem of constructing the fractal number sets similar to that by Mandelbrout and Joilia over the complex plane. The interest paid to such sets is conditioned by their natural compatibility with the multidimensional spaces which, to regret, was practically impossible to realize on using but ordinary linear algebras, the quaternions included. The quaternions are well known to possess non-commutative multiplication, which essentially narrow possibility of their mathematical applications, in particularly, to constructing a developed theory of analytical functions. Since this failure is absent in case of Polynumbers, and the assertion of possibility to substitute the Berwald-Moor-type space with the Minkowskian space is to be taken into account, it seems worth expecting sufficiently interesting results to entail by the method proposed.

References

1. Asanov G.S. Finslerian Extension of General Relativity, Dordrecht, 1984.
2. Богословский Г.Ю. Теория локально анизотропного пространства-времени. М., «Издательство МГУ», 1992.
3. Zaripov R.G. Clock Synchronization and Finsler Structure of a Flat Anisotropic Space-Time. Proceedings of International Scientific Meeting “PIRT-2003”, Moscow, Liverpool, Sunderland, 2003.
4. Павлов Д.Г. Четырехмерное время. Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1, 2004.

5. Гарасько Г.И. Обобщенно-аналитические функции поличисловой переменной. Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1, 2004.
6. Luminet J.-P., Weeks J., Riazuelo A., Lehoucq R., Uzan J.-P. Dodecahedral space topology as an explanation for weak wide-angle temperature correlations in the cosmic microwave background. ArXiv:astro-ph/0310253.

Число, геометрия пространства-времени и относительность

Д. Г. Павлов
Московский Государственный Технический Университет им. Н. Э. Баумана
hypercomplex@mail.ru

В работе обосновывается существование предельного перехода между физическими свойствами линейного финслерова пространства с метрикой Бервальда-Моора и пространством-временем Минковского. Показано, каким образом в многообразии, имеющим мало общего с евклидововыми свойствами, с точки зрения физического наблюдателя возникает трехмерное пространство, расстояния в котором могут достаточно точно удовлетворять теореме Пифагора. В расширенном диапазоне параметров эти расстояния приближенно соответствуют релятивистским эффектам специальной теории относительности. И только в системах, размер которых соизмерим с радиусом Вселенной, физические расстояния и геометрия пространства-времени отличаются от ставших классическими представлений теории относительности, подчиняясь закону, связывающему не вторые, а четвертые степени координат.

Среди ряда критериев, которым, по мнению физиков, должна удовлетворять универсальная теория, одним из важнейших является принцип соответствия. Этот принцип предполагает, что такая теория включит в себя в качестве частных случаев созданные ранее фундаментальные теории. Яркой иллюстрацией соблюдения этого принципа служат специальная и общая теории относительности, содержащие в качестве предельных переходов законы динамики Ньютона с ее евклидовыми представлениями о пространстве. Естественно ожидать, что возможные последующие обобщения теории относительности, в свою очередь, включат в себя последнюю, как некоторое приближение. Именно в таком ключе строятся многомерные теории Калуцы-Клейна, суперструн, бран, суперсимметрий и многие другие. Объединяющей чертой этих теорий является автоматический переход к релятивистским соотношениям при сокращении числа измерений до четырех. Однако среди попыток выйти за рамки теории относительности встречаются и работы, основанные не на увеличении размерности пространства, а на пересмотре метрической функции [1-3]. В этом случае римановы представления заменяются своими обобщениями, получившими имя финслеровых геометрий.

Примеров финслеровых метрических функций бесконечно много, однако, ограничиваясь их приложениями к геометрии реального пространства-времени, соблюдение принципа соответствия оказывается идеальным критерием, позволяющим из имеющегося разнообразия вариантов, выделить достаточно узкий класс пространств, представляющих наибольший интерес. Одной из простейших финслеровых метрических функций удовлетворяющих данному принципу является метрика Бервальда-Моора [1], имеющая в базисе, состоящем из изотропных векторов, вид:

$$F(x')=|\Pi^{n}_{i=1}x'_{i}|^{1/n}, \tag{1}$$

где n-размерность пространства. Многообразия, связанные с этой метрикой, как было показано в [4], более естественно именовать многомерными временами, поскольку любую из их не изотропных прямых, можно интерпретировать как собственное время некоторой инерциальной системы отсчета.

К замечательным свойствам четырехмерного времени, связанного с метрикой (1) следует отнести следующие:

1. Данное многообразие имеет предельный переход не только к галилееву пространству-времени, но и к пространству Минковского, что в принципе позволяет строить физическую теорию, совместимую как с классической, так и с релятивистской теориями гравитации.
2. Все четыре независимых измерения этого пространства равноправны, что снимает философский вопрос о различии в свойствах и размерности физических измерений времени и пространства.
3. Аналог метрического тензора искривленного обобщения данного пространства имеет не десять (как в римановом случае), а тридцать пять независимых компонент, что позволяет надеяться на возможность с чисто геометрических позиций описывать не только гравитацию, но и другие фундаментальные взаимодействия, не выходя за рамки четырех измерений.
4. Существует взаимно однозначное соответствие между основными геометрическими объектами четырехмерного времени и коммутативно-ассоциативной алгеброй гиперкомплексных чисел (поличисел), являющейся прямой суммой четырех действительных алгебр, что существенно упрощает многие математические построения.
5. В данном пространстве существуют объективным образом выделенные симметрии, отсутствующие в пространствах с квадратичным типом метрики, при этом группы Лоренца и Пуанкаре являются следствиями этих симметрий.
6. В отличие от пространства Минковского аналоги бустов и пространственных вращений четырехмерного времени относятся к принципиально различным типам преобразований и имеют не совпадающие инварианты, это обстоятельство, возможно, прояснит известный физический парадокс, носящий имя принципа Маха и сводящийся к неравноправию поступательных и вращательных движений.
7. Связь данного пространства с коммутативной алгеброй позволяет надеяться на построение теории, аналогичной теории комплексного потенциала, при этом каждой обобщенно аналитической функции удовлетворяющей некоторому набору условий [5], аналогичных условиям Коши-Римана, можно будет поставить в соответствие систему, автоматически имеющую непротиворечивую физическую интерпретацию.
8. Один из основных выводов предлагаемой модели связан с двенадцатигранностью формы границ трехмерного физического пространства наблюдателя “живущего” в четырехмерном времени и точно такой же вывод относительно формы нашей реальной Вселенной сделала группа ученых, обработавшая результаты измерений углового распределения температурных флуктуаций микроволнового фонового излучения, проведенных на космическом спутнике с аппаратурой WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) [6].

В рассматриваемом четырехмерном времени огромную роль играет прямая связь с понятием числа в виде его гиперкомплексного обобщения, причем, введение над некоторыми гиперкомплексными числами дополнительных операций превращает последние в нечто большее, чем линейные алгебры. Такие операции, если они не навязываются искусственно, а возникают как естественное обобщение обычных арифметических действий сложения и умножения, позволяют вместо достаточно тривиальных структур поличисел получить геометрию многообразий, количество и качество внутренних симметрий которых, неизмеримо превышает возможности просто линейных алгебр. Развивая эту идею, возможно, будет уместно помимо общепризнанного термина линейной алгебры ввести в математику понятие линейной геометрии, подразумевая под последней, совокупность элементов, над которыми введены не два - три бинарных действия, а максимально возможное на данном множестве число независимых полилинейных операций.

Одним из перспективных направлений использования потенциала линейных геометрий оказывается проблема построения фрактальных числовых множеств, аналогичных множествам Мандельброта и Жюлиа на комплексной плоскости. Интерес, проявляемый к таким множествам, обусловлен их естественной совместимостью с многомерными пространствами, что, к сожалению, было практически не возможно при использовании обычных линейных алгебр и, в частности, кватернионов. Кватернионы, как известно, обладают некоммутативным умножением, что существенно сужает возможности их математических приложений, в частности, построение развитой теории аналитических функций. Поскольку этот недостаток отсутствует у поличисел, а так же учитывая утверждение о возможности заменить классическое пространство Минковского на пространство с метрикой Бервальда-Моора, впереди у предлагаемого подхода вполне уместно ожидать достаточно интересные результаты.

Литература

7. Asanov G.S. Finslerian Extension of General Relativity, Dordrecht, 1984.
8. Богословский Г.Ю. Теория локально анизотропного пространства-времени. М., «Издательство МГУ», 1992.
9. Zaripov R.G. Clock Synchronization and Finsler Structure of a Flat Anisotropic Space-Time. Proceedings of International Scientific Meeting “PIRT-2003”, Moscow, Liverpool, Sunderland, 2003.
10. Павлов Д.Г. Четырехмерное время. Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1, 2004.
11. Гарасько Г.И. Обобщенно-аналитические функции поличисловой переменной. Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1, 2004.
12. Luminet J.-P., Weeks J., Riazuelo A., Lehoucq R., Uzan J.-P. Dodecahedral space topology as an explanation for weak wide-angle temperature correlations in the cosmic microwave background. ArXiv:astro-ph/0310253.

Geometry based on Finsleroid

Asanov G.S.
Lomonosov Moscow State University
asanov@newmail.ru

The science of the past century has achieved great success on the basis of the geometrical quadratic concepts that were followed as logical and mathematical primaries. More profound ideas will imply using a more capacious class of geometries, for example the Finsler one which inscribes structures because the Finslerian indicatrices are no more isotropic in all directions. In the present work an attempt is made to resolve the respective difficulties of Finsler generalization by choosing the particular Finsleroid-type metric that implies one preferred direction, admitting the total axial symmetry around it. In this case, interesting constructive methods of introducing the concept of the angle and scalar product outside the frame of the Euclidean Geometry can conveniently be opened up.

Геометрия, основанная на Финслероиде

Асанов Г. С.
Московский государственный университет
asanov@newmail.ru

Наука прошедшего столетия “сняла” тот ближайший успех, который возможно было достигнуть на основе геометрически-квадратичных представлений, как логически и математически простейших. Более глубокие истины требуют использования более емких геометрий. Квадратичный метод наиболее прост для введения длины вектора.

Основанные на нем евклидова геометрия и евклидовы вращения служили более 20 столетий для математических построений, обработки и предсказаний экспериментов. Несмотря на чувство высокой степени адекватности и точности совпадения, не ясно, как можно было бы выразить эту степень точности в числах,- ведь евклидовы вращения не содержат малого параметра для оценок. По сравнению с обычной евклидовой метрикой, финслерова – вносит структурность в геометрию. Единичная поверхность евклидовой геометрии, сфера, изотропна по всем направлениям. Введение геометрически выделенных направлений приводит к обобщению сферы, а вслед за этим и к обобщению евклидовой геометрии. Соответствующая, более не изотропная, поверхность концов единичных векторов (выходящих из фиксированной точки) порождает финслерову метрику. Финслероид-геометрия вводит ровно одно выделенное направление, предполагая полную аксиальную симметричность вокруг него, при этом, открываются конструктивные пути введения угла, скалярного произведения и затем выхода за рамки евклидовой геометрии.

Normal conjugation over poly-number set

G.I. Garas'ko
gri9z@mail.ru

The poly-number set is an attractive example of linear space with several poly-linear forms.

In the work, the concept of normal conjugation is introduced over the nonsingular n-number set. The normal conjugation is an (n-1)-tuple operation, being commutative over all the arguments. In general case, however this is non-associative, reducing to ordinary conjugation in case of complex and hypercomplex numbers. The operation can also be applied to studying algebraic and geometric structures of the n-number coordinate space as well as to introducing such important concepts as the scalar product and angular characteristics of two and more numbers (vectors).

Нормальное сопряжение на множестве поличисел

Гарасько Г.И.
ГУП Всероссийский электротехнический институт,
Москва, Россия
gri9z@mail.ru

Поличисловое пространство является примером линейного пространства с несколькими полилинейными формами. На множестве невырожденных n- чисел вводится понятие нормального сопряжения. Нормальное сопряжение является $(n-1)$-нарной операцией, коммутативной по всем аргументам, но в общем случае неассоциативной. Для комплексных и гиперболических чисел такая операция – обычное сопряжение. Эта операция может быть применена для изучения алгебраической и геометрической структур координатного пространства n- чисел, а также введению таких понятий, как: скалярное произведение и угловые характеристики двух и более чисел (векторов).

To the question of the Finsler geometry relativity

V.I. Noskov
Institute of continuous media mechanics UrD RAS
614013, Koroliov str., 1, Perm, Russia.
nskv@icmm.ru

The question of relativity of the Finsler geometry [1], [2] is very important for its physical applications. At first sight, its inner resources are so great that one might expect to derive much benefit from its physical applications, particularly, in the field of geometrization of physics. However, a priory, it is absolutely unclear why this geometry fails to solve the problem of geometrization of the Maxwell electrodynamics in 4 dimensions despite the fact that the Finslerian metric tensor is a function of the local state of the physical system, like the Lorentz force. This seems to be rather surprising, especially when comparing with the role of Riemannian geometry in GR creation. Another striking example is obviously non-physical Finslerian conclusion about the Lagrangian of the mass point: it must be +1 degree of homogeneity function of the mass point velocity [2] (like an impulse). Answers to these and similar questions have been given in [3], [4]. As it turned out, the basic condition of the Finslerian geometry – the postulate of homogeneity of the arbitrary curve interval – was parametrized by the non-relativistic method. It means that the admissible parameters of Finslerian curves may be the non-relativistic parameters, only, such as the Galilean time.

These works have demonstrated that the postulate of the interval homogeneity admits, in addition to a standard parametrization, at least one relativistic (natural) parametrization. This parametrization is generally covariant because it uses a natural parameter of curve $w = s$ - its length. A non-general covariant parameter $w = x^0$, where x^0 is a coordinate of world time, was examined later. Contrary to the Finslerian parameters, the relativistic parameters were found to change the degree of homogeneity of anisotropy argument $\dot{x}^i = dx^i / dw$ of the interval in its projections dx.

Further investigations of relativistic parametrization have shown that it is a complementing alternative to the Finslerian parametrization of the curve in the class of admissible functions of $\dot{x}$ including metric function $f(x, \dot{x})$, as well as metric tensor $g_{ik}(x, \dot{x})$ and Cartan tensor $C_{i,kl}(x, \dot{x})$. This class is the class of non-homogeneous functions. Besides, the relativistic parametrization admits an unambiguous differentiation with respect to the unit vector of anisotropy $u^i = dx^i / ds$, $u^2 = 1$. As a consequence, parametrization, having no Finslerian homogeneity restrictions on the metric tensor in the argument u, leads to the appearance of the Lorentz term (tensor) in the geodesic equation

$$F_{ik,lm} u^k u^l u^m, \qquad \text{where} \quad F_{ik,lm} = \frac{\partial C_{k,lm}}{\partial x^i} - \frac{\partial C_{i,lm}}{\partial x^k}, \qquad C_{i,kl} = \frac{1}{2} \frac{\partial g_{kl}}{\partial u^i}. \tag{1}$$

The construction of the relativistic version of the Finslerian geometry on the basis of natural parametrization has been made possible by the analysis of coordinate transformations of tensors and connectedness depending on the local state (x, u) of an arbitrary curve and the use of the "parallel tensor transfer" concept in the case of metric tensor.

The simplest variant of the geometry is similar to the Riemannian one, in which symmetric connectedness involves a term, uniquely represented by the Lorentz term (1)

$$a_{i,kl} = \Gamma_{i,kl} + w_{i,kl}, \qquad w_{i,kl} = (F_{lm,ik} + F_{km,il} - F_{im,kl}) u^m, \tag{2}$$

where $\Gamma_{i,kl}$ is the Christoffel connectedness of the metric tensor $g_{ik}(x, u)$. The Lorentz part $w_{i,kl}$ of connectedness at an arbitrary point of the parallel transfer curve $g_{ik}(x, u)$ can be determined only by the analysis of space properties in a small e - vicinity of the curve (near the point of interest). This situation is similar to Riemannian one, where determination of connectedness at the point requires the analysis of space properties in the e -vicinity of the point. It was established that the first schouten of a new geometry is not equal to zero, whereas the Riemannian first schouten is zero

$$g_{ik|l} = -2F_{lm,ik}u^m , \qquad g_{ik;l} = 0 ,$$

where $_{|i}$ is designation of the general covariant derivative ($a_{i,kl}$ connectedness) and $_{;}$ is designation of the Riemannian derivative (for $\Gamma_{i,kl}$). A linear relation between these derivatives, $_{|}=_{;} +w$, means that the algebra of the Riemannian differential formalism is a subalgebra of the new formalism.

The first physically important results of the new geometry can be formulated as follows:

- coincidence of the Lagrange function of the geometry with relativistic Lagrangian of a free mass point;
- appearance of the Lorentz term in the geodesic equation;
- geometrization of the Maxwell electrodynamics is impossible. Geometrization can be made only for its generalized variant, which has a tensor potential $C_{i,kl}$ (1), (2). (In the field approximation $C_{i,00} \sim A_i$ - is a 4-potential of the Maxwell electrodynamics.);
- potential $C_{i,kl}$ is always orthogonal to the parallel transfer curve which implies that it is orthogonal to the matrix of coordinate transformations and, consequently, is unmeasurable in the case of continuous space;
- necessity for the analysis of the e -vicinity of the curve in the course of determination of connectedness. Physically it means a necessity of e -“scanning” of the moving mass point trajectory

$$\bar{g}_{ik}dx^i du^k = 2e , \qquad (3)$$

where $\bar{g}_{ik}$ is an average value (in the volume with size >> e) of the metric tensor, dx^i and du^k are the vector of deviation from the trajectory and the corresponding vector of velocity variation. In the case of continuous space-time where $e \to 0$, the “scanning” line coincides with the trajectory. In the case of space-time with a mean scale of discontinuity e , formula (3) leads to the principle of the Heizenberg indeterminacies. Furthermore, “scanning” means that a quantum particle must be sensitive to the potential $C_{i,kl}$, not only to its gradients (effect of Aharonov-Bom) because potential is not orthogonal to quantities dx^i and du^k.

References

[1] Synge J.L. Relativity: the special theory. – Amsterdam: North-Holland publishing company, 1958.
[2] Рунд Х. Differential geometry of Finsler spaces. – Nauka, M., 1981, (on rus. lang.).
[3] Noskov V.I. Relativistic version of finslerian geometry and an electromagnetic “redshift”. // Gravitation&Cosmology, 2001. V.7. № 1(25). P.41-51.
[4] Noskov V.I. Relativistic version of finslerian geometry and some its physical consequences in the model of embedding spaces. // Proc. XIII-XIV School-seminar «Volga – 13’01-14’02», Kazan, 2003. P.328-336, (on rus. lang.).

К вопросу о релятивизме финслеровой геометрии

В.И. Носков
Институт механики сплошных сред УрО РАН
614013, Королева 1, Пермь, Россия
nskv@icmm.ru

Вопрос о релятивизме финслеровой геометрии [1], [2] весьма важен для ее физических приложений. На первый взгляд, ее ресурсы таковы, что следовало бы ожидать и глубоких результатов от ее физических приложений. В частности, и в области геометризации физики. Однако, априори совершенно не ясно, почему эта геометрия не позволяет решить задачу геометризации электродинамики Максвелла в 4-мерии: ведь ее метрический тензор зависит от локального состояния физической системы, подобно силе Лоренца. Особенно это удивляет при сравнении с ролью геометрии Римана в создании ОТО. Другим поразительным примером может служить явно нефизический вывод о лагранжиане материальной точки: он должен быть функцией +1 степени однородности по скорости, [2], подобно импульсу. Ответ на эти и подобные вопросы был найден в [3], [4]. Оказывается, базовое положение финслеровой геометрии – постулат однородности интервала произвольной кривой – параметризован нерелятивистским образом. То есть, допустимыми параметрами финслеровой кривой могут быть только нерелятивистские, такие, как галилеево время.

В этих работах показано, что постулат однородности интервала, кроме стандартной, допускает также, по крайней мере одну, релятивистскую (натуральная) параметризацию. Она общековариантна: использует натуральный параметр кривой $w = s$ - ее длину. Позднее, был рассмотрен необщековариантный параметр $w = x^0$, где x^0 - координата мирового времени. Оказалось, что, в отличие от финслеровых, релятивистские параметры изменяют степень однородности аргумента анизотропии $\dot{x}^i = dx^i / dw$ интервала по его проекциям dx.

Дальнейшее исследование релятивистской параметризации, показало, что она является дополняющей альтернативой параметризации кривой в финслеровой геометрии по классу допустимых функций от $\dot{x}$ как для метрической функции $f(x,\dot{x})$, так и для метрического тензора $g_{ik}(x,\dot{x})$, так и для тензора Картана $C_{i,kl}(x,\dot{x})$. Этот класс – функции неоднородные. Кроме того, релятивистская параметризация допускает однозначное дифференцирование по единичному вектору анизотропии $u^i = dx^i / ds$, $u^2 = 1$. И, как следствие, параметризация не имея финслеровых однородных ограничений на метрический тензор по аргументу u, ведет к появлению в уравнении геодезической лоренцева терма (тензор)

$$F_{ik,lm} u^k u^l u^m, \qquad \text{где} \qquad F_{ik,lm} = \frac{\partial C_{k,lm}}{\partial x^i} - \frac{\partial C_{i,lm}}{\partial x^k}, \qquad C_{i,kl} = \frac{1}{2}\frac{\partial g_{kl}}{\partial u^i}. \tag{1}$$

Построение релятивистского варианта финслеровой геометрии на базе натуральной параметризации оказалось возможным в результате анализа координатных преобразований тензоров и связностей, зависящих от локального состояния произвольной кривой (x,u), а также понятия «параллельный перенос тензора» для случая переноса метрического тензора.

Простейший вариант геометрии подобен римановому, в котором симметричная связность содержит слагаемое, однозначно выражающееся через лоренцев терм (1)

$$a_{i,kl} = \Gamma_{i,kl} + w_{i,kl}, \qquad w_{i,kl} = (F_{lm,ik} + F_{km,il} - F_{im,kl}) u^m, \tag{2}$$

где $\Gamma_{i,kl}$ - связность Кристоффеля для метрики $g_{ik}(x,u)$. Определение лоренцевой части $w_{i,kl}$ связности в произвольной точке кривой параллельного переноса $g_{ik}(x,u)$ возможно только лишь при анализе малой e -окрестности кривой (около интересующей нас точки) – ситуация, аналогичная римановой, где определение связности в точке требует анализа свойств пространства в ее e -окрестности. Показано, что первый схоутен геометрии не равен нулю, а риманов первый схоутен – равен

$$g_{ik|l} = -2F_{lm,ik}u^m, \qquad g_{ik;l} = 0,$$

где $_{|i}$ - обозначение общековариантной производной (связность $a_{i,kl}$), а $_{;}$ - римановой (для $\Gamma_{i,kl}$). Линейная связь этих производных, $_{|}=_{;}+w$, означает, что алгебра риманова формализма является подалгеброй дифформализма новой геометрии.

Первые физически значимые результаты новой релятивистской геометрии:

- совпадение лагранжевой функции геометрии с релятивистским лагранжианом свободной материальной точки;
- появление лоренцева терма в геодезической;
- невозможность геометризации электродинамики Максвелла. Геометризация возможна только для обобщенного варианта - с тензорным потенциалом $C_{i,kl}$ (1), (2). (Приближение поля: $C_{i,00} \sim A_i$ - 4-потенциал электродинамики Максвелла);
- потенциал $C_{i,kl}$ всегда ортогонален кривой параллельного переноса. Отсюда следует его ортогональность матрице координатных преобразований и, следовательно, неизмеримость в случае непрерывного пространства;
- необходимость анализа свойств e -окрестности кривой при нахождении связности на ней. Физически, это означает необходимость e -«сканирования» своей траектории движущейся материальной точкой:

$$\bar{g}_{ik}dx^i du^k = 2e, \tag{3}$$

где $\bar{g}_{ik}$ - среднее (по объему с размером >> e) значение метрического тензора, а dx^i и du^k - вектор отклонения от траектории и соответствующий ему вектор изменения скорости. В случае непрерывного пространства-времени, $e \to 0$ и ломаная «сканирования» совпадает с траекторией. Для случая пространства-времени со средним масштабом дискретности e, формула (3) ведет к принципу неопределенностей Гейзенберга. Кроме того, «сканирование» означает, что на квантовом уровне частица должна «чувствовать» потенциал $C_{i,kl}$, а не только его градиенты (эффект Ааронова-Бома): потенциал не ортогонален величинам dx^i и du^k.

Литература

[1] Synge J.L. Relativity: the special theory. – Amsterdam: North-Holland publishing company, 1958.

[2] Рунд Х. Дифференциальная геометрия финслеровых пространств. – Наука, М., 1981.

[3] Noskov V.I. Relativistic version of finslerian geometry and an electromagnetic “redshift”. // Gravitation&Cosmology, 2001. V.7. № 1(25). P.41-51.

[4] Носков В.И. Релятивистский вариант финслеровой геометрии и некоторые его физические следствия в модели вложенных пространств.//Тр. XIII-XIV Школы-семинара «Волга – 13’01-14’02», Казань 2003. С.328-336.

The Nilpotent Vacuum

Peter Rowlands
Department of Physics, University of Liverpool,
Oliver Lodge Laboratory,
Oxford Street, Liverpool, L69 7ZE, UK.
p.rowlands@liverpool.ac.uk

A fermionic state vector which is a nilpotent or square root of zero appears to be the most convenient packaging of the fundamental physical parameters space, time, mass and charge into a single unit. It also has the advantage of being a supersymmetric quantum field operator, which uniquely and simultaneously specifies both amplitude and phase for any fermionic state, and incorporates all the specific aspects required in BRST field quantization into a single package. The mathematical structure of the state vector immediately generates vacuum terms relevant to all four fundamental interactions, and explains the symmetry-breaking between them. By incorporating the vacuum aspects into our understanding of the fermion, we generate a 'string theory without strings'. The nilpotent vacuum operators suggest links with many well-known vacuum phenomena, including the Casimir effect and zero-point energy.

Нильпотентный вакуум

Роулендс П.

Вектор фермионного состояния, являясь нильпотентным, или квадратным корнем нуля, оказывается наиболее удобной упаковкой фундаментальных физических параметров: пространства, времени, массы и заряда в едином блоке. Он также обладает преимуществом, являясь суперсимметричным оператором квантового поля, который уникально и одновременно выделяет как амплитуду, так и фазу любого фермионного состояния и объединяет все специфические объекты, необходимые для BRST квантизации поля в сингловую упаковку. Математическая структура вектора состояния непосредственно создает вакуумные составляющие относительно всех четырех фундаментальных взаимодействий и объясняет нарушение симметрии между ними. Вводя аспекты вакуума в наше представление о фермионе, мы создаем «струнную теорию без струн». Операторы нильпотентного вакуума связаны с известными вакуумными явлениями, включая эффекты Казимира и нулевой энергии.

Бинарная система чисел и финслерова геометрия плоского анизотропного пространства-времени

Зарипов Р.Г.
Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН,
ул. Лобачевского 2/31, Казань, 420111, Россия
zaripov@mail.knc.ru

Известно, что базисом современной физической теории (в случае специальной теории относительности) является плоское изотропное четырехмерное псевдоевклидово пространство-время Минковкого. Один из вариантов расширения псевдоевклидовой геометрии есть финслерова геометрия, важным свойством которой является наличие в плоском пространстве-времени анизотропии. При этом считается, что в предельном случае $c \to \infty$ (c-средняя скорость света в вакууме вдоль замкнутого пути) релятивистские законы механики переходят в соответствующие законы классической механики. Однако этот переход носит формальный характер. Для корректного соотношения между законами различных вариантов релятивистской и классической механики исследуются все типы геометрий плоского пространства-времени, что позволило найти финслеровый аналог этих геометрий. Для наглядности используется двумерное представление пространства-времени, что проясняет взаимосвязь с системой бинарных чисел. Рассматривается система бинарных чисел и их преобразования, которые отображаются на преобразования временной и пространственной координат плоского пространства-времени. Проводится финслерово обобщение пространств Минковского, Евклида и Галилея и найдены новые преобразования. В частных случаях из полученных результатов вытекают известные выводы и соотношения. Показан, что в двумерной плоской геометрии имеем три типа финслерового пространства-времени. Они отображаются трем типам в системе бинарных чисел. Важным фактом является отображение преобразований Галилея на дуальные числа с $e^2 = 0$, что отвергает формальный предельный переход $c \to \infty$ в релятивистских формулах. Получены общие преобразования временной и пространственной координат при переходах между инерциальными системами. Выбор той или иной геометрии и синхронизации часов определяется конвенционально. Можно использовать любые преобразования временной и пространственной координат, которые совместимы с экспериментальными данными. Отмечается взаимосвязь элемента финслерова пространства с полунормой в вероятностном подходе к исследованиям плоской геометрии.

3-D fractals on basis of polynumbers

A.A. Tchalyk

In report we consider the problem of 3-D fractals constraction on basis of normal conjugation operation in H^3.

3-D фракталы на основе поличисел

Чалык А.А.

Рассматривается проблема построения многомерных фрактальных числовых множеств в поличисловых пространствах H^3 на основе операции нормального сопряжения.

О норме бикватернионов и иных альтернативных алгебр

А. А. Элиович
eliovich@mail.ru

В работе изучаются алгебры бикватернионов и дикватернионов. Вводится понятие центрального сопряжения. Доказывается, что всякая ассоциативная (и более того, альтернативная) алгебра с центральным сопряжением (в частности, бикватернионы и дикватернионы) обладает мультипликативной нормой 2 степени (вообще говоря, не вещественной). Для алгебр бикватернионов и дикватернионов вводятся 2 вида вещественной нормы 4 степени. Доказывается эквивалентность этих норм. Доказывается замечательное тождество, означающее мультипликативность вещественной 4-нормы. Вводится квадроскалярное и квадровекторное произведение. Для алгебр бикватернионов и дикватернионов вводятся изотропные базисы, в которых записываются 4-норма и 4-скалярное произведение. Полученный аппарат может оказаться полезным при использовании алгебры бикватернионов в геометрии и физики.

Properties of spaces associated with commutative- associative algebras H3 and H4

S.V. Lebedev
Bauman Moscow State Technical University
serleb@rambler.ru

In the first part of work the real axes of the space associated with H3 algebra and parallel this axe lines are interpreted as world lines of particles at rest. A surface of simultaneity is used to determine distance between the real axe and a parallel line. The system of coordinates of the surface analogical to polar system permits to point out its simplest invariance transformations. In the second part Lorents' transformations are represented as special rotations of the space associated with H4 algebra.

Свойства пространств, ассоциированных с коммутативно-ассоциативными алгебрами H3 и H4

С.В. Лебедев
Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э.Баумана
serleb@rambler.ru

В первой части работы действительная ось пространства, ассоциированного с алгеброй H3, и параллельные этой оси прямые интерпретируются как мировые линии покоящихся частиц; для введения расстояния между действительной осью и параллельной ей прямой используется поверхность одновременности. Задание на этой поверхности системы координат, аналогичной полярной, позволяет указать ее простейшие инвариантные преобразования. Во второй части преобразования Лоренца представлены в виде поворотов специального вида в пространстве, ассоциированном с алгеброй H4.

Алгебры гиперкомплексных чисел: от арифметики и алгебры к геометрии и анализу

А.Ф. Турбин
Институт математики НАН Украины, г. Киев,
turbin@imath.kiev.ua

Структурная теория конечномерных ассоциативных алгебр с единицей - алгебр гиперкомплексных чисел, связанная с именами Гамильтона, Кэли, Веддерберна, Артина, Нётер, Джекобсона и других, является своего рода ‘‘фундаментом и стартовой площадкой для запуска’’ этих, обладающих пока ещё не до конца осознанной красотой и мощью алгебр в арифметику, геометрию, анализ и за их пределы.

Пусть $V^n(F)$ - n-мерное векторное пространство с полем скаляров F (–поле действительных чисел, поле комплексных чисел, поле Галуа и т.д.) и $\vec{t}_1, \vec{t}_2, \ldots, \vec{t}_n$ – его базис.

Любой тензор $T = \{t_{ij}^k, i, j, k = \overline{1, n},\ t_{ij}^k \in F\}$ валентной структуры $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, из вектора $\vec{x} = \sum_{i=1}^{n} x_i \vec{t}_i,\ x_i \in F$, делает число, гиперкомплексное число:

$$\vec{x}\cdot\vec{y}:=\sum_{k=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}x_i y_j t_{ij}^k \vec{t}_k$$

и наделяет $V^n(F)$ структурой n-мерной ассоциативной алгебры

$$Alg_n(T)=\{V^n(F),+,\cdot;T\}.$$

Каждому гиперкомплексному числу $\vec{x}$ в алгебре $ML_n(F)$ $n\times n$-матриц над F соответствует матрица $T(\vec{x})=\sum_{i=1}^{n}x_i T_i$, где $T_i=\{t_{ij}^k,\ j,k=\overline{1,n},\ t_{ij}^k\in F\}$. Множество матриц

$$\mathrm{A}\{\gamma_n(T)=\{T(\vec{x}),\vec{x}\in V^n(F)\}$$

является точным представлением $Alg_n(T)$ в $ML_n(F)$. Изоморфизм

$$Alg_n(T)\cong \mathrm{A}\{\gamma_n(T)$$

позволяет перенести на гиперкомплексные числа терминологию и результаты матричного анализа.

Определение. Число (из поля F)

$$\Delta(\vec{x}):=\det T(\vec{x})$$

назовём детерминантом гиперкомплексного числа $\vec{x}$.

Пусть $F=R$ или $F=C$.

Теорема 1. Многообразия

$$G_n(T)=\{\vec{x}\in V^n(F):\Delta(\vec{x})\neq 0\},$$
$$SG_n(T)=\{\vec{x}\in V^n(F):\Delta(\vec{x})=1\}$$

являются группами Ли.

Основным многообразием в $Alg_n(T)$ является связная компонента $SG_n^0(T)$ единицы $\vec{t}_1$ - подгруппа группы $SG_n(T)$.Для любой алгебры, не изоморфной полю комплексных чисел либо телу кватернионов, группа $SG_n^0(T)$ локально компактна, но не компактна.

Пусть $\|\vec{x}\|$ - матричная норма $T(\vec{x})$.

Теорема 2. $\{V^n(F),+,\cdot;T,\|\cdot\|\}$ является банаховой алгеброй.

Определение. Отображение $\vec{f}(\vec{x})=\sum_{i=1}^{n}u_i(\vec{x})\vec{t}_i:V^n\to V^n$ называется дифференцируемым (слева) в окрестности точки $\vec{x}$, если существует предел

$$\lim_{\substack{\|\vec{h}\|\to 0\\ \vec{h}\in G_n(T)}}\vec{h}^{-1}\left(\vec{f}(\vec{x}+\vec{h})-\vec{f}(\vec{x})\right)=\vec{f}'(\vec{x})$$

Пусть алгебра $Alg_n(T)$ коммутативна.

Теорема 3. Отображение $\vec{f}(\vec{x}) = \sum_{i=1}^{n} u_i(\vec{x})\vec{t}_i : V^n \to V^n$ дифференцируемо в окрестности точки $\dot{x}$ тогда и только тогда, когда матрица Якоби $\left\{\frac{\partial}{\partial x_j} u_i(x_1, x_2, ..., x_n),\ i, j = \overline{1, n}\right\}$ принадлежит А{$\gamma_n(T)$.

Пусть $\exp\{t\vec{x}\} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{t^k}{k!}\vec{x}^k = \sum_{j=1}^{n} u_j(t, x_1, x_2, ..., x_n)\vec{t}_j$.

Следующая теорема относит функции $u_j(t, x_1, x_2, ..., x_n)$ к классу специальных.

Теорема 4 (сложения).

$$u_k(t_1 + t_2, \vec{x}) = \sum_{i,j} t_{ij}^k u_i(t_1, \vec{x}) u_j(t_2, \vec{x})$$

Пусть $\dot{x}$ не является нильпотентом. Поскольку $n+1$ векторов $\vec{x}^n, \vec{x}^{n-1}, ..., \vec{x}, \vec{x}^0 = \vec{t}_1$ (- единица алгебры) линейно зависимы, то найдутся $a_1, ..., a_n$ такие, что

$$\vec{x}^n + a_1\vec{x}^{n-1} + ... + a_{n-1}\vec{x} + a_n\vec{t}_1 = 0$$

Теорема 5. Функции (от t) $u_i(t, \dot{x}), i = \overline{1, n}$, образуют фундаментальную систему решений обыкновенного дифференциального уравнения n-го порядка

$$y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + ... + a_{n-1}y' + a_n y = 0.$$

Теорема 6. Функции $\frac{u_i(t, \dot{x})}{u_j(t, \vec{x})}, i \neq j$, являются решениями нелинейных дифференциальных уравнений, обобщающих уравнения Риккати.

Введём дифференциальный оператор $\dot{\partial} := \sum_i \partial_i \vec{t}_i$: для функции

$$\bar{f}(x_1, x_2, ..., x_n) : V^n \to R$$

$$\partial\bar{f}(x_1, x_2, ..., x_n) = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial}{\partial x_i} f(x_1, x_2, ..., x_n)\vec{t}_i \in V^n$$

Определение. Фундаментальным дифференциальным оператором алгебры $A\lg_n(T)$ назовём оператор n-го порядка

$$\Delta_T = \det\left(\sum_{i=1}^{n} \partial_i T_i\right).$$

Определение. Решение $u(x_1, x_2, ..., x_n)$ однородного дифференциального уравнения в частных производных n-го порядка

$$\Delta_T u(x_1, x_2, ..., x_n) = 0$$

назовём T-гармонической функцией.

Пусть $\overset{\mathbf{r}}{x}_I = \sum_{j=1}^{n} x_{Ij}\overset{\mathbf{r}}{t}_j$ принадлежит некоторому идеалу I алгебры $\mathrm{Alg}_n(T)$ и $f(t)$ - n раз непрерывно дифференцируемся функция.

Теорема 7. Функция

$$u_I(x_1, x_2, ..., x_n) = f\left(\sum_{j=1}^{n} x_{Ij}\right)$$

является T-гармонической.

Анализ экспериментальных ограничений на контролируемые параметры моделей пространства событий

В.Я. Варгашкин

Орловский государственный технический университет (ОрёлГТУ),
Россия, 302020, Орёл, Наугорское шоссе, 29
varg@physics.org

Отмечено, что при тестовом контроле оригинальных концепций геометризации физических взаимодействий, наиболее перспективной, в плане удовлетворения достижимой точности измерений, оказывается выработка параметров контроля, описывающих взаимодействия нецентрального типа. В частности, установлено, что для тестирования кватернионной теории относительности путем измерения частоты прецессии спутниковых орбит могут быть использованы данные астрометрических измерений координат спутника Юпитера - Европы, полученные с искусственного спутника Hipparcos Европейского Космического Агентства.

При анализе разнообразных геометрических пространств как моделей реального физического пространства-времени возникает вопрос об экспериментальной проверке согласия изучаемой геометрии с геометрией объективной реальности. С этой целью предпринимаются попытки геометризации фундаментальных физических взаимодействий. Например, в работах [1 - 2] вводятся финслеровы метрические функции и определяются геодезические линии для различных классов финслеровых пространств. Искривлению геодезической линии можно сопоставить некоторое физическое взаимодействие центрального типа. В плане практического анализа наиболее удобным оказывается гравитационное взаимодействие.

Вращение геодезической линии "как целого" (прецессия) позволяет геометризовать нецентральные взаимодействия, являющиеся следствием наличия крутящих моментов, создаваемых силами различной природы в системе взаимодействующих тел. При этом прецессия сводится к взаимодействию между моментами импульса тел, которые, как и центральные силы, определяют выделенные направления исследуемой геометрии.

Характер связи геометрии с материей устанавливается с помощью систем параметров, подлежащих экспериментальному тестовому контролю. Наиболее устоявшейся для этих целей является система параметризованных постньютоновых (ППН) параметров. Для разработки методик экспериментов исследуемые метрики и геодезические линии переписывают на языке ППН-формализма.

В результате, например, эксперименты по измерению отклонения лучей звезд, радиосигналов квазаров и спутников, релятивистская задержка времени распространения радиолучей, изменение траектории зонда Near Schumacher в поле тяготения астероида Эрот и ряд других тестовых экспериментов свелись к оценке единственного ППН-параметра γ, который является относительной кривизной пространства-времени, формируемой единичной массой покоя.

Наивысшая точность экспериментальной оценки ППН-параметра γ в настоящее время соответствует погрешности в 0,03 % по отношению к единичному относительному значению, устанавливаемому в рамках теории относительности. Таким образом, в c^{-2}-приближении (где c - скорость света), геометризация центрального взаимодействия в рамках анализируемых геометрии должна с очень высокой степени точности, практически сопоставимой с c^{-3}-приближением, должна сходиться к соответствующей эйнштейновой модели.

Иначе обстоит дело с геометризацией нецентральных взаимодействий. Так, контроль релятивистской прецессии перигелия Меркурия и других небесных тел, описываемой суммой ППН-параметров γ и β дает погрешность оценки параметра β, не меньшую 0,3 % и хуже. Следовательно, при анализе той или иной геометрии особое внимание следует обратить на разнообразные прецессионные явления, где отсутствие достоверных экспериментальных сведений, оставляет большее поле для теоретического маневра.

В данном контексте наиболее показательной является работа А.П,Ефремова [3], автор которой утверждает соответствие геодезического движения в рамках анализируемой им геометрии кватернионных чисел выводам теории относительности. Однако, разрабатываемая им теория позволяет предсказать дополнительные к теории относительности прецессии геодезических линий, в частности, наблюдаемую с Земли прецессию орбит спутников планет с частотой:

$$\Omega = \omega_S \frac{v_E v_P}{c^2} ,$$

где v_E – скорость орбитального движения Земли; v_P – скорость орбитального движения планеты; ω_S – частота орбитального вращения спутника. А.П.Ефремовым предложена также схема эксперимента по наблюдению углов данной прецессии у спутника Марса Фобоса и спутника Юпитера Ио, которые должны достигать соответственно 20 и 12 ' за сто лет.

Следует, однако, обратить внимание на то, что наивысшая точность определения координат положения спутников была достигнута спутником Hipparcos [4] европейского космического агентства, в ходе наблюдений спутника Юпитера - Европы. Вековое смещение орбиты Европы согласно приведенной формуле должно составлять 7,5 '. В ходе почт трехгодичных спутниковых наблюдений это смещение должно было составить 13 ".

Видимый угловой радиус орбиты Европы составляет около 3 ". Спутниковые измерения небесных координат характеризовались погрешностью в несколько десятков угловых миллисекунд. Это позволяет сформулировать задачу непосредственного экспериментального тестирования кватернионной теории относительности по параметрам прецессионного вращения орбиты спутника Юпитера - Европы.

Литература

[1] Асанов Г.С. Финслероид-пространство, снабженное углом и скалярным произведением // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2004. № 1(1). С. 41 - 65.

[2] Гарасько Г.И. Обобщенно-аналитические функции поличисловой переменной // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2004. № 1(1). С. 77 - 90.

[3] Ефремов А.П. Кватернионы: Алгебра, геометрия и физические теории // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике.-2004. № 1(1). С. 112 - 124.

[4] The Hipparcos and Tycho Catalogues: Astrometric and Photometric Star Catalogues derived from the ESA Hipparcos Space Astrometry Mission. A Collaboration Between the European Space Agency and the FAST, NDAC, TDAC and INCA Consortia and the

Hipparcos Industrial Consortium led by Matra Marconi Space and Alenia Spazio.-European Space Agency, SP 1200.-June 1997.

Quaternionian integral identities and Laplace equation integration

V.N. Kutrunov, Z.S. Kutrunova
Tyumen state university, faculty of mathematics and computer science,
Tyumen, Semakova street 10
vkutrunov@utmn.ru

This work is devoted to deriving of some quaternionian integral identities and applying them to integration of quaternionian Laplace equation. The method of integral operators commutation (analogues to simple-layer and double-layer potentials, described in terms of quaternions) is developed. It is shown, that the integration of quaternionain Laplace equation is similar to integration of ordinary differential equations.

The term of quaternionian analytical function $q = q_0 + q_1 e_1 + q_2 e_2 + q_3 e_3 = q_0 + q'$, a function that satisfies the equation $\nabla q = 0$ in the bounded domain D^+, where Ñ - Hamiltonian operator, $\nabla = e_i ¶ / ¶ x_i$, $e_1, e_2, e_3 -$ imaginary units, $q_0 -$ real and $q' = q_1 e_1 + q_2 e_2 + q_3 e_3 -$ imaginary parts is used for deriving of integral identities. Let S be the boundary surface of domain D^+ and $r = |x - y|$, then integral form of the function $q(y)$ in the domain D^+ follows from the equality:

$$\int_S \nabla \frac{1}{r} n_x q(x) d_x S = \begin{cases} 0, \;\; y \in D^- \\ 2pq(y), \;\; y \in S \\ 4pq(y), \;\; y \in D^+ \end{cases}$$

which is analogue to Cauchy integral from the theory of the complex variable functions. For the functions from the domain D^- some integral forms take place. For any quaternionian function $j(x)$ that is defined on the surface S it is possible to write quaternionian analogue of the Cauchy integral:

$$p(y) = \frac{1}{4p} \int_S \nabla \frac{1}{r} n_x j(x) d_x S, \quad y \in D^\pm$$

If the function $j(x)$ satisfies to Holder condition and S is Lyapunov surface, then it is possible to use quaternionan operator A:

$$Aj = \frac{1}{2p} \int_S \nabla \frac{1}{r} n_x j(x) d_x S, \quad |r| = |x - y|, \quad y \in S$$

Using boundary values limits of analogues to Cauchy integrals and integrals of Cauchy type, it is possible to write integral identity, derived above [1,3]:

$$A^2 j = j$$

This identity allows to examine the spectrums of some integral operators and to develop simple-enough technique of the some integral equations regularization [1,3]. In particular, we derive that the regularized singular integral equations of the elasticity theory are equal to regularized methods of the symbols theory, founded in [4].

Consider quaternionian form of the Laplace equation $\nabla\nabla u = 0$. If u is a quaternionain function, then this equation is equals to four Laplace equations, written for each of the quaternion u components. ∇u is a quaternionian function. It follows from the Laplace equation. Hence it is possible to rewrite it with boundary eigenvalue using Cauchy integral analogue. This procedure is equivalent to single integration of differential equation. The obtained solution allows to get quaternionian analytical function once again and to integrate it. With these two integrations we get the result:

$$\nabla u(y) = \frac{1}{4p}\int_S \nabla \frac{1}{r} n_x \nabla u(x)^+ dS_x, y \in D^+$$

$$u(y) = -\frac{1}{4p}\int_S \frac{1}{|y-x|} n_x \nabla u(x)^+ dS_x + \frac{1}{4p}\int_S \nabla_z \frac{1}{|z-y|} n_z [u(z) + \frac{1}{4p}\int_S \frac{1}{|x-z|} n_x \nabla_x u(x)^+ dS_x] dS_z; y \in D^+$$

If the functions $u(x)$, ∇u^+ are set on the boundary, then obtained formulas are general solution of the quaternionian Laplace equation. But, it is known, that setting of these two functions on the boundary leads to over-determined problem. In this paper the theorem about operators commutativity, which are analogues of double-layered and single-layered potentials on the domain boundary, is proved:

Theorem 1. *For Lyapunov surface S and arbitrary quaternionian function $b(x)$, $x \in S$, satisfying Holder condinion on the boundary, integral operators A,B commutates among themselves by the rule $ABb = -BAb$.*

In the terms of theorem 1 the quaternionian analogue of single-layered potential writes as follows:

$$Bb = \frac{1}{4p}\int_S \frac{1}{|y-x|} n_x b(x) dS_x, \quad r = |x-y|, \quad y \in S$$

Using this theorem new theorem was proved:

Theorem 2. *Boundary values of a quaternionian harmonical function and its quaternionian gradient ∇u satisfies to identities:*

$$A\nabla u^+ = \nabla u^+, \quad B\nabla u^+ = \frac{1}{2}(Au - u).$$

These identities allow to determine consistency of the boundary conditions for quaternionian Laplace equation. If the boundary conditions are consistent, then it is possible to use these identities to determine deficit boundary conditions on desired function u and its quaternionian gradient ∇u^+. For example, boundary problem for quaternionian Laplace equation with quaternion gradient $\nabla u^+ = f$ set on boundary was studied. In this case first identity leads to consistency of function f set, $Af = f$. If this condition is not satisfied, then second identity is integral equation for deriving boundary condition on function u. The solution of this identity is not unique. The general solution of Laplacian equation can be obtained up to arbitrary quaternionian analytical function.

References

[1] Kutrunov V.N. Kuryata Z.S. Some integral identities of mathematical physics // Vestnik TumGU.1998. №2.pp.34-41.

[2] Kutrunov V.N. Kuryata Z.S. Integral equations of vector fields // Izvestia vuzov. Ser. Mathematica. 1999. №6 pp.33-36.

[3] Kutrunov V.N. Quaternionian method of integral equations of elasticity theory regularization.// PMM. 1992. T56. ,N.5. pp. 864-868.

[4] Mazya V.G. Sapojnikova V.D. Remark on singular system regularization of isotropic elasticity theory// Vestnik LGU. Ser. Mathematica. Mechanic. Astronomy. 1964. №7. pp.165-167.

Кватернионные интегральные тождества и интегрирование уравнения Лапласа

В.Н. Кутрунов, З.С. Кутрунова
Тюменский государственный университет
факультет математики и компьютерных наук
vkutrunov@utmn.ru

Работа посвящена получению некоторых кватернионных интегральных тождеств и их применению к интегрированию кватернионного уравнения Лапласа. Установлен способ коммутирования интегральных операторов аналогов потенциалов простого и двойного слоёв в кватернионном представлении. Показано, что интегрирование уравнения Лапласа в кватернионной форме похоже на интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.

Для получения интегральных тождеств используется понятие кватернионной аналитической функции, то есть функции $q = q_0 + q_1 e_1 + q_2 e_2 + q_3 e_3 = q_0 + q'$, удовлетворяющей в ограниченной области D^+ уравнению $\nabla q = 0$ где Ñ - кватернионный оператор Гамильтона, $\nabla = e_i \P / \P x_i$, $e_1, e_2, e_3 -$ мнимые единицы, $q_0 -$ действительная, а $q' = q_1 e_1 + q_2 e_2 + q_3 e_3 -$ мнимая части. Пусть S поверхность, ограничивающая область D^+ и $r = |x - y|$, тогда интегральное представление функции $q(y)$ в области D^+ вытекает из равенства:

$$\int_S \nabla \frac{1}{r} n_x q(x) d_x S = \begin{cases} 0, \ y \in D^- \\ 2pq(y), \ y \in S \\ 4pq(y), \ y \in D^+ \end{cases}$$

и является аналогом интеграла Коши из теории функций комплексного переменного. Аналогичные представления имеют место и для функций, заданных в области D^-. Для произвольной кватернионной функции $j(x)$, заданной на поверхности S, записывается кватернионый аналог интеграла типа Коши:

$$p(y) = \frac{1}{4p} \int_S \nabla \frac{1}{r} n_x j(x) d_x S, \quad y \in D^\pm$$

Если функция $j(x)$ удовлетворяет условию Гёльдера и S ляпуновская поверхность, то можно ввести кватернионный оператор A (прямое значение сингулярного интеграла):

$$Aj = \frac{1}{2p} \int_S \nabla \frac{1}{r} n_x j(x) d_x S, \quad |r| = |x - y|, \quad y \in S$$

и, используя предельные граничные значения аналогов интегралов Коши и типа Коши, записать полученное ранее [1,3] интегральное тождество:

$$A^2 j = j$$

Тождество позволило исследовать спектры ряда интегральных операторов, а также разработать достаточно элементарную технику регуляризации некоторых сингулярных интегральных уравнений [1,3]. В частности, регуляризованные сингулярные интегральные уравнения теории упругости совпали с регуляризованными методами теории символа в работе [4].

Рассмотрим кватернионную запись уравнения Лапласа $\nabla\nabla u = 0$. Если u кватернионная функция, то это уравнение эквивалентно четырём уравнениям Лапласа отдельно для каждой компоненты кватерниона u. Так как из записи уравнения следует, что ∇u кватернионная аналитическая функция, то её можно представить через собственное граничное значение с помощью аналога интеграла Коши. Эта процедура эквивалентна однократному интегрированию дифференциального уравнения. В полученном решении можно ещё раз выделить кватернионную аналитическую функцию и, следовательно, проинтегрировать уравнение ещё раз. Эти два интегрирования приводят к следующему результату:

$$\nabla u(y) = \frac{1}{4p}\int_S \nabla \frac{1}{r} n_x \nabla u(x)^+ dS_x, y \in D^+$$

$$u(y) = -\frac{1}{4p}\int_S \frac{1}{|y-x|} n_x \nabla u(x)^+ dS_x + \frac{1}{4p}\int_S \nabla_z \frac{1}{|z-y|} n_z [u(z) + \frac{1}{4p}\int_S \frac{1}{|x-z|} n_x \nabla_x u(x)^+ dS_x]dS_z ; y \in D^+$$

Если бы на границе области были известны функции $u(x)$, ∇u^+, то полученные формулы были бы общим решением кватернионного уравнения Лапласа. Однако из общей теории известно, что задание этих двух граничных функций избыточно и, следовательно, в общем случае противоречиво. В данной работе доказана теорема о коммутативности операторов аналогов потенциалов двойного и простого слоев на границе области:

Теорема 1. *Для ляпуновской поверхности* S *и произвольной кватернионной функции* $b(x)$ $x \in S$ *, удовлетворяющей условию Гёльдера на границе, интегральные операторы* A, B *коммутируют между собой по правилу* $ABb = -BAb$.

Здесь кватернионный аналог потенциала простого слоя имеет вид:

$$Bb = \frac{1}{4p}\int_S \frac{1}{|y-x|} n_x b(x) dS_x, \quad r = |x-y|, \quad y \in S$$

С помощью этой теоремы доказано утверждение:

Теорема 2. *Граничные значения кватернионной гармонической функции* u *и её кватернионного градиента* ∇u *удовлетворяют тождествам*

$$A\nabla u^+ = \nabla u^+, \quad B\nabla u^+ = \frac{1}{2}(Au - u).$$

Тождества позволяют устанавливать непротиворечивость граничных условий для кватернионного уравнения Лапласа. Если граничные условия не противоречивы, то равенства можно использовать для доопределения недостающих граничных значений искомой функции u и её кватернионного градиента ∇u^+. Для примера, в работе исследовалась краевая задача для кватернионного уравнения Лапласа с заданным на границе кватернионным градиентом $\nabla u^+ = f$. В этом случае первое тождество приводит к условию непротиворечивости задания функции f , $Af = f$. Если это условие выполнено, то второе тождество является интегральным уравнением для нахождения граничного значения функции u. Его решение оказывается не единственным. Общее решение уравнения Лапласа восстанавливается с точностью до произвольной кватернионной аналитической функции.

Литература

[1] Кутрунов В.Н. Курята З.С. Некоторые интегральные тождества математической физики // Вестник ТюмГУ.1998. №2.С.34-41.

[2] Кутрунов В.Н. Курята З.С. Интегральные уравнения векторного поля// Известия вузов. Сер. Математика. 1999. №6 С.33-36.

[3] Кутрунов В.Н. Кватернионный метод регуляризации интегральных уравнений теории упругости.// ПММ. 1992. Т56. ,Вып.5. С. 864-868.

[4] Мазья В.Г. Сапожникова В.Д. Замечание о регуляризации сингулярной системы изотропной теории упругости // Вест.ЛГУ. Сер. Математика. Механика. Астрономия. 1964. №7. С.165-167.

Барицентрические алгебры гиперкомплексных чисел

А.Ф. Турбин
Институт математики НАН Украины, Киев, Украина
turbin@imath.kiev.ua
Ю.Д. Жданова
Государственный университет информационно-коммуникационных технологий
Киев, Украина
yuzhdanova@yandex.ru

При введении алгебры гиперкомплексных чисел как векторного пространства $\{V^n,+,F\}$ над полем скаляров F, наделённого дистрибутивно связанной со сложением векторов операцией умножения, как правило, выделяется один из векторов базиса $\vec{t}_1,\vec{t}_2,\dots,\vec{t}_n$ в качестве единицы алгебры. Базис становится алгебраически неоднородным.

Для групповых алгебр гиперкомплексных чисел, используя идеи проективной, аффинной и барицентрической (Мёбиус) геометрий [1,2], алгебраическую неоднородность базиса удаётся устранить.

Пусть тензор $T=\{t_{ij}^k, i,j,k=\overline{0,n},\ t_{ij}^k\in F\}$ – тензор валентной структуры $\begin{pmatrix}1\\2\end{pmatrix}$, $\vec{t}_i\cdot\vec{t}_j=\sum_{k=0}^{n}t_{ij}^k\vec{t}_k$ – произведение базисных векторов, $\vec{t}_0\cdot\vec{t}_j=\vec{t}_j\cdot\vec{t}_0,\ j=\overline{1,n}$, т.е $t_{0j}^k=t_{j0}^k=d_j^k$,и множество векторов $\{\vec{t}_0,\vec{t}_1,\vec{t}_2,\dots,\vec{t}_n\}$ образует группу G_{n+1} порядка $n+1$. Тогда оказывается, что

$$\sum_{j=1}^{n}t_{ij}^k=\begin{cases}-1, & k=i,\\ 0, & k\neq i.\end{cases}$$

Алгебра гиперкомплексных чисел $\{V^n,+,\cdot,G_{n+1}\}$ с базисом $\{\vec{t}_1,\vec{t}_2,\dots,\vec{t}_n\}$называется барицентрической.

Выпуклая оболочка группы векторов G_{n+1} является аффинно правильным $n+1$–эдром(n–мерным аналогом тетраэдра) с барицентром в начале координат.

В размерности $n=2$ с точностью до изоморфизма имеется единственная барицентрическая алгебра, являющаяся полем, полем эллиптических чисел. Множество целых эллиптических чисел образует гексагональную решётку на плоскости.

Если детерминант целого эллиптического числа [3] является простым числом, то он имеет вид $6k+1$ для некоторого $k\in N$. Такой же вид имеет старший из близнецов $p,p+2$ ($p,p+2$ – простые числа). Поэтому привлечение целых эллиптических чисел перспективно для решения известной проблемы близнецов ввиду эквивалентности этой проблемы гипотезе:

H. Множество простых эллиптических чисел бесконечно.

В докладе представлены барицентрические алгебры гиперкомплексных чисел $\{V^n,+,\cdot,G_{n+1}\}$, в которых G_{n+1} – циклическая группа и , в случае $n=7$, G_8 – группа кватернионов.

Литература

[1] Ходж В., Пидо Д. Методы алгебраической геометрии. В 3-х т. – М.: Изд-во иностр. литературы, 1954.
[2] Берже М. Геометрия. В 2-х т. – М.:Мир, 1984.
[3] Турбин А.Ф., Павлов В.И. Гиперболически-спиральные вращения в R^n // Препринт ИМ АН Украины, 1993 г, № 93.5. – 34 с.

Применение пространственных матриц к исследованию гиперкомплексных чисел, конечномерных алгебр и полилинейных операций

М.А. Приходовский
Томский Государственный университет, Томск, пр.Ленина 36, 634050
prihod1@mail.ru

В работе рассматривается метод описания конечномерных алгебр и систем гиперкомплексных чисел с помощью пространственных матриц. Многомерные матрицы могут являться универсальным математическим аппаратом для исследования строения и свойств конечномерных алгебр.

Теорию многомерных матриц и многомерных определителей можно применить для исследования конечномерных алгебр и систем гиперкомплексных чисел. Автором предлагается новый способ задания умножения в конечномерной алгебре не с помощью таблицы умножения, что применяется до настоящего времени, а с помощью многомерной матрицы. В будущем предложенный метод может стать основным для исследования гиперкомплексных чисел.

Два различных на первый взгляд направления алгебры - многомерные матрицы и гиперкомплексные числа - на самом деле взаимосвязаны. Билинейное умножение векторов n-мерного пространства может быть задано с помощью трёхмерной матрицы аналогично тому, как линейные операторы задаются обычными двумерными матрицами. Пусть фиксирован базис пространства $e_1, \ldots e_n$. Произведение каждой пары базисных векторов $e_i\ e_j$ определено как $a_{ij1}e_1 +\ldots+ a_{ijn}e_n$. Тогда существует n^2 векторов и n^3 структурных констант, которые удобно расположить в виде трёхмерной числовой матрицы.

Получаем возможность, исследуя данную числовую матрицу, её определители и определители её двумерных сечений и другие, ассоциированные с этой матрицей величины, изучить все алгебраические свойства той или иной системы гиперкомплексных чисел. Каждая числовая система, в частности, комплексных, двойных чисел, а также кватернионов, определяется некоторым билинейным оператором. Векторное умножение в трёхмерном пространстве также может быть задано матрицей, а тот факт, что в системе отсутствует единичный элемент по умножению, отражается определённым образом на строении этой матрицы. Отождествляя оператор с некоторой матрицей, далее все свойства системы гиперкомплексных чисел могут быть исследованы с помощью исследования её строения, потому что она однозначно определяет систему.

Также можно рассматривать не только билинейные, но и полилинейные операции. Всякий k-линейный оператор в n–мерного пространства аналогичным образом может быть задан матрицей размерности $k+1$. Если фиксировать один из векторов, то получаем $(k\text{-}1)$-линейный оператор, матрица которого будет линейной комбинацией сечений матрицы исходного оператора.

Изучение гиперкомплексных числовых систем, таким образом, может быть полностью сведено к исследованию строения их пространственных матриц и определителей. Получаем универсальный алгебраический аппарат для исследования гиперкомплексных числовых систем.

Автором было проведено исследование различных свойств гиперкомплексных систем, (ассоциативность, наличие единицы, наличие делителей нуля в системе, бинарная разложимость и другие свойства) с помощью описания строения и детерминантов их многомерных матриц. Подробный текст исследования опубликован на сайте http://alg1992.narod.ru .

Литература

1. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. М.: Наука, 1973.
2. Соколов Н.П. Пространственные матрицы и их приложения М.: Физматлит, 1960
3. Соколов Н.П., "Введение в теорию многомерных матриц", Киев, 1972.

Application of spatial matrixes for studied of hypercomplex numbers systems and finite-dimension algebras

M. A. Prihodovsky
Tomskii State University
prihod1@mail.ru

In this work studied method of determination of hypercomplex numbers systems and finite-dimension algebras with the help of spatial matrixes.

Classical three-dimensional geometric universe provides temporospatially navigable 'vortex sponge' world-ether

Erik Trell
Department of Primary Health Care and General Practice,
Faculty of Health Sciences, University of Linköping,
Se-581 85 Linköping, Sweden
eritr@ihs.liu.se

It has earlier been shown that instant equivalence class tessellation in Euclidean three-dimensional space by there naturally parameterized atomic (that is, indivisible) 'cubit' monads (that is, units) in serial iteration and constellations of the octagonal fractals they outline, similar but superior to the geometrical part in recent unified string and loop quantum gravity theories provide the literal incubator and matrix for reciprocal precipitation and distribution of periodic spheroidal particular matter, and in addition a prompt solution of Fermat´s Last Theorem and Beal's Conjecture and other prominent Diophantine equations and problems.

This strikingly parallels modern nanotechnological self-assembling molecules and compounds as well as cellular lattice robot modules and morphing. An epistemological exposé further shows that it rests firmly upon ancient Indian and Greek philosophy and related mathematical and physical principles. These were the fundaments upon which also the Maxwellians of the Victorian period built when striving to accommodate the new electro-dynamical discoveries of their era within the classical world-picture. Especially the geometrized vortex sponge ether model seemed workable but largely due to sheer lack of information turned out to be unsuccessful and hence after several fruitless years was abandoned at a pre-productive stage with such discontent that it for decades became virtually barred for direct reconsideration.

Due to novel data and impulses this moratorium has ended, however, and since the fifties there is a matter-of-fact “successful ‘re-mechanization’ of the world-view of Physics” where “the Russian contribution to geometrical interpretation of science is particularly noteworthy" (Duffy [2003]) and goes deep towards the roots and procreation of existence and dynamic process at all. The present observations are here at the concrete output side where the inner formation in an also relativistically and quantum mechanically reconcilable way tangibly surfaces by a concrete realization of the Lie algebra SU(3) involutive automorphism product group SO(3) x O(5), i.e., ordinary particulate matter in equally distributed Cartesian frame space of sufficiently three dimensions in which further degrees of freedom are purely combinatorial and relational. This applies also to the apparent extension of successive equivalence class time slices, so that phase-shifting with the effect of paradox-free (but negentrophic) temporal forking is eventually feasible, for which a patented vehicle prototype is presented and discussed together with the involved philosophical, mathematical and physical essentials.

Классическая трехмерная Вселенная создает управляемый мировой эфир пространства-времени в виде «вихревой губки»

Трелл Э.

В современной космологии утверждается, что пространство плоское, однако, в своей действительной трехмерной протяженности является кубическим. Это подтверждается философскими, численными и геометрическими представлениями с незапамятных времен, и использовались древними индийскими и греческими математиками, включая самого Диофанта, вплоть до Кардано и Герма эпохи Ренессанса. Эти представления все еще сохраняются в наших всеобъемлющих ежедневных представлениях о мире.

То, что пространство является кубическим отражено в представлениях о картезианской системе координат. Его восьмиквадрантная форма, в частности завершенные кубы, не зависит от масштаба, т.е. математические или физические переменные измеряются структурным масштабом. Даже в самых малых областях картезианской системы координат структурные элементы продолжаются таким образом чтобы передавать глобальную совместимую ориентацию локальных событий. Разумеется, что картезианская система координат является продолжением метрики плоского пространства и должна простираться на уровне элементарных частиц включительно. Как модель самого себя она формирует пропорционально уменьшенные кубы как микроскопические картезианские квадранты. В противном случае трудно представить себе преобразования Ли и геодезические линии, которые относились бы не к одной идентичной системе координат.

По аналогии с «кубитами» квантового компьютера аналитические приближения и скопления «кубикул» могут быть сложены в мозаику и «сложены» в бесконечно многие размерности в пределах трехмерного пространства. В комбинаторных и формальных отношениях они поразительно похожи на современную нанотехнологическую самосборку и решетчатые роботов, что обеспечивает мгновенную параметризацию эквивалентных классов, обеспечивает уравнения Диофанта, последнюю Теорему Ферма и т.д.

Таким образом, забытый мировой эфир в виде «вихревой губки» может быть обновлен релятивистскими представлениями. Более того, рассмотрение пространства с подобным разделением на кубические элементы и классы может дать естественное объяснение относительности времени, что обсуждается с философской, математической и философской сторон.

Division algebras, generalized supersymmetries and octonionic M-theory

F. Toppan
Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas, Brazil
toppan@cbpf.br

A division-algebra classification of generalized supersymmetries is presented. In particular the role of the octonions is elucidated. It is shown that the eleven-dimensional M-algebra and its superconformal extension admits an octonionic variant with surprising new features (like the equivalence of the M1, M2 sectors with The M5 sector). The M-algebra is the underlying mathematical structure behind the "M-theory" approach at the unification of interactions. The maximal division algebra of the octonions can be held as the responsible for the existence of exceptional mathematical structures like the 5 exceptional Lie algebras. The existence of an octonionic M-algebra points towards a much speculated unique, exceptional formulation for a "Theory Of Everything".

Алгебры с делением, обобщенные суперсимметрии и октонионная М- теория

Ф. Топпан
Бразильский центр прикладной физики
toppan@cbpf.br

В работе представлена классификация обобщенных суперсимметрий алгебры с делением. В частности объясняется роль октонионов. Показано, что одиннадцатимерная М-алгебра и ее суперконформальное расширение допускает октонический вариант с новыми неожиданными свойствами (например, эквивалентность секторов М1, М2 с сектором М5). М-алгебра лежащая в основе математическая структура находится за подходом «М-теории» при объединении взаимодействий. Максимальная алгебра октонионов с делением может отвечать за существование исключительных математических структур подобно 5 исключительным алгебрам Ли. Существование октонионных М-алгебр указывает на очень уникальную, исключительную формулировку «Теории Всего».

О некоторых дистрибутивных универсальных алгебрах

Л.Г. Соловей

Рассматриваются множества, в определенном смысле близкие к кольцам или телам. Эти множества состоят из нескольких аддитивных групп, пересекающихся возможно, только в нулевых точках, и в то же время являющихся мультипликативными группоидами (или группами, исключая общие нули аддитивных групп).

Предпологается выполнение дистрибутивных законов. Кольца (и в частности тела и поля) представляет собой частный случай рассматриваемых множеств. Эти множества названы гипертелами, если их мультипликативные группоиды, за исключением общих нулей аддитивных групп, являются группами, а в общем случае гиперкольцами. Число аддитивных групп называется порядком гиперкольца или гипертела. Коммутативные по умножению гипертела названы гиперполями. Дается определение фактор-гиперкольца (фактор-гипертела, фактор-гиперполя). Приводятся примеры, свидетельствующие о распространенности гиперколец, гипертел и гиперполей. Вводится понятие невырожденных гиперколец. Установлено однозначное соответствие между невырожденными гиперкольцами и обобщенными (в частности, стандартными) градуированными кольцами. Установлены некоторые свойства гиперколец, гипертел и гиперполей. В число рассмотренных примеров входят евклидовы пространства над полем действительных чисел совместно с этим полем, а также алгебры над полем P совместно с этим полем. Дано также определение гипералгебр и гипералгебр с делением.

Гиперкомплексные числа на двумерной плоскости

В.Н. Колодежнов

Воронежская государственная технологическая академия

394017, Воронеж, пр. Революции,19

kvn@vgta.vrn.ru

Рассмотрена возможность построения гиперкомплексных систем на основе множества неотрицательных действительных чисел. Такой подход предполагает расширение представления о двух основных типах действительных чисел (положительные и отрицательные) на произвольное их количество. Предложен пример системы гиперкомплексных чисел на двумерной плоскости, отличной от трех основных вариантов числовых систем комплексных, двойных и дуальных чисел, но обладающей вместе с тем всеми свойствами комплексных чисел за исключением наличия универсального единичного элемента.

1. Введение

Расширение действительных чисел на двумерный случай приводит к трем известным системам, соответственно, комплексных, двойных и дуальных чисел [1]. При этом только комплексные числа практически в полной мере обладают всем набором свойств, соответствующих алгебре действительных чисел. Исключение составляет лишь невозможность устанавливать для комплексных чисел соотношение типа “больше - меньше”.

2. Гиперкомплексные системы на множестве неотрицательных действительных чисел. Ансамбли

В [2] рассмотрен подход к построению гиперкомплексных систем на основе использования исключительно неотрицательных действительных чисел. Такие числа X для краткости терминологии будем называть ансамблями и представлять их в виде

$$X = \sum_{j=1}^{J} s_j \cdot x_j\,; \qquad x_j \geq 0\,;$$

где J - порядок ансамбля; x_j - компоненты ансамбля; s_j - базисные единицы, отождествляемые в некотором смысле со знаками компонент. Здесь предполагается, что равное двум количество “типов” действительных чисел и соответствующих им знаков (положительные и отрицательные числа) может быть расширено на произвольное целое значение $J \geq 2$. Над ансамблями традиционным образом определяются операции сложения, вычитания и умножения. При этом операция умножения предполагает постулирование таблицы (матрицы) умножения базисных единиц (знаков)

$$S_J = \left\| s_{ij} \right\| = \left\| s_i \cdot s_j \right\|; \quad i, j = 1,2,\ldots,J\,.$$

Приводятся примеры, когда числа самых различных известных гиперкомплексных систем могут быть представлены ансамблями соответствующих порядков.

Нетрудно предложить для случая $J = 3$ вид таблицы (матрицы) умножения знаков $S_3^{(1)}$, для которой ансамбли, множество которых будем обозначать $\varepsilon_3^{(1)}$, могут быть интерпретированы комплексными числами [2]. Элементы $X \in \varepsilon_3^{(1)}$ будем называть ансамблями третьего порядка первого рода.

3. Ансамбли третьего порядка второго рода

Практически все известные гиперкомплексные системы построены с учетом того, что одна из базисных единиц s_j обязательно играет роль единичного элемента для всего множества базисных единиц. В этом смысле не все базисные единицы являются “равноправными”.

С применением формализма ансамблей для случая $J = 3$ предложена таблица (матрица) умножения знаков $S_3^{(2)}$ и построена числовая система, все базисные единицы (знаки) s_j которой являются в отмеченном смысле “равноправными”. Предлагается такие ансамбли называть ансамблями третьего порядка второго рода. Геометрически этим ансамблям, множество которых будем обозначать $\varepsilon_3^{(2)}$, соответствуют точки двумерной плоскости. Отметим, что такая числовая система не совпадает ни с одной из трех известных гиперкомплексных систем (комплексные, двойные, дуальные числа) на плоскости. Вместе с тем ансамбли третьего порядка второго рода обладают всеми свойствами комплексных чисел за исключением одного. Они не имеют универсального единичного ансамбля для операции умножения. Иначе говоря, в $\varepsilon_3^{(2)}$ не существует единичного ансамбля, который являлся бы универсальным одновременно для всех ансамблей $X \in \varepsilon_3^{(2)}$, хотя для каждого из таких ансамблей в отдельности существует свой “индивидуальный” единичный ансамбль.

4. Функции ансамблей

Для ансамблей из множеств $\varepsilon_3^{(1)}$ и $\varepsilon_3^{(2)}$ введено понятие функции $Y = f(X)$. Получены условия типа Коши-Римана для функций построенных на этих множествах ансамблей. Определены элементарные функции и для них приводятся примеры представления компонент результирующего ансамбля Y в зависимости от компонент ансамбля – аргумента X.

5. Итерирование функций от ансамблей третьего порядка второго рода. Результаты численных экспериментов

Для квадратичной функции от ансамблей третьего порядка второго рода традиционного вида

$$X_{n+1} = X_n^2 + C; \quad X_n, C \in \varepsilon_3^{(2)}; \quad n = 1,2,...;$$

на основе численных экспериментов рассмотрены особенности фрактальных границ области притяжения к бесконечности как в плоскости ансамблей X_n при фиксированном значении параметра C, так и в плоскости параметра C для случая, когда X_1 равняется нулевому ансамблю. Заметим, что для ансамблей из $\varepsilon_3^{(1)}$, интерпретируемых комплексными числами, такие задачи приводят, соответственно, к множествам Жюлиа и Мандельброта. Проведен сравнительный анализ областей притяжения для ансамблей из множеств $\varepsilon_3^{(1)}$ и $\varepsilon_3^{(2)}$.

6. Заключение

Представление гиперкомплексных систем в рамках формализма ансамблей, в частности из множества $\varepsilon_3^{(2)}$, возможно, будет востребовано в соответствующих моделях естествознания.

Литература

[1] Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М.: Наука, 11973. – 144 с.

[2] Колодежнов В.Н. Гиперкомплексные системы на множестве неотрицательных действительных чисел: алгебра ансамблей. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2002. –256 с.

Symmetry in the nature, mathematics end experiment

I.A.Vereschagin

Perm' State Technical Univesity

ivereschagin@bf.pstu.ac.ru

The technique of construction of a mathematical formalism is considered on the basis of inclusion of properties of investigated object – both kept, and variables at his interaction with an environment. New effects are found out in adjacent areas of individual theories, and also in compressed or earlier not taken into account regress of freedom. The way of designing of algebraic calculation with his coordination in various sections of physics is offered.

Симметрия в природе, математике и эксперименте

И.А. Верещагин

Пермский государственный технический университет

ivereschagin@bf.pstu.ac.ru

Рассмотрены метод построения математического формализма на основе включения свойств изучаемого объекта и конструирование алгебраического исчисления по его согласованию в различных разделах физики. Эффекты обнаружены в смежных областях частных теорий, а также в компактифицированных или ранее не известных степенях свободы.

1. Алгебра октав

Числовые системы в моделировании пространства, времени и физических процессов исследовались в 60-е гг. XX в. [1]. Алгебра гиперкомплексных чисел нашла применение при анализе связи уравнений Диофанта со степенями свободы элементарных частиц [2]. Алгебра октав $\boldsymbol{O}$ содержит бинарнолиеву алгебру (А.И. Мальцев) и служит программе эрлангизации физики, определяя ее границы. Постулирован морфизм $\varphi \mid \boldsymbol{O} \Rightarrow E_8$. Над телом $\boldsymbol{O}$ построена *модель физики* $\mathbf{\Phi}_8$ на двойственной гиперсфере $U^2 = 1$, в которой учтены свойства реального пространства по действию группы O(3) и «калибровочную» часть системы уравнений Q введено проврemя $T = T(t, x_s, H, p_s)$, $s = 1 \ldots 3$, где t – *временной* параметр, x_s и p_s – обобщенные координаты, H – аналог гамильтониана. Энергия материи, генерируемой из компактифицированных измерений, в общем случае не сохраняется. Проврemя несимметрично (необратимо) относительно отражения $t \to -t$. Принцип наименьшего действия – лишь частный случай дуального закона существования уравнений движения и состояний: $\hat{U}U = 0$, где $\hat{U}$ – операторный терм, U – предметный терм приведенной алгебры $\boldsymbol{O} \Leftarrow \boldsymbol{H}$, $\boldsymbol{H}$ – числовая система с законами умножения элементов. Интервал в $\mathbf{\Phi}_8$: $ds\sqrt{1-u^2} = ds'\sqrt{1-u'^2 - f'^2 - w'^2}$, где u и u' – относительные скорости *систем* *измерений* S и S', определяемые в S и S', f' – сила в системе S', w' – мощность в системе S'. Функции f, w могут определяться как плотности (константы размерности меняются). Учет силы определяет динамический аспект времени, учет мощности – термодинамический аспект. Следовательно, в физическом мире кинематическая относительность – абстракция. Алгебра октав выражает симметрию (проввремени T, пространственных координат) & (энергии, импульсных координат). Численный анализ Q выявил множество эффектов [3, 4]. Они обнаружены, в том числе, «на стыке» смежных кватернионов, содержащих лиеву структуру.

2. Алгебра симметрии куба

Анализ ориентаций граней и ребер 3-мерного куба в E_3 позволяет выделить 24 его состояния относительно наблюдателя. Куб в целом ориентирован в погружающее пространство или вовнутрь. Вершины куба ориентированы в себя (монада $\mu(0) \Leftrightarrow \omega \leftarrow \varnothing$, где ω – симметрия эфира и проявленной материи, не-множество) или вовне: $\rightarrow E_3$. Ориентация вершины ассоциируется со степенями свободы, например такими как цвет, спин, заряд: компактифицированными, скрытыми, «ощущаемыми». Накладываемая извне анизотропия меняет ориентации и переходы между ними. Таблица умножения некоммутативного и неассоциативного тела $\boldsymbol{B}$ ориентаций куба является латинским квадратом $24 \otimes 24$. Объект $\boldsymbol{B}$ имеет единицу и обратный элемент (есть *деление*). Учет ориентации в пространстве над моноидом $\boldsymbol{Q}_n$ возможен для правильных платоновых тел и других типов симметрии при ее изменениях во внешних и внутренних полях.

3. Геометрические числа

Формулы, выражающие простые числа p через обратные к ним $\frac{1}{p}$, имеют вид: $p = \sum_{n=0}^{\infty}\left(1-\frac{1}{p}\right)^n$ и $p = (p-1)\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{1}{p}\right)^n$, где число $\frac{1}{p}$ есть порождающая простое число p структура. Перемножением $\otimes$ простых чисел, вводя операцию $\mathbf{P}^n \rightarrow \mathbf{N}_n$, где $\mathbf{N}_n \subset \mathbf{N}$ – подмножество чисел с n сомножителями, создается всё множество $\mathbf{N}$. Операция $\otimes$, вообще говоря, произвольна, а не только та, которая отвечает арифметике Пеано. Запись чисел в указанной форме и операция $\mathbf{P}^n \rightarrow \mathbf{N}_n$ вносят элементы симметрии между целыми числами и рациональными (простыми дробями), а также между конечным и бесконечным, между операциями деления и умножения, сложения и умножения. Если с помощью чисел описываются физические явления, то дроби от простых чисел в знаменателе при любых $k \in \mathbf{N}$ в числителе и арифметические комбинации дробей сопоставляются микромиру скрытых и фемтомиру компактифицированных измерений. Простые числа и конструкции из них, такие как натуральный ряд, n-ки чисел и аффиксы с отношениями между n-ками или без них с априорным введением длительности и протяженности используются в процессе идентификации «ощущаемой» окружающей среды при конструировании моделей пространства и времени.

Двоичная система счисления C_2 – предпочтительна. В пространстве, в котором строится изображение периода, за положительное направление берется 1 в периоде числа, а 0 (или –1) принимается за противоположное направление «пути» длиной 1. Алгоритм смены направлений должен быть фиксирован [5] введением соответствующей функции. Так можно определить отображение периодов чисел $\frac{1}{p}$ и $\frac{k}{p}$, $k \in \mathbf{N}$, на n-мерное евклидово пространство E_n. Поскольку периоды чисел типа $\frac{1}{p}$ в развертке дроби следуют бесконечно, то в случае фиксированной системы направлений геометрическое отображение числа представляет из себя пространственный клубок с бесконечным числом витков. Характерным числам и комплексам чисел ставится в соответствие собственный момент «импульса». Смена направлений в алгоритме построения геометрического числа (GT) может измениться при «взаимодействии» двух и более геометрических чисел. Движение GT в пространстве E_n и самодвижение с изменением структуры, в т. ч. его момента, взаимосвязаны.

Построенные в пространствах E, кватернионов $\boldsymbol{K}$, октав $\boldsymbol{O}$ и в пространстве над моноидом $\boldsymbol{Q}$, геометрические числа не коммутируют по сложению и умножению: $\frac{k_1}{p_1}\otimes\frac{k_2}{p_2}\neq\frac{k_2}{p_2}\otimes\frac{k_1}{p_1}$, $\frac{k_1}{p_1}\oplus\frac{k_2}{p_2}\neq\frac{k_2}{p_2}\oplus\frac{k_1}{p_1}$, $1 \le k \le p-1$. Эти операции обобщенно неассоциативны.

Литература

[1] Верещагин И.А. Истоки октетной физики // Связь времен, в. 4. – Березники: ИД ТКТ, 1997. С. 46

[2] Верещагин И.А. О кривой Ферма // Связь времен, в. 1. – Березники: ИД ТКТ, 1992. С. 38.

[3] Верещагин И.А. Физическая теория и гравитация над квазигруппами // Труды Всемирного конгресса «Фундаментальные проблемы естествознания и техники». – СПб: Изд. СПбГУ, 2002. Часть 1. С. 31; Октетная механика в космологии и астрофизике. – Там же. С. 50.

[4] Верещагин И.А. Постэфирная гиперсимметрия Вселенной // Успехи современного естествознания, 2003, № 10. С. 12; № 11. С. 13.

[5] Кругленко В.Н. Ступенчатые числа. – Набережные Челны: 1982.

Скалярные полипроизведения. Разрешимость

С. А. Шишкин, И.С. Шишкин

Рассматривается скалярная форма являющаяся функцией n векторов. Предлагается использование таких форм для построения скалярных произведений. Строится ассоциированный к обычному вектору объект сложной структуры. Для ассоциированных объектов строится метрический тензор.

1. Рассмотрим скалярную форму определенную как на n индексированных объектах. Так, например, введено скалярное полипроизведение индексированного объекта [1]. Другими словами рассматривается скалярная форма от n векторов вида

$$\mathbf{f}(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3,\ldots, \mathbf{a}_{n-1}, \mathbf{a}_n)=(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3,\ldots, \mathbf{a}_{n-1}, \mathbf{a}_n) \qquad (1)$$

это выражение, записанное с использованием структурных констант формы $\mathbf{f}$ - $\mathbf{C}_{\mathbf{i1\ i2\ i3\ \ldots\ in\text{-}1\ \ in}}$ может быть записано в виде

$$\mathbf{f}(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3,\ldots, \mathbf{a}_{n-1}, \mathbf{a}_n)=\mathbf{C}_{\mathbf{i1\ i2\ i3\ldots in\text{-}1\ in}}*(\mathbf{a}_1^{\mathbf{i1}}*\mathbf{a}_2^{\mathbf{i2}}*\mathbf{a}_3^{\mathbf{i3}}*\ldots*\mathbf{a}_{n-1}^{\mathbf{in\text{-}1}}*\mathbf{a}_n^{\mathbf{in}}). \qquad (2)$$

Структурные константы должны быть доопределены некоторыми дополнительными условиями быть может аксиоматического вида. Если положить аналогично [1] для всех элементов $\mathbf{a}_p^{\mathbf{ip}}$

$$\mathbf{a}_p^{\mathbf{ip}} = \,=\!> \mathbf{a}_p^{\mathbf{ip}}-\mathbf{b}_p^{\mathbf{ip}},$$

то получаем выражение вида

$$\mathbf{f(a\text{-}b)}=\mathbf{C}_{\mathbf{i1\ i2\ i3\ldots in\text{-}1in}}*((\mathbf{a\text{-}b})^{\mathbf{i\,1}} * (\mathbf{a\text{-}b})^{\mathbf{i\,2}}*(\mathbf{a\text{-}b})^{\mathbf{i\,3}}*\ldots*(\mathbf{a\text{-}b})^{\mathbf{i\,n\text{-}1}}*(\mathbf{a\text{-}b})^{\mathbf{i\,n}}). \qquad (3)$$

Далее получаем

$$\mathbf{f(a\text{-}b)}=\mathbf{C}_{\mathbf{i1\ i2\ i3\ldots in\text{-}1\ in}}*(\mathbf{a}^{\mathbf{i1}}*\mathbf{a}^{\mathbf{i2}}*\mathbf{a}^{\mathbf{i3}}*\ldots*\mathbf{a}^{\mathbf{in\text{-}1}}*\mathbf{a}^{\mathbf{in}})+ \quad +\mathbf{C}_{\mathbf{i1\ i2\ i3\ldots in\text{-}1\ in}}+(\mathbf{b}^{\mathbf{i1}}*\mathbf{b}^{\mathbf{i2}}*\mathbf{b}^{\mathbf{i3}}*\ldots*\mathbf{b}^{\mathbf{in\text{-}1}}*\mathbf{b}^{\mathbf{in}}) +\mathbf{S(a, b)}. \qquad (4)$$

Полученная в (4) форма **S(a, b)** порожденная формой **f** совершенно аналогична обычным образом введенным скалярным произведениям в тензорных пространствах где косинус угла между векторами определяется выражениями типа

$$\mathbf{cos(A\hat{}B)=[(A,A) + (B,B) - (A - B)^2] /2 /(A,A)^{0.5}/ (B,B)^{0.5}}. \qquad (5)$$

Образуем ассоциированный с $\mathbf{b}^i$ объект

$$\mathbf{B}^I \qquad \begin{array}{c} \mathbf{b}^i, \\ \mathbf{b}^{i1} * \mathbf{b}^{i2}, \\ \mathbf{b}^{i1} * \mathbf{b}^{i2} * \mathbf{b}^{i3} \\ \\ \dots\dots\dots\dots \\ \mathbf{b}^{i1} * \mathbf{b}^{i2} * \dots\dots * \mathbf{b}^{i\,n-1} \end{array} \tag{6}$$

обозначим его $\mathbf{B}^I$, а также ассоциированный с $\mathbf{a}^i$ объект

$$\mathbf{A}^J \qquad \begin{array}{c} \mathbf{a}^i, \\ \mathbf{a}^{i1} * \mathbf{a}^{i2}, \\ \mathbf{a}^{i1} * \mathbf{a}^{i2} * \mathbf{a}^{i3} \\ \dots\dots\dots\dots \\ \mathbf{a}^{i1} * \mathbf{a}^{i2} * \dots\dots * \mathbf{a}^{i\,n-1} \end{array} \tag{7}$$

обозначим его $\mathbf{A}^J$. Тогда форма $\mathbf{S}(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ а может быть записана в виде аналогичном обычному скалярному произведению с расширенной метрикой $\mathbf{S}_{IJ}$. Имеем

$$\mathbf{S}(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \mathbf{S}_{IJ}\ \mathbf{A}^I\ \mathbf{B}^J\ . \tag{8}$$

Построенная в (8) матрица может быть обращена или псевдообращена, при этом будет построен ассоциированный расширенный метрический тензор $\mathbf{S}^{IJ}$. Он может быть использован для поднятия или опускания индексов ассоциированных объектов $\mathbf{A}^I$, $\mathbf{A}_J$ При необходимости может быть разрешена линейная система

$$\mathbf{S}_{IJ}\ \mathbf{X}^J = \mathbf{B}_I\ . \tag{9}$$

Для решения уравнений типа (9) можно воспользоваться теорией решения линейных систем [2].

Литература

1. Д.Г. Павлов Обобщение аксиом скалярного произведения. М.: Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1(1)/ 2004.
2. С.А.Шишкин Сингулярная фильтрация и полярное разложение и обращение матриц линейных систем алгебраических уравнений. М.: Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 2(1)/ 2004.
3. С.А.Шишкин. Об одном алгоритме обращения матриц с гарантированной точностью. //Ж.Вычис.Матем и Матем.Физ. 1991,Т.31,N6 , с.783-789.
4. С.А.Шишкин. Сингулярная фильтрация матричных и сеточных операторов с гарантированной точностью. //Ж.Вычис.Матем и Матем.Физ 1994,Т.34,N4, с.636-639. Полный текст депонирован в ВИНИТИ, 1993,N 2283 - В93,27с.
5. С.А.Шишкин. К вопросу об извлечении квадратных корней из симметричных знаконеопределенных матриц. Вариант полярного разложения. // Ж.Вычис.Матем и Матем.Физ… 1994,Т.34,N2, с.315-317. Полный текст депонирован в ВИНИТИ, 1993,N 2282 - В93,27с.

Оптимальные гиперкомплексные числа в физике

В.А. Филинов

Тверской государственный технический университет

filinov@bk.ru

Предложен метод поиска в конкретных разделах физики оптимальной по простоте вычислений гиперкомплексной системы счисления. Приведены результаты его успешного применения в ряде разделов механики, электроснабжения и в теории электромагнитного поля.

Оптимальной назовем *аналитичную систему счисления,* не изменяющую вид математической формулы при многомерном расширении (при переходе от одномерной задачи к многомерному случаю в векторной форме). Поиск оптимальной системы счисления в сложной многосвязной физической задаче выполняют с помощью специальной методологии научного познания, которая позволила автору найти ряд естественных оптимальных систем счисления в разных областях физики и минимизировать физические уравнения и методы расчета [1, 2]. Перечислим кратко их базисы и основные формы.

1. Расчет несимметричных режимов в трехфазных системах электроснабжения

Здесь найдены *аналитичные* тензоры второго ранга, по простоте обращения с ними подобные комплексным числам, т.е. эти тензоры можно перемножать, делить, логарифмировать, извлекать из них корни, дифференцировать, интегрировать и т.д. по правилам действительных чисел, но в векторной буквенной форме. То же относится ко всем новым числам, приведенным в работах [1-2] и названым полинарными для отличия этих аналитичных чисел от других гиперкомплексных чисел, изучаемых в аксиоматической математике. Например, современная теория электромагнитного поля основана на уравнениях Максвелла, где применены неаналитичные гиперкомплексные числа – кватернионы. На кватернионах основан также практически весь курс современной теоретической механики. В указанных разделах неаналитичная математика кватернионов может быть заменена оптимальными и аналитичными системами счисления, подобными комплексным числам в цепях переменного тока.

Применение автором такой методологии позволило найти оптимальную систему счисления, значительно упростившую расчеты сложных систем электроснабжения.

Для трехфазных цепей автором найдены два тензорных уравнения:

а) в координатах симметричных составляющих

$$\vec{E}=\vec{I}(\vec{Z}_Л+\vec{Z}_Н)+\vec{U}_Г+\vec{U}_N,\ \text{где}\ \vec{E}=E_0+jE_1+kE_2,\ \vec{I}=I_0+jI_1+kI_2,\dots \quad (1)$$

б) в фазовых координатах

$$\vec{E}=\vec{I}(\vec{Z}_Г+\vec{Z}_N)+\vec{U}_Л+\vec{U}_Н,\ \text{где}\ \vec{E}=E_a+jE_b+kE_c,\ \vec{I}=I_a+jI_b+kI_c,\dots \quad (2)$$

Здесь E, I, U, Z – шестимерные аналитичные тензоры ЭДС, тока, напряжения и сопротивления. Индексы Л, Н, Г, N – линия, нагрузка, генератор, нейтраль; a, b, c, 0, 1, 2 – общепринятые обозначения фаз, а также нулевой, прямой и обратной последовательностей.

2. Аналитическая теория электромагнитного поля.

Взамен системы из 4-х кватернионных уравнений Максвелла для описания электромагнитного поля найдена более простая и аналитичная система из двух уравнений, в которых t – время; $\gamma, \varepsilon_a, \rho_o, \mu_a$ - параметры среды и связей; $\vec{R}=X+jY+kZ$ – вектор расстояния; $\vec{J}_0, \vec{U}_0$ – источники энергии; $\vec{E}, \vec{H}$ – гиперкомплексные векторы напряженностей электрического и магнитного полей в базисе $j^3=1$, $k=j^2$:

$$\vec{J}_0=\gamma\vec{E}+\frac{\partial\vec{H}}{\partial\vec{R}}+\frac{\partial\vec{\varepsilon}_a\vec{E}}{\partial t}, \qquad \vec{U}_0=\vec{\rho}_0\vec{H}+\frac{\partial\vec{E}}{\partial\vec{R}}+\frac{\partial\vec{\mu}_a\vec{H}}{\partial t} \quad (3)$$

По схеме замещения эти уравнения отражают первый и второй законы Кирхгофа, но по физическому смыслу в теории поля они описывают, соответственно, магнитный и электрический инварианты электромагнитного поля. Уравнения Максвелла имеют ряд принципиальных недостатков. Новые уравнения лишены всех их недостатков и легко разрешимы.

Для *дальнейшего обобщения электромагнитных явлений необходимо объединить их с механикой* и самой актуальной в физике становится *проблема описания теоретической механики в аналитической форме **без кватернионов и матриц.*** Автором найдены оптимальные аналитичные числа во всех разделах механики.

3. Движение точки в плоскости

Комплексное число $\tilde{R}=X+iY=Re^{i\beta}$, $i^2=-1$. Позволяет минимально просто и правильно описать все законы механики точки, *объединить продольную и поперечную части системы векторов как действительную и мнимую части комплекса,* чисто аналитическими методами найти одновременно и ***модули*** векторов ***и их направляющие векторы***, что позволяет непосредственно по результатам расчета строить наглядные векторные диаграммы или по векторным диаграммам сразу писать готовые расчетные формулы. Оба преимущества с наглядной геометрией сохраняются для всех оптимальных гиперкомплексных чисел полинарного типа.

4. Движение точки в пространстве

Аналитичное трехмерное гиперкомплексное число-вектор в базисе $j^3=1$, $k=j^2$ в разных системах координат:

$$\vec{R}=X+jY+kZ=Jr+Kp+Iq=r^J\rho^K e^{I\varphi}=R\Phi_\psi e^{I\varphi}, \qquad (4)$$

где $X, Y, Z, r, p, q, \rho, \varphi, \psi$ - разные координаты; $1, j, k$, I, J, K - направляющие векторы.

5. *Поворот тела в плоскости на угол* φ. Комплексное число $\tilde{R}=\tilde{R}_k e^{i\varphi}$, $i^2=-1$.

6. *Свободное движение тела в плоскости*. Тензор с тремя степенями свободы φ, X_0, Y_0 и в базисе $i^2=j^2=-1$: $\tilde{R}=\tilde{R}_0+\tilde{R}_k e^{i\varphi}=X_0+jY_0+\tilde{R}_k e^{i\varphi}$, где $\tilde{R}_k=X_k+iY_k=Const$.

7. *Свободное движение твердого тела в пространстве*. Тензор в базисе $j^3=1$, $i^2=-1$:

$\vec{R}=\vec{R}_0+\vec{R}_k e^{i\vec{\varphi}}=X_0+jY_0+kZ_0+(X_k+jY_k+kZ_k)\,e^{i(\alpha+j\beta+k\gamma)}$, k – номер точки на теле.

8. *Плоская задача* в механике сплошной среды. Число вида $\bar{\sigma}=\sigma_1+\iota\sigma_2=Jr+K\rho=r^J\rho^K$, где $\iota^2=1$.

9. *То же с поворотом координат*. Тензор $\tilde{\bar{\sigma}}=\tilde{\sigma}_1+\iota\tilde{\sigma}_2=(\sigma_X+i\tau)+\iota(\sigma_Y-i\tau)$, где $\iota^2=1$, $i^2=-1$.

10. *Пространственная задача в главных координатах*. Вектор напряжений $\vec{\sigma}=\sigma_1+j\sigma_2+k\sigma_3$ в базисе $j^3=1$. Его инварианты $\sigma_r=\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3$, $\tilde{\sigma}_i=\sigma_p+i\sigma_q=\sigma_i e^{i\psi}$, где $i^2=-1$.

11. *Пространственная задача в произвольных координатах*. Тензор в базисе $j^3=1$, $i^2=-1$:

$$\vec{\sigma}=\vec{\sigma}e^{i\vec{\varphi}}=(\sigma_1+j\sigma_2+k\sigma_3)\,e^{i(\alpha+j\beta+k\gamma)},$$

где $\vec{\sigma}=\sigma_1+j\sigma_2+k\sigma_3$, $\vec{\varphi}=\alpha+j\beta+k\gamma$ - векторы главных напряжений и углов поворота.

12. *Релятивистская механика*. В одномерном случае в базисе $\iota^2=1$ пространство и время объединяются в одно бинарное число $\bar{s}=x+\iota Vt$, где $s^2=x^2-V^2t^2$. В общем случае бинарное число получает еще трехмерное расширение. Вектор превращается в 6-мерный тензор в базисе $\iota^2=1$, $j^3=1$. В вакууме $V_x=V_y=V_z=V=c$ – скорость света. Тензор теряет две степени свободы и становится 4-мерным: $\bar{\vec{S}}=X+jY+kZ+3J\iota ct$ с двумя двухмерными инвариантами:

А) комплексное число – вектор $\tilde{\rho}=p+iq=\rho e^{i\varphi}$, в который не входит время,

Б) бинарное число $\bar{s}=X+Y+Z+3\iota ct=se^{\iota\psi}$, где $s^2=(X+Y+Z)^2-9c^2t^2$.

Общий инвариантный интервал имеет вид: $S^2=(r_0^2+2\rho^2)/3=X^2+Y^2+Z^2-3c^2t^2$.

С применением оптимальных систем счисления сложнейшие проблемы и задачи физики могут быть изложены минимально простым и лаконичным математическим языком.

См. на сайте hypercomplex.ru: Филинов В.А. [1] Естественные гиперкомплексные числа-векторы-тензоры, их поиск в природе и применение. [2] Полинарное исчисление.

Black hole physics beyond the black hole spacetimes

Mainuddin Ahmed
Department of Mathematics, Rajshahi University, Bangladesh
amainuddin@yahoo.com

The physical laws such as super-radiance phenomenon, Hawking radiation, normal modes and many other results obtained in the context of black holes can also be obtained in the general spacetimes of general relativity which includes all the black hole spacetimes as well as the spacetimes which are not known as black holes. Even these results can be obtained in the spacetimes endowed with NUT parameter, which have not any direct physical interpretation. Even further these results can be obtained in the NUT space-time which is considered as unphysical.

Furthermore our study of Hawking radiation in the Kasner type space-time led to a result of particle creation in the contraction phase of the spacetime. This result goes beyond the idea that in the contraction phase it is necessary that particles should disappear. This result sheds doubts in the validity of Hawking radiation. However we have tried to save the idea of celebrated Hawking radiation by putting forward an idea that particles do not disappear in the process of contraction but become immaterial. More interestingly we may say that immaterial souls of particles are creating during contraction. In the case of an oscillating universe, one may expect that particles will be created from these immaterial souls.

Образование частиц в искривленном пространстве- времени Общей теории относительности

М. Ахмед
Department of Mathematics, Rajshahi University, Bangladesh
amainuddin@yahoo.com

Такие физические законы как явление сверхизлучения, излучение Хокинга, нормальные моды и многие другие результаты, полученные в связи с черными дырами можно также получить в общем пространстве-времени общей теории относительности, которая включает пространство-время черных дыр, а также пространство-время, не связанное с черными дырами. Аналогичные результаты можно получить в пространстве-времени, наделенном NUT параметром, который не имеет непосредственной физической интерпретации. Дальнейшие результаты можно получить в NUT пространстве-времени, которое рассматривается как нефизическое.

Далее наше исследование излучения Хокинга в пространстве типа Каснера привело к созданию частицы в сжатой фазе пространства. Из данного результата не следует, что частица должна исчезнуть в фазе сокращения. Это вносит сомнения в законность излучения Хокинга. Однако мы попытались сохранить идею известного излучения Хокинга, выдвинув идею не исчезновения частицы в процессе сжатия, а превращения ее в нематериальную. Наиболее интересно то, что нематериальное воплощение частиц создается при сжатии. В случае осциллирующей вселенной можно ожидать, что частицы будут созданы из таких нематериальных воплощений.

Membranes and mirrors of General Relativity

L.B. Borissova
heya@aha.ru

The purpose of this report is the construction of the generalized space, the partial case of which is the space-time of General Relativity (GR). This construction is a consequence of a mathematical interpretation of results of N.A. Kozyrev's astronomical observations. He discovered nonelectromagnetic signals emitted by distant cosmic sources (stars, clusters, other galaxy). Signals spread both momentary (**far-action**) and with the light velocity (**short-action**) and form nonelectromagnetic images of cosmic objects. Every signal is **triple** one: central signal, which spreads momentary, and two lightsimilar ones, which are situated symmetrically with respect to central one along the direction of the motion by the sky. Kozyrev interpreted obtained images as the «past», the «present» and the «future» of cosmic objects. Thus there is a problem of constructing the cosmological model of the Universe, allowing coexistence of a far-action and a short-action.

The method of the construction is: 1) the interpretation of those Kozyrev's results which keep within the frame of GR, that is a four-dimensional pseudoriemannian manifold with the signature (+ – – –); 2) the extension of the base of GR that to explain those results, which don't keep within GR. The analysis of Kozyrev experimental results showed: 1) possibility of the registration of the «past» image corresponds completely to the concept of GR, allowing a spread of a light-similar radiation of an arbitrary character along trajectories, a four-dimensional length of which is equal null (*isotropic* lines); 2) possibility of the registration of the «future» image corresponds to a concept of the **mirror Universe**, the existence of which is assumed both in the macrocosmos (Terlezky Ja.P.) and in the microcosmos (Holdom B., Glashow S.L., Linde A.); 3) possibility of the registration of the «present» (*true*) image may be realized on the condition the base of GR is added: it is constructed the associated space, in which a signal spreads momentary along trajectories, a three-dimensional observed length of which is equal null. The associated space, or *null-space*, is constructed formally on the condition that the strong signature condition for the metric of the space-time ($g < 0$) is disturbed and has the form $g = 0$ (g is a determinant of the fundamental metric tensor $g_{\alpha\beta}$). The extension of the GR-base denotes, that the condition for the metric has the form: $g \leq 0$. The obtained space allows a coexistence of a short-action ($g < 0$) and a far-action ($g = 0$).

A generalised space is constructed with a help A.L. Zelmanov's *theory of physical observed values*, or chronometrical invariants. The essence of this theory consists of the splitting of the four-dimensional space-time to the observed time and the observed three-dimensional space. The splitting of four-dimensional values is a projection of four-dimensional values to the time and the space, respectively. In the curved space-time there is a problem: what kind of tensor indexes are physically observed, that is don't depend from set of clocks of used system of reference (are invariant to transformations of the time coordinate — chronometrically invariant)? A.L. Zelmanov had decided this problem.

This theory was applied to a problem of an observed far-action. As a result was obtained the null-space, which is formally a degenerated hypersurface. It allows an existence of null-particles with **a null relativistic mass**. They spread momentary with a point of view of real observer along trajectories of null observed length, forming a hologram of standing waves («stopped», or «thin» light). With a point of view interior, or ideal observer null-particles move in an interior (nonriemannian) space with a velocity, depending from a value of a gravitational potential and a velocity of rotation of a three-dimensional observable space. If this space don't rotate, it collapses and particles stop and in an interior space.

The generalised space was applied to an explication of anomalous annihilation of an orthopositronium, discovered experimentally. This anomaly consists of an acceleration of a velocity of an annihilation. Some scientists explain this effect as an «annihilation to nothing», other ones as a leaving to the mirror Universe. It is shown mathematically, that an orthopositronium, possessing of an additional spin-energy, is able to penetrate both to the mirror Universe and to the space of taxions. A parapositronium, summary spin of which is equal zero, annihilates to our Universe only.

Мембраны и зеркала Общей Теории Относительности

Л.Б. Борисова
heya@aha.ru

Цель доклада — построение пространства, обобщающего пространство-время Общей Теории Относительности (ОТО). Необходимость такого построения обусловлена стремлением дать математическую интерпретацию результатов астрономических наблюдений Н.А. Козырева, в которых были зарегистрированы сигналы неэлектромагнитного происхождения, испускаемого разноудалёнными космическими объектами (звёздами, галактическими скоплениями звёзд, другой галактикой). Сигналы распространяются как мгновенно (***дальнодействие***), так и со скоростью света (***близкодействие***), формируя при этом неэлектромагнитные образы космических объектов. При этом каждый сигнал носит *тройственный* характер: состоит из центрального (передающегося **мгновенно**) и двух светоподобных сигналов, расположенных симметрично по бокам от центрального вдоль траектории движения объекта. Полученные образы Козырев интерпретировал как «прошлое», «настоящее» и «будущее» космических объектов. Поэтому возникает задача построения космологической модели Вселенной, допускающей сосуществования дальнодействия, а также **«**прямого**»** и **«**отражённого**»** близкодействия.

Метод построения: 1) интерпретация результатов наблюдений в рамках **пространства-времени —** четырёхмерного псевдориманова пространства с сигнатурой (+ – – –), в тех пределах, пока это возможно; 2) расширение математической базы ОТО для объяснения результатов, не укладывающихся в рамки ОТО. Анализ экспериментальных результатов показал, что: 1) возможность регистрации «прошлого» образа полностью соответствует концепции ОТО, допускающей распространение светоподобного излучения **любой** природы, распространяющегося вдоль траекторий нулевой четырёхмерной длины (*изотропных* линий); 2) возможность регистрации «будущего» образа соответствует концепции ***зеркальной*** Вселенной, существование которой допускается как специалистами в области макромира (Терлецкий), так и микромира (Холдом, Глэшоу, Линде); 3) возможность регистрации «настоящего» (истинного) образа возможна при условии присоединения к базе ОТО пространства особого типа, в котором сигнал распространяется мгновенно вдоль траекторий, обладающих нулевой наблюдаемой трёхмерной длиной. Присоединённое пространство, названное *нуль-пространством*, формально строится при условии возможности нарушения сильного сигнатурного условия, накладываемого на пространство-время ОТО, согласно которому детерминант фундаментального метрического тензора $g < 0$ ($g \neq 0$ есть необходимое условие для того, чтобы метрика была римановой). Расширение базы ОТО состоит в принятии условия на метрику $g \leq 0$. Полученное расширенное пространство допускает сосуществование близкодействия ($g < 0$) и дальнодействия ($g = 0$).

Для построения обобщённого пространства используется теория физических наблюдаемых А.Л. Зельманова, суть которой состоит в расщеплении четырёхмерного пространства-времени на наблюдаемое время и наблюдаемое трёхмерное пространство. Расщепление общековариантных тензоров есть проецирование четырёхмерных величин на время и пространство, соответственно. С математической точки зрения такая операция обусловлена тем, что в ОТО, в отличие от галилеевой системы отсчёта СТО, в общем случае существуют различия между временными, пространственными и смешанными компонентами тензоров. В связи с этим возникает вопрос о том, какие компоненты тензоров являются физически наблюдаемыми, т.е. не зависят от набора часов (инвариантны относительно выбора временной координаты — *хронометрически инвариантны*, сокращённо *х.и.)*. Построенное в результате нуль-пространство, формально являющееся вырожденной гиперповерхностью, допускает существование *нуль-частиц*, обладающих **нулевой** релятивистской массой. С точки зрения реального наблюдателя они распространяются мгновенно вдоль траекторий нулевой длины, образуя голограмму из стоячих волн («остановленный», или «тонкий» свет). С точки зрения внутреннего нуль-наблюдателя нуль-частицы движутся во внутреннем трёхмерном пространстве со скоростью, зависящей от величины гравитационного потенциала W: в отсутствии гравитации они движутся со скоростью света c, при наличии гравитации их скорость тем меньше, чем больше W, при максимальном значении $W = c^2$ (коллапс) тонкий свет останавливается и во внутреннем пространстве, которое при этом сжимается в точку.

Inevitability of Antiscalar Gravity

E.G. Mychelkin
V.G.Fesenkov Astrophysical Institute
Almaty 480020 Kazakhstan.
mych@hotmail.kz

Non-Riemannian geometries (Weyl, Cartan, Finsler, etc.), super-symmetries, complexifications and outer dimensions (compactified or not) are always associated with new dynamical degrees of freedom, fields or particles the introduction of which should sooner or later be carefully justified from points of view of physical reality. Of course, Finsler-type symmetries (such as dependence of metric from velocities of objects or observers) are of special interest. But for today we prefer more traditional approach. We believe that in modern situation a deep comprehension of true nature of gravitation is impossible without taking into account of adequate scalar field background. To this end, going from generalized Killing-type symmetries to special master-equation we develop the general universal method of *antiscalar* gravitation (this means the similar to anti-de Sitter, with a sign of unremovable scalar field energy-momentum tensor being always opposite that of usual matter) which is different from so-called k-essence or phantom approaches and leads to the following new ideology for cosmology (to be restricted by electro-weak limit) and gravitation (closely related to scalar field):

1. The cyclic-type scenario for 'eternal' living of our Universe is to be the best;
2. The *triple electro-weak (ew) bounce* (instead of a single planckian big bang) is manifested, thus only three oscillations or cycles (three Pervushin's W,Z-factories [1]) within the same **ew**-threshold historically have had place at the beginning of that evolution era;
3. *Just three generations of leptons and constituents of baryons*, together with *three distinct energy levels of the background scalar condensate*, have been produced during this triple bounce. A density of the lowest energetic level of the last cycle dominates up to now;
4. In general, both ‘laminar’ and ‘vortex’ (pseudo-scalar) components should be present in various states of scalar background;
5. The highly prevailing laminar component of scalar background, as follows from dynamical and constraints equations, can naturally be explained as the *direct neutral composition of electric fields* of both signs, and such basic effectively scalar field can be 'visible' only gravitationally;

6. The *background neutrino-antineutrino sea* is supposed to be responsible of the vortex-type (effectively pseudo-scalar 'psionic' [2]) component, being essential also for the bound states of scalar background;
7. The *usual* (not the low-energy limit of superstring theories) basic gravitating scalar field proves to be of *tachyonic* nature, as follows from stable appearance of imaginary masses of order 10^{-33}eV or 10^{-65}g, belonging to ubiquitous effective scalar field carriers;
8. Its *sources (scalar charges)* prove to be the usual *masses*, so the gravity proper is always only a secondary effect with respect to ubiquitous basic scalar field.
Comments: If so, this leads to a *new comprehension of gravity* as a manifestation of well-defined gravitating scalar field with *no* habitual *energy-momentum pseudo-tensor problems*, etc. Next, there were many attempts to explain DM-DE (dark matter - dark energy) phenomena as due to influence of some effective scalar field (SF). Independently of any models (MOND, WIMP, SF, ...) the phenomenological accounting of DM is getting now to be of a big importance for the different applied problems such as N-body simulations, a motion of tentative objects, lensing, etc. We develop approach based on conception of *'true' scalar background*, the immanent presence of which is justified by both theoretical considerations (thermodynamical stability, cosmological implications, etc.) and correspondence with experiments. Just this means the above-mentioned conception of *'antiscalar field'* (see also our reports [3], etc.) unremovable from dynamical and constraint equations of the theory.
9. Yet one crucial point - for the necessary testing of antiscalar theory and for definite corrections of current observations we deduce the *working formulae of gravitational lensing in the case of 'true' antiscalar background*.
Comments: It is interesting that the corresponding problem has already been solved [4] on the base of the well-known JNW-solution [5] for the pure SF (opposite to proposed here realistic antiscalar field (ASF)) to be used for diagnostics of so-called scalar charges. Thus it was of special importance to compare the 'scalar' and 'antiscalar' approaches to lensing. Then non-trivial passage from JNW to the famous Papapetrou ASF-solution is found which shows that *no other scalar charges besides the masses proper can exist*. It is essential that the general, exponential in doubled potential, Papapetrou solution, being applicable to antiscalar gravity, can independently be obtained from the simple conformal symmetry considerations as well [6]. Just this solution manifests the true behavior of quasi-static gravity and should play the principal role in problems of lensing.
10. The well-defined geometrized *scalar (stiff medium) thermodynamics* is built and carefully compared with black-hole thermodynamics showing in antiscalar case just the similar behavior of thermodynamical quantities when the appropriate equipotential surfaces replace the (unphysical) black-hole horizons. The scalar (stiff fluid) kinetics should be built.
11. *The cosmological Λ-vacuum and related hierarchies problems* can be clarified due to strict distinction between the free (always present in space) and bound (localized directly and strictly in domains of particles interactions) states of scalar condensate (or, equivalently, of physical vacuum).
Comments: For massive antiscalar field (ASF) taken together with natural *negative* cosmological term associated now with massive tachyonic sea of effective scalar carriers we get the usual vacuum (but not phantom!) equation of state (EOS). Unlike the usual de Sitter case, such EOS is always capable (due to fundamental gaussian character of time-dependent scale factor in corresponding solution) to change the observed accelerated expansion into the subsequent stage of contraction of the Universe, thus to be in accord with the cyclic type of evolution. It is probable, the permanent and invariant character of cosmological Λ-vacuum is stipulated (induced) by existence of the global scalar background which is generated by the variety of other universes of this endless World.

Conclusion remarks:

No doubt, the very various compact objects can exist, but there are *no* more *black-holes* solutions in such approach, *no* any *susy, monopoles* and other exotic matter behind and far behind the electro-weak limit, *no* chance to radiate so highly expected *'gravitational waves'* propagating with speed of light, and thus *no need to quantize* them. Both gravity proper and free scalar field, being of highly tachyonic nature, can not in principle be quantized in canonical sense. However, the usual quantum effects in strong (classical) fields remain to be meaningful, and, as it should be, all the ’crucial effects’ are to be confirmed.

References

[1] Pervushin V.N.: 2003, Early Universe as W,Z-factory. (11 Lomonosov Conference on Elementary Particle Physics. Moscow. "Moscow State University", August 21-27, 2003).

[2] Isaev P.S.: 2002, Communications JINR, D2-2002-2, Dubna, P.1-20.

[3] Mychelkin E.G.: 2003, Foundations of Geometrized Scalar Gravity and Physical Vacuum. Proceedings of the XII International Conference on Selected Problems of Modern Physics, Section I, Dubna, June 8-11, 2003);
2003, Proceedings of GeoN (Joint International Scientific Conference 'New Geometry of Nature', Kazan State University, August 25--September 5). Volume I. P.215-227;
2002, Development of gravitating scalar condensate conception. Journal of Problems of Evolution of Open Systems (PEOS). Almaty. "Evero". Number 4, P.185-197. (Russian);
2003, Journal of PEOS, Almaty, "Evero". Number 5, Volume 1. P.60-67. (Russian);
2003, Journal of PEOS, Almaty, "Evero". Number 5, Volume 2. P.52-62. (Russian).

[4] Virbhadra K.S., Narasimha D., Chitre S.: 1998, Role of scalar field in gravitational lensing. Astron.\&Astroph. **337**, P.1-8.

[5] Janis A.I., Newman E.T., Winicour J.: 1968, Phys. Rev. Lett. **20**, P.878-890.

[6] Consoli M.: 2001, Newtonian gravity from the Higgs field. ArXiv: hep-ph/0109215.

Неизбежность антискалярной гравитации

Э. Г. Мычелкин

Астрофизический институт им. В.Г. Фесенкова, Алма-Ата 480020 Казахстан.
mych@hotmail.kz

Эффективность многих современных геометрических методов, таких как неримановы геометрии (Вейля, Картана, Финслера, и т.д.), а также и многомерных подходов, связанных с введением суперсимметрии, комплексификацией и возможной компактификацией «высших» измерений, в конечном счете определяется тем, насколько реалистичными окажутся вводимые при этом новые динамические степени свободы, поля и частицы. Безусловно, симметрии финслеровского типа (такие, как зависимость метрики не только от координат, но и от скоростей) заслуживают специального рассмотрения. На сегодняшний день наиболее экономичным и эффективным с точки зрения понимания подлинной природы гравитации представляется подход, основанный на корректном учете реалистическоого фонового скалярного поля, индуцирующего все наблюдаемые симметрии и деформации пространства-времени. Речь идет об *антискалярной* гравитации. Термин взят по аналогии с анти-деситтеровским случаем и означает вхождение в полевые уравнения полного тензора энергии-импульса скалярного поля с общим знаком, противоположным знаку тензора обычной материи, что строго следует из термодинамики скалярного поля. Метод имеет глубокое геометрическое обоснование, но отличается от подходов, связанных с введением К-эссенции и фантомных полей. В итоге мы приходим к новой идеологии как для космологии, так и для гравитации в целом. Предпочтения и основные особенности подхода таковы.

1. Для «вечного» существования нашей Вселенной предпочтителен «осциллирующий» сценарий.

2. Вместо «большого взрыва» на планковских масштабах провозглашается «тройной отскок», т.е. три осцилляции или цикла типа W,Z-фабрики Первушина [1] в пределах

общего электрослабого **ew**-порога, вполне достаточного для производсва всех реально наблюдаемых частиц и полей.
3. Тройной отскок необходим для производства как раз трех зародышевых поколений лептонов и структурных составляющих барионов, рождающихся в динамическом равновесии со «своим» скалярным конденсатом или фоном соответствующего энергетического уровня.
4. Наряду с доминирующей свободной «ламинарной» компонентой существует также «вихревая» (псевдо-скалярная) составляющая фонового скалярного поля (коденсата).
5. Из полевых уравнений следует, что основная «ламинарная» компонента скалярного фона может быть получена как прямая нейтральная суперпозиция заряженных электрических полей обоих знаков. Такая удвоенная композиция полей называется фундаментальным (или базисным) скалярным полем, которое обнаруживает себя только гравитационно.
6. Под вихревой составляющей подразумевается «нейтринно-антинейтринное море», в котором $n\bar{n}-$пары представляются как некоторые эффективно бесспиновые квазичастицы ($y=n+\bar{n}$), «псионы» [2], доминирующие, по-видимому, в связанных состояниях скалярного конденсата.
7. Обычное базисное скалярное поле (в отличие от полей, появляющихся в низкоэнергетичном пределе суперструнных подходов) оказывается тахионным, как следует из устойчивого появления мнимых масс порядка 10^{-33}eV or 10^{-65}g, принадлежащих эффективным носителям скалярного поля.
8. Его источниками (скалярными зарядами) оказываются обычные массы. Так что гравитация всегда является лишь вторичным эффектом по отношению к «вездесущему» скалярному полю.
Комментарий: Это приводит к новому восприятию гравитации как проявлению реалистического гравитирующего скалярного поля, природа которого достаточно ясна. При этом нет проблем, связанных с так называемым псевдо-тензором энергии-импульса гравитационного поля, поскольку все сводится к нахождению эффективной энергии универсального скалярного поля, которое хорошо определено. Здесь уместно сказать и о многочисленных попытках (наряду с другими) объяснения темной материи и энергии как явлений, обязанных существованию некоторого эффективного скалярного поля. Мы действуем в том же направлении, развивая концепцию реалистического скалярного поля [3], принципиально неустранимого из динамических уравнений и уравнений для связей.
9. Для необходимого тестирования антискалярной теории и внесения соответствующих поправок в текущие измерения мы выводим рабочие формулы для гравитационного линзирования применительно к рассматриваемому случаю реалистического антискалярного фона.
Комментарий: Отметим, что соответствующая проблема уже была решена [4] на базе известного JNW-решения [5] для чисто скалярного поля (SF), в противоположность введенному здесь антискалярному полю (ASF). При этом предлагалось провести диагностику так называемых скалярных зарядов. Таким образом приобретает специальный интерес сопоставление «скалярного» и «антискалярного» подходов к проблеме линзирования. В этом отношении с помощью нетривиального перехода от JNW к ASF-решению, совпадающему с известным решением Папапетру и др., показано, что никаких других скалярных зарядов, кроме собственно масс, не может существовать. Существенно, что пространственно-конформное, экспоненциальное по удвоенному потенциалу решение Папапетру может быть также получено, независимо от какой-либо конкретной теории, на основе простых соображений конформной симметрии [6]. Именно это (а не шварцшильдовское) решение определяет движение пробных тел в квазистатических полях тяготения и должно играть основную роль в проблемах линзирования.

10. Построена корректная геометризованная скалярная термодинамика, или термодинамика жестких сред. Сопоставление с термодинамикой «черных дыр» показывает, что при замене нефизических «горизонтов событий» на соответствующие эквипотенциальные поверхности антискалярного поля обнаруживается аналогичное поведение термодинамических величин. Вместе с тем встает вопрос о построении кинетической теории скалярного поля и жестких сред. **11.** Проблемы иерархий и космологического Λ-вакуума существенно проясняются благодаря строгому различению свободного (вдали от частиц) и связанного (локализованного непосредственно в области взаимодействия элементарных частиц) состояний скалярного конденсата (или, эквивалентно, физического вакуума).

Комментарий: Принцип антискалярности означает предпочтение отрицательному космологическому члену. При этом, с учетом массивного тахионного моря эффективных скалярных носителей, снова приходим к обычному вакуумному (но не фантомному!) уравнению состояния. Однако теперь, в отличие от деситтеровского случая, благодаря фундаментальному гауссовскому поведению во времени масштабного фактора, с этим состоянием связана замечательная возможность перехода наблюдаемого ускоренного расширения Вселеннной в последующую стадию сжатия, в согласии с предполагаемым циклическим характером эволюции. Не исключено, что перманентный и инвариантный характер космологического Λ-вакуума обусловлен существованием глобального скалярного фона, порожденного множеством далеких вселенных этого бесконечного Мира.

Заключительные замечания:

Можно не сомневаться в существовании самых различных компактных объектов, но решений типа «черных дыр» в данном подходе нет. Нет никаких susy, монополей и другой экзотической материи, «существующей» за электрослабым пределом. Нет шанса излучить столь остро ожидаемые «гравитационные волны», распространяющиеся со скоростью света, и отпадает необходимость их квантования. И собственно гравитация, и свободное скалярное поле, будучи трансцендентными тахионными полями, не могут быть проквантованы в каноническом смысле. Это, конечно, не относится к обычным квантовым эффектам в сильных (классических) полях, и, разумеется, все «решающие» эксперименты в слабых полях подтверждаются.

Литература

[1] Pervushin V.N.: 2003, Early Universe as W,Z-factory. (11 Lomonosov Conference on Elementary Particle Physics. Moscow. "Moscow State University", August 21-27, 2003).

[2] Isaev P.S.: 2002, Communications JINR, D2-2002-2, Dubna, P.1-20.

[3] Mychelkin E.G.: 2003, Foundations of Geometrized Scalar Gravity and Physical Vacuum. Proceedings of the XII International Conference on Selected Problems of Modern Physics, Section I, Dubna, June 8-11, 2003);

2003, Proceedings of GeoN (Joint International Scientific Conference 'New Geometry of Nature', Kazan State University, August 25--September 5). Volume I. P.215-227;

2002, Развитие концепции гравитирующего скалярного конденсата. Журнал Проблем эволюции открытых систем (ПЭОС). Алматы. "Эверо". No 4, С.185-197;

2003, Журнал ПЭОС, Алматы. "Эверо". No 5, Том 1. С.60-67;

2003, Журнал ПЭОС, Алматы. "Эверо". No 5, Том 2. С.52-62.

[4] Virbhadra K.S., Narasimha D., Chitre S.: 1998, Role of scalar field in gravitational lensing. Astron.&Astroph. **337**, P.1-8.

[5] Janis A.I., Newman E.T., Winicour J.: 1968, Phys. Rev. Lett. **20**, P.878-890.

[6] Consoli M.: 2001, Newtonian gravity from the Higgs field. ArXiv: hep-ph/0109215.

The alternative formulation of General Relativity in terms of 4-dimensional optics; a redefinition of time

José B. Almeida
Universidade do Minho, Physics Department, 4710-057 Braga, Portugal
bda@fisica.uminho.pt

It is well known that general relativity (GR) uses a 4-dimensional space with signature (+ - - -), where the coordinates are time and the 3-dimensional position coordinates. The signature of GR space is necessary to provide an upper bound to the speed of massive particles; in the special no-gravity case GR space degenerates in Minkowski space and the upper bound to massive particle speed becomes the speed of light in vacuum. In the present presentation I will show that there is an alternative Euclidean space, with signature (+ + + +), which is equally well suited to bind the speed of massive particles, if time is redefined as length measured along geodesics; for its similarity with optics in 4-dimensional setting, this approach is called 4-dimensional optics (4DO). I will then show the equivalence between GR and 4DO approaches, whenever the metric is static and the problem can be reduced to geodetic study. I will finish with a recent 4DO prediction for cosmology, relying on non-static metric, which could not be done in GR.

Альтернативная формулировка Общей теории относительности в терминах четырехмерной оптики, новое определение времени

Альмейда Х.Б.
Universidade do Minho, Physics Department, 4710-057 Braga, Portugal
bda@fisica.uminho.pt

Хорошо известно, что Общая теория относительности (ОТО) использует четырехмерное пространство с сигнатурой (+ - - -), в котором координатами являются время и три координаты положения. Сигнатура пространства ОТО необходима для того, чтобы обеспечить верхнюю границу скорости массивной частицы; в частном случае без гравитации пространство ОТО вырождается в пространство Минковского и верхняя граница скорости массивной частицы становится скоростью света в вакууме. В докладе будет представлено альтернативное Евклидово пространство с сигнатурой (+ + + +), которое также хорошо подходит для ограничения скорости массивных частиц, если время определяется как длина, измеренная вдоль геодезической; по аналогии с оптикой четырехмерного пространства, такой подход называется четырехмерной оптикой (4DO). Затем будут представлены сходства между подходами ОТО и 4DO, когда метрика стационарна и проблему можно свести к геодезическому исследованию. В заключение будет представлено последнее 4DO предположение для космологии, полагаясь на нестационарную метрику, которая не может быть определена в ОТО.

Dirac Matrices in the Light of Six-Dimensional Treatment of Spin and Isospin

I. A. Urusovskii
Acoustics N. N. Andreev Institute. Moscow, 117036, Shvernik St., 4
mironov@akin.ru

The formulas of Newtonian mechanics, if they are referred not to three- but six-dimensional space, under the simplest suppositions, leads, in particular, to the Lorentz-transformations, relativistic mechanics, CPT symmetry, de Broglie waves, spin and isospin of $1/2$. The proposed treatment is based on the principle of simplicity. Its concrete definition is the principle of similarity of the basic properties of substance and light. Whence it follows that elementary particles of substance move with speed of light in a multidimensional space. The whole space is supposed to be six-dimensional Eucleadian one (R_6), as only for it a simple interpretation of spin and isospin of elementary particles is possible.

The particle, which is at rest in a projection on X in an inertial frame of reference, moves with the speed of light c in the simplest case in a circle in three-dimensional subspace Y adding up X until R_6, with the center of the circle in X. In any other inertial frame of reference this particle is moving in a helical line located on a cylindrical surface (a motion pipe) in R_6 with an axis in X.

Particles must be acted on by a force, keeping its in a microscopic vicinity of the subspace (X) of R_6. Without such force, withstanding centrifugal force, existence of macroscopic three-dimensional bodies in X would be impossible.

The number n of revolutions of a particle in Y around a motion pipe's axis is the natural measure of the proper time of this particle. Whence the proper time of a particle is proportional to that number or the path passed in Y. The number n is proportional to $|\cos q|$, where $q = \arcsin(v/c)$ is the angle of an inclination of a helical line to directrix of the pipe, v speed of a particle in X, c speed of light. If the particle makes one revolution per a proper time t, then by clock of the observer "at rest", relatively which the particle moves along the pipe with a speed $v = c \sin q$, it will take place per time $t = t / |\cos q|$, where $\cos q = \pm\sqrt{1-(v/c)^2}$. Here positive sign refers to a particle revolving around an axis of a pipe in a positive direction, negative sign concerns to an antiparticle revolving in an opposite direction.

The lapses of proper time of a particle (or antiparticle) dt and time of the observer at rest dt are connected by a ratio $dt = \pm dt / \cos q = = dt \Big/ \sqrt{1-(v/c)^2}$.

The energy at rest E_0 equal to the product of rest momentum mc and speed of the particle c on the directrix of pipe, so that $E_0 = mc^2$. By virtue of a principle of similarity of the basic properties of substance and light, the rest energy mc^2 should also be equal to hn, where v is the frequency of revolution of a particle around an axis of its motion pipe, so that $mc^2 = hn$, the radius of the pipe equal to $a = \mathbf{h}/mc$. The length of the directrix is equal to the Compton length.

The net moment of momentum $\boldsymbol{M}$ in R_6 is the vector product of the total momentum $\boldsymbol{p_x} + m\boldsymbol{c}$ and radius-vector $\boldsymbol{r} + \boldsymbol{a}$ of a particle in R_6, where $\boldsymbol{p_x}$ and $\boldsymbol{r}$ denote momentum and radius-vector in X, $m\boldsymbol{c}$ and $\boldsymbol{a}$ momentum and radius-vector in Y. Moment $\boldsymbol{M}$ is four-dimensional vector perpendicular to the plane of revolution of a particle (in Y). On average over a period of revolution around the axis of the pipe, the cross terms disappear and then $\boldsymbol{M} = \boldsymbol{L} + \boldsymbol{S}$, where $\boldsymbol{L}$ is the orbital moment in X, and $\boldsymbol{S} = [\boldsymbol{a}\ m\boldsymbol{c}]$ the spin-isospin moment of revolution in Y. Three components of $\boldsymbol{S}$ represent the spin projections S_1, S_2, S_3 on X, and the component on Y represents isospin S_4. Hence, on account of the mutual perpendicularity of vectors $\boldsymbol{a}$ and $\boldsymbol{c}$, and equalities $|\boldsymbol{a}| = a$, $|\boldsymbol{c}| = c$, one obtains $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 = \mathbf{h}^2$. At uniform distribution of components on four axes of co-ordinates, which are perpendicular to the plane of revolution in Y, one finds $\left|S_j\right| = \mathbf{h}/2$, $j = 1,2,3,4$; $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 3\mathbf{h}^2/4$.

It may there are four mutually perpendicular four-dimensional vectors, which are perpendicular as well to the plane of revolution in Y. Each of them is defined by four its component on four axes co-ordinates. Therefore for vector product of four-dimensional vectors there are, in sum, 16 components, which may be represented as a matrix 4×4. In the Dirac theory, such matrices are used for the representation of spin.

If, in the Dirac theory, the expression for total moment of momentum is bring in correspondence with its six-dimensional treatment, then, in frame of his theory, one obtains not only spin of $1/2$, but also isospin of $1/2$. In the Dirac theory, the four-row matrices are generalizations of Pauli's two-row matrices $s_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $s_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}$, $s_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, and unit matrix $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, which form the basis of two-row matrices. Similarly, its four-dimension generalizations, in the Dirac theory, $s_1 = \begin{pmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_x \end{pmatrix}$, $s_2 = \begin{pmatrix} s_y & 0 \\ 0 & s_y \end{pmatrix}$, $s_3 = \begin{pmatrix} s_z & 0 \\ 0 & s_z \end{pmatrix}$, $b = \begin{pmatrix} I_2 & 0 \\ 0 & -I_2 \end{pmatrix}$ form the basis of four-row matrices and represent a vector product in the four-dimension space, if to consider b as the fourth component of vector s, $s_4 = b$. Then, in the frame of Dirac's theory, $S_j = (\mathbf{h}/2)s_j$, $j = 1,2,3,4$. Whence, on account of that proper values of matrices s_j equal to 1 in magnitude, one finds for these proper values: $\left|S_j\right| = \mathbf{h}/2$, $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 3\mathbf{h}^2/4$, while in any case $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 = \mathbf{h}^2$.

Матрицы Дирака в свете шестимерной трактовки спина и изоспина

И.А. Урусовский
Акустический институт им. акад. Н.Н. Андреева, Москва, ул.Шверника,4
mironov@akin.ru

Если формулы механики Ньютона относить не к трехмерному пространству, а к шестимерному, то в соответствующей проекции при простейших предположениях получаются, в частности, формулы релятивистской механики, преобразования Лоренца, CPT-симметрия, волны де Бройля, половинные спин и изоспин. Предлагаемая трактовка основана на принципе простоты и конкретизирующем его принципе одинаковости основных свойств вещества и света, откуда следует, что элементарные частицы должны двигаться со скоростью света в пространстве большего числа измерений. Полное пространство предполагается шестимерным евклидовым, поскольку лишь для него возможна простая интерпретация спина и изоспина элеменарных частиц. На частицы должны действовать силы, удерживающие частицы в малой окрестности трехмерного подпространства (X) полного пространства (R_6). Без таких сил, противостоящих центробежным, образование макроскопических тел в X было бы невозможно.

Частица, неподвижная в проекции на X в какой-либо инерциальной системе отсчета, движется со скоростью света, в простейшем случае по окружности, расположенной в дополнительном к X трёхмерном подпространстве (Y). В любой другой инерциальной системе частица движется в R_6 по винтовой линии, расположенной на цилиндрической поверхности, с осью в X (эту поверхность назовем трубкой движения).

Естественной мерой собственного времени частицы является число её оборотов n в Y вокруг оси трубки. Поэтому собственное время частицы пропорционально этому числу или пути, пройденному в Y. Число n пропорционально $\left|\cos q\right|$, где $q = \arcsin(v/c) -$ угол наклона винтовой линии к направляющей трубки движения, $v -$ скорость частицы в X, $c -$ скорость света. Если частица совершает один оборот за собственное время t, то по часам неподвижного наблюдателя, относительно которого частица движется вдоль трубки со скоростью $v = c \sin q$ это произойдёт за время $t = t \big/ \left|\cos q\right|$, где $\cos q = \pm\sqrt{1-(v/c)^2}$, верхний знак относится к частице, вращающейся вокруг оси трубки в положительном направлении, нижний – к её античастице, вращающейся в противоположном направлении. Промежутки собственного времени частицы (или античастицы) dt и времени неподвижного наблюдателя dt связаны соотношением $dt = \pm dt / \cos q = = dt \Big/ \sqrt{1-(v/c)^2}$.

Энергия покоя E_0 равна произведению импульса покоя mc на скорость частицы по направляющей, так что $E_0 = mc^2$. В силу принципа одинаковости основных свойств вещества и света энергия покоя также должна представляться в виде кванта hn , где $n -$ частота оборотов частицы в Y вокруг оси трубки движения, так что $mc^2 = hn$ и радиус трубки равен комптоновскому радиусу $a = \mathbf{h}/mc$.

Момент количества движения $\boldsymbol{M}$ в R_6 равен векторному произведению полного импульса $\boldsymbol{p_x} + m\boldsymbol{c}$ и радиус-вектора частицы $\boldsymbol{r}+\boldsymbol{a}$ в R_6, где $\boldsymbol{p_x}$ и $\boldsymbol{r}$ – импульс и радиус-вектор в X, $m\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{a}$ – импульс и радиус-вектор в Y.

$\boldsymbol{M}$ есть четырёхмерный вектор, перпендикулярный плоскости вращения частицы (в Y). При его усреднении за период обращения вокруг оси трубки перекрестные члены исчезают и тогда $\boldsymbol{M} = \boldsymbol{L} + \boldsymbol{S}$, где $\boldsymbol{L}-$ орбитальный момент в X, $\boldsymbol{S} = [\boldsymbol{a}\ m\boldsymbol{c}]$ – спин-изоспиновый момент вращения в Y. Три составляющие последнего в X представляют спиновые проекции S_1, S_2 и S_3; составляющая в Y представляет изоспин S_4. Отсюда, учитывая взаимную перпендикулярность векторов $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{c}$ и равенства $|\boldsymbol{a}| = a$ и $|\boldsymbol{c}| = c$, получим $S = \mathbf{h}$, $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 = \mathbf{h}^2$. При равномерном распределении составляющих по четырём осям координат, перпендикулярных плоскости вращения частицы в Y, $\left|S_j\right| = \mathbf{h}/2$, $j = 1,2,3,4$; $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 3\mathbf{h}^2/4$.

Могут быть четыре взаимно перпендикулярных четырёхмерных вектора, перпендикулярных и плоскости вращения частицы в Y. Каждый из них определяется четырьмя своими компонентами по четырём осям координат. Поэтому векторное произведение четырёхмерных векторов в совокупности имеет 16 компонент и представляется матрицей 4×4, что и используется в представлении спина в виде четырёхрядной матрицы в теории Дирака.

Если в теории Дирака выражение для полного момента количества движения привести в соответствие с шестимерной трактовкой последнего, то в рамках его теории получается не только половинный спин, но и половинный изоспин.

Четырёхрядные матрицы Дирака являются обобщением двухрядных матриц Паули
$$s_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad s_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \quad s_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$
и единичной матрицы $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, которые в совокупности образуют базис двухрядных матриц. Аналогично, используемые в теории Дирака их четырёхрядные обобщения
$$s_1 = \begin{pmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_x \end{pmatrix}, \quad s_2 = \begin{pmatrix} s_y & 0 \\ 0 & s_y \end{pmatrix}, \quad s_3 = \begin{pmatrix} s_z & 0 \\ 0 & s_z \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} I_2 & 0 \\ 0 & -I_2 \end{pmatrix}$$
образуют базис четырёхрядных матриц и представляют векторное произведение в четырёхмерном пространстве, если b считать четвертой компонентой вектора $\boldsymbol{\sigma}$, $s_4 = b$. Тогда в рамках теории Дирака $S_j = (\mathbf{h}/2)s_j$, $j = 1,2,3,4$, откуда, учитывая, что собственные значения матриц s_j по абсолютной величине равны единице, получим для этих собственных значений, что $\left|S_j\right| = \mathbf{h}/2$, $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 3\mathbf{h}^2/4$, в то время как всегда $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 = \mathbf{h}^2$.

Physical Nature of Lobachevsky Parallel Lines and a New Inertial Frame Transformation

N.G. Fadeev
Joint Institute for Nuclear Reseach, Dubna, Russia
fadeev@sunse.jinr.ru

The synchronous process of particle motion and light beams propagation has been found to reveal the physical foundation for the V-th Euclidean postulate violation and for the Lobachevsky parallel lines definition in the velocity space. The same process was found to be also fruitful to solve in a new way the main difficulty in relativity - the problem of time synchronization for different space points.

The first obvious consequences of the new solution (simultaneity, proper time, inertial frame coordinate transformation, invariant values, relativistic velocity summation law and relativistic effects) are also presented in this paper.

Физический смысл параллельных Лобачевского и новое преобразование координат инерциальных систем

Н.Г. Фадеев
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия
fadeev@sunse.jinr.ru

Обнаружено, что синхронизованный процесс движения частицы и распространения пучков света является физической основой отрицания V постулата и существования параллельных Лобачевского в пространстве скоростей. Этот же процесс оказался и новым способом решения основной трудности СТО - задачи определения времени для "событий, которые происходят в местах, удаленных от часов". Представлены первые очевидные следствия нового решения (включая понятия одновременности, собственного времени, преобразование инерциальных систем, инвариантные величины, релятивистское сложение скоростей и релятивистские эффекты).

Нечеткая геометрия пространства-времени и квантовая динамика

С.Н. Майбуров
Физический Институт им. П.Н.Лебедева РАН
Ленинский пр. 53, Москва, 117924
mayburov@sci.lpi.msk.su

Переход к нечеткой геометрии фазового пространства массивных частиц рассмотрен как метод квантования. В этом случае состоянию массивной частицы соответствует элемент нечеткого многообразия – нечеткая точка. Показано, что итоговый формализм эквивалентен интегралу по траекториям квантовой механики.

On possibility of carrying out a new test of Relativity theory

Gladyshev V.O., Gladysheva T.M., Zubarev V.Ye.
Bauman Moscow State Technical University, Physics Department
5, 2-nd Baumanskaya st., Moscow, 105005
vgladyshev@mail.ru

In the work general transformations of space-time on the basis of the Meller's method was obtained. The transformations connect coordinates of two arbitrary switched inertial reference frame, moving in arbitrary directions with different velocities, and was received with account non-invariant properties of the relations for partial differentials of physical variables.

The transformations can be generalized for the case of a noninertial motion. It was shown that synchronous detection of astrophysical signals with the detectors, being in different moving IFR, should be carried out by accounting non-invariant relations for partial differentials of physical variables, and the influence on the time of light signal propagation in the moving interstellar medium in the general case. An integral form of space-time transformations, which allows to include non-linear effects of moving media electrodynamics, when physical processes are described, was obtained.

First experimental data allow to discover non-invariant properties of transformations of partial differentials of physical variables. The obtained experimental data permite to estimate the precise interferometer parameters. On the base of the new interferometer the processes of propagation of an electromagnetic radiation in non inertial reference frame can be investigated.

The results are the basis for a new test of the Relativity with account the terms of the second order of smallness in comparison with the relation of moving medium velocity to the light velocity in the vacuum. This work was supported by Grants Council of the President of Russian Federation (grant № MD-170.2003.08).

О возможности проведения нового теста теории относительности

В.О.Гладышев, Т.М.Гладышева, В.Е.Зубарев
vgladyshev@mail.ru

Развитие техники астрономических оптических наблюдений стимулировало в последние годы появление теоретических и экспериментальных работ, направленных на описание электродинамических процессов с учетом влияния земной атмосферы. Появление интереса к детальному описанию процесса распространения электромагнитного излучения также связано с развитием спутниковых систем навигации.

Для адекватного описания работы подобных измерительных систем необходимо построение преобразований пространства–времени в форме, которая наиболее точно соответствовала бы используемым метрологическим процедурам при описании процесса синхронной регистрации сигналов детекторами, движущимися в произвольных ИСО.

В работе на основе метода Меллера получены преобразования пространства-времени, связывающие координаты двух произвольных синхронизованных ИСО, движущихся в произвольных направлениях с различными скоростями. Показано, что измерительные процедуры, построенные на сравнении мгновенных значений собственных параметров физических процессов в различные моменты времени должны описываться соотношениями для частных дифференциалов физических переменных в различных движущихся ИСО. Неинвариантные соотношения для частных дифференциалов должны быть использованы при описании событий пространства-времени в системе трех ИСО, движущихся с различными скоростями.

На основе соотношений для частных дифференциалов координат и времени в различных ИСО получены общие преобразования 4-мерного пространства с учетом процедуры синхронизации ИСО. Данные преобразования могут быть обобщены на случай неинерциального движения. Показано, что синхронная регистрация астрофизических сигналов детекторами, находящимися в различных движущихся ИСО, должна проводиться с учетом неинвариантных соотношений для частных дифференциалов физических переменных, и, в общем случае, с учетом влияния на время распространения световых сигналов движущейся межзвездной среды. Получена интегральная форма преобразований пространства-времени, позволяющая включить при описании физических процессов нелинейные эффекты электродинамики движущихся сред.

Развитие теории пространства-времени иногда связывают с построением непротиворечивой системы, позволяющей формировать понятия пространства и времени на основе известных физических законов.

Поиски новой аксиоматики теории пространства-времени восходят к работам Евклида, Н.И.Лобачевского, К.Гаусса, П.Финслера и остаются актуальными в наши дни. Эти поиски связаны с попытками построения единой теории физических взаимодействий, формирование аналогов понятий пространства-времени в физике микромира, объединения принципов квантовой теории и ОТО.

Можно предположить, что удобный математический аппарат, позволяющий проводить описание физических процессов в произвольных инерциальных и неинерциальных системах отсчета с учетом неинвариантных свойств частных дифференциалов физических переменных, возникающих при использовании преобразований Лоренца, преобразований Меллера и др., будет найден в области более высоких размерностей. Однако, в любом случае, для выбора адекватного математического формализма потребуется новый физический эксперимент, позволяющий сделать выбор между альтернативными подходами.

В докладе приведены результаты первой серии экспериментов, позволяющих обнаружить неинвариантные свойства преобразований частных дифференциалов физических переменных. На достигнутом уровне чувствительности полученные экспериментальные данные позволяют сделать оценку параметров прецизионного интерферометра, на базе которого могут быть проведены исследования процессов распространения электромагнитного излучения в неинерциальных системах отсчета. Данный подход может быть рассмотрен в качестве основы для нового теста теории относительности с учетом членов второго порядка малости по сравнению с отношением скорости движения среды к скорости света в вакууме.

Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации (грант №МД-170.2003.08).

Безразмерный комплекс фундаментальных констант

С.В. Копылов, Г.П. Чёрный
Межрегиональная общественная организация
«Общество содействия фундаментальной науке и научному книгоизданию»
129626, Москва, 1-й Рижский пер., д. 3 – 17
kop sv@mail.ru

Физический закон, как связь физических величин, с точки зрения физической размерности является в достаточной степени устойчивым образованием по отношению к развитию физических теорий. В этом, при желании, можно видеть проявление принципа соответствия между новыми и старыми теориями. Например, закон Всемирного тяготения Ньютона, как соотношение размерностей, можно представить в виде: ***[Н] = [γ] [кг]²* / [м]** $^{n-1}$. Переписывая соотношение размерностей, как ***[Дж] = [γ /с⁴] ([кг] с²)*** ^{2} ***/ [м]*** $^{n-2}$ далее можно получить ***[1 / м²] = [γ /с⁴] [Дж] / [м]*** ^{n}. А это соотношение не что иное, как уравнение ОТО Эйнштейна: $\boldsymbol{R_{\mu\nu} = 8p\ \gamma / c^4\ (T_{\mu\nu} - g_{\mu\nu}\ T/2)}$.

Конечно, физические законы, как соотношение между физическими размерностями входящих в них величин, в конечном счете, не что иное, как тождества. Тем не менее, эти соотношения есть соотношения между осмысленными комбинациями эталонных физических величин, а не просто набор эталонных физических величин в различных степенях. Например, величина $\boldsymbol{[1/м^2]}$, была осмыслена Эйнштейном не как величина обратная площади, а как кривизна пространства - $\boldsymbol{R_{\mu\nu}}$, это новое осмысление и есть развитие физической теории, хотя соотношение размерностей при этом фактически не изменилось.

Аналогичное рассмотрение физических размерностей можно провести и в случае электродинамики, включая квантовую.

Ниже, для обозначения размерности физической величины, мы используем термин «физическая размерность», с целью отличить его от используемого в этом же тексте термина «размерность», относящегося к размерности конфигурационного пространства.

В настоящей работе мы следуем Эренфесту. Взяв за основу, для рассмотрения физических явлений в конфигурационных пространствах различной размерности, уравнение Пуассона (Д'аламбера), Эренфест рассмотрел поведение ряда физических систем при различных значениях размерности конфигурационного пространства. Им было показано, что устойчивые финитное и инфинитное движения возможны только в трёхмерном пространстве. В двухмерном пространстве инфинитное движение оказалось невозможным, а в пространствах размерности четыре и выше финитное движение неустойчиво.

Вслед за Эренфестом, мы принимаем, что для пространств различной размерности сила гравитационного взаимодействия имеет вид: $\boldsymbol{F = \gamma\ M\ m\ /\ r^{\ n-1}}$. Аналогично для электромагнитного взаимодействия: $\boldsymbol{F = e^2\ /\ r^{\ n-1}}$. Здесь $\boldsymbol{n}$ - размерность конфигурационного пространства, так что размерность соответствующего пространства-времени равна $\boldsymbol{n+1}$.

Следует пояснить использование закона $\boldsymbol{U\ ;\ e^2\ /\ r^{\ n-2}}$. Мы использовали вышеприведенные соотношения, как правильно отражающее, возникающие при взаимодействии, соотношения физических размерностей используемых величин. Здесь $\boldsymbol{e}$, в общем случае, не конкретно электрический заряд, а константа взаимодействия как таковая. Например, в случае массивного переносчика взаимодействия (потенциал Юкавы) взаимодействие приобретает вид: $\boldsymbol{U\ ;\ (e^2 / r^{\ n-2})\ \ exp\ (-\ r\ Mc/h)}$, где $\boldsymbol{M}$ – масса переносчика. Однако с точки зрения соотношений размерности ситуация не изменяется. В случае квантовой хромодинамики, учёт поляризации вакуума приводит к поправкам к $\boldsymbol{e^2}$, но не затрагивает соотношение размерностей (при $\boldsymbol{n=3}$ имеем: $\boldsymbol{U^q_{12}\ ;\ -4/3\ e^2 / r\ \ [1 - A + B]}$). При взаимодействии кварков на больших расстояниях используют феноменологический потенциал: $\boldsymbol{U^q_{12}\ ;\ -4/3\ \alpha\ /\ r\ \ +\ r\ /\ R_0^{\ 2}}$, и здесь мы видим, что соотношение размерностей осталось неизменным.

Не меняет пространственной формы описания взаимодействия, с точки зрения соотношений размерности, и реализация программы Большого объединения. Таким образом, с точки зрения соотношения размерностей, выбор размерности константы взаимодействия можно считать оправданным.

В теории физической размерности формулируется Пи – теорема, которая утверждает, что, если задача описывается $\boldsymbol{p}$ параметрами: $\boldsymbol{A_1\ A_2\ \dots\ A_p}$, причём $\boldsymbol{m}$ из них имеют независимые физические размерности $\boldsymbol{[A]}$, то из них можно составить $\boldsymbol{p\text{-}m}$ безразмерных величин («комплексов»). Эти величины (комплексы) будут выражать определенные законы природы.

В качестве параметров, описывающих реальность, мы используем фундаментальные константы: скорость света $c = [м/сек]$, постоянную Планка $h = [Дж\ сек] = [кг\ м^2 / сек]$, гравитационную постоянную Ньютона $\gamma = [Н\ м^{(n-1)} / кг^2] = [м^n / (сек^2\ кг)]$ и константу взаимодействия $e^2 = [Н\ м^{(n-1)}] = [кг\ м^n / сек^2]$.

Безразмерный комплекс фундаментальных констант при этом принимает вид:

$$[e]^{n-1} [1/h]^{n-2} [1/(\gamma)^{1/2}]^{n-3} [c]^{n-4} = [м\ кг\ сек]^0.$$

Представляет интерес тот факт, что последовательно, начиная с $n = 1$ и до $n = 4$, безразмерный комплекс не содержит одну из констант. Комплекс, однако, допускает преобразование к виду, который нам представляется более «физическим». Конечно, этот новый вид содержит предыдущий результат. А именно, комплекс может быть преобразован к виду:

$$(e^2/hc)^{n-1} (1/(\gamma/c^4)hc)^{n-3} = [м\ кг\ сек]^0.$$

Очевидно, что при $n = 3$ безразмерной становится величина – e^2/hc, хорошо известная, для случая, когда e это электрический заряд, как константа тонкой структуры и параметр разложения в квантовой электродинамике. По аналоги, нами делается вывод, что величина – $(\gamma/c^4)hc$ является естественной характеристикой квантовой гравитации (так как включает γ, c, h). Однако безразмерным параметром эта величина будет только при $n = 1$. Для всех остальных n она является размерной величиной эквивалентной: $[м]^{n-1}$, что естественно создаёт трудности при построении теории.

Таким образом, безразмерный комплекс фундаментальных констант существует при любом n. Но при $n = 1$ и $n = 3$ он реализуется в простейших формах, допускающих разделение по e и γ.

Умножая с двух сторон на hc приведенное выше соотношение размерностей для ОТО $[1/м^2] = [\gamma/c^4] [Дж] / [м]^n$, получаем: $[Дж] / [м] = [(\gamma/c^4)hc] [Дж] / [м]^n$. Если отвлечься от преемственности теорий, в общем случае, здесь, вместо $[Дж]$ может стоять любая величина. Таким образом, получаем, что соотношения размерностей ориентируют нас, в случае попытки построения теории квантовой гравитации, на поиск связи между линейной и пространственной плотностями. При константе связи между ними вида $[(\gamma/c^4)hc]$.

Везде выше мы, для простоты, писали e и γ, хотя, конечно, надо $e_{(n)}$ и $\gamma_{(n)}$. Эти величины в отличие от c, h в выражениях для своих физических размерностей содержат размерность конфигурационного пространства n, и таким образом от n, зависят. Поэтому, в частности, получаем: $[e^2/hc] = [R_{(e)}]^{n-3}$, а $[(\gamma/c^4)hc] = [R_{(\gamma)}]^{n-1}$. Можно конечно $R_{(e)}$ и $R_{(\gamma)}$ рассматривать, как новые фундаментальные константы, удобные с точки зрения отсутствия их зависимости от n. Безразмерный комплекс при этом преобразуется к соотношению:

$$R_{(e)} / R_{(\gamma)} = [м\ кг\ сек]^0.$$

Вместе с тем, это «удобство» может вуалировать явную выделенность пространства при $n = 3$.

New theoretical results about space and time

F.A. Hovsepian
Moscow
ovsepian@ints.pike.ru

This paper discusses an ordinary homogeneous differential equation of the second order with constant real-valued coefficients. The y(t) solution of this equation has to satisfy additional conditions. The first of the conditions stems from the analytical research results of numerous scientists and many years of astronomic observations confirming the stability of the celestial body motion. This paper discusses only an asymptotically stable solution of the y(t) equation. The second condition is based on the fact that nature does not know of such notions as left or right, up or down. Consequently, y(t) for $t \geq 0$ is reflected with respect to $t \leq 0$, i.e. an even function is obtained $v(\tau) \to 0$ for $\tau \to \pm\infty$, and the continuous differentiability of function $v(\tau)$ for $\tau = 0$ is maintained via two starting conditions that the researcher has at his disposal. The Fourier's transform of $v(\tau)$ is

$$V(\omega) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} v(\tau)\exp(-i\omega\tau)d\tau.$$

In the case considered $V(\omega)$ has several very important properties. First, $V(\omega)$ due to the even $v(\tau)$ is a real valued function. Second, function $V(\omega) = V(-\omega) \geq 0$ for all ω, i.e. this function is the probability density of a random value. Hence, the expansion of the function

$$v(\tau) = 2\int_{0}^{\infty} V(\omega)\cos\omega\tau\, d\omega$$

has an important physical meaning which can be ascribed to it based on the known Khinchin's theorem [1]: $v(\tau)$ is an autocorrelation function of a continuous stationary random process $\xi(t)$ Substituting $v(\tau)$ in the second order equation for $\tau \geq 0$ and having differentiated twice this function under the integral we obtain an identity

$$-\int_{0}^{\infty} \omega^2 V_i(\omega)\cos\omega\tau\, d\omega - a\int_{0}^{\infty} \omega V_i(\omega)\sin\omega\tau\, d\omega + b\int_{0}^{\infty} V_i(\omega)\cos\omega\tau\, d\omega \equiv 0, \quad (\tau \geq 0)$$

with several remarkable properties. The first property of the identity implies that a change in the scale of the integration variable results in a change of the scale for τ so that the product stays unchanged:

$$\omega\tau = \frac{\omega_1}{\alpha}\alpha\tau_1 .$$

The second property of this identity consists in the fact that a change in the sign of the frequency ω changes the sign of τ. This property can be utilized after obtaining through the use of Dirac's δ–functions of the following solution

$$v_m(\tau) = \frac{1}{2}\int_{-\infty}^{\infty} [\delta_1(\Omega - \omega) + \delta_2(\Omega + \omega)]\; V(\Omega)\cos\Omega\tau d\Omega$$

of the equation in question. For any pair of frequencies $\pm\omega$ we have

$$\frac{dv_m(\tau)}{d\tau} \equiv 0.$$

From the interval $(-\infty, \infty)$ through the use of $v_m(\tau)$ oscillations of all frequencies except for are $\omega = 0$ are identified and, as a result, we have the following situation. On the one hand, the function $v_m(\tau)$ is oscillation $\cos\Omega\tau$, in which possible values of the random value Ω are discrete and equal to $\pm\omega$, i.e. an oscillating body behaves as a particle. On the other hand, however, the random value Ω can be treated as continuous since all its possible values are frequencies from the probability density spectrum $V(\omega)$ $(\omega \neq 0)$, i.e. an oscillating body behaves as a wave.

This corresponds to the corpuscular-wave dualism for radiation introduced in physics by Louis de Broglie. Based on this the present author identifies the oscillations as white light. The result presents dual interest:

1. It has not been known in physics the nature of light generation. We have an answer to this question now.

2. The absolute time t has been assumed to be an argument in harmonic oscillations which represent light. The present result refutes this assumption. An argument here is the time interval τ between sections of a stationary random process $\xi(t)$, which changes radically the idea of the Universe composition and the processes taking place in it. Light is the correlation function of the process $\xi(t)$, on the one hand, and manifestation of Euclidean and stationary Universe, on the other hand.

The author's results of [2, 3] are heavily used in the article.

References

1. Khinchin A.Ya. Korelationstheorie der stationaren stochastischen Prozesse. Mathematische Annalen, v. 109, 1934.
2. Hovsepian F. A. On positive determinedness of the solution of a linear asymptotically stable homogeneous differential equation. Abstracts of the YII International Workshop on Stability and Oscillations of nonlinear control systems. Institute of Control Sciences Publ. Moscow, 2002.
3. Hovsepian F. A. Positively determined functions and its applications. Proc. of the 3rd International Conference on Identification and control. Institute of Control Sciences Publ. Moscow, 2003.

Новые теоретические результаты о пространстве и времени

Ф.А.Овсепян

Институт проблем управления, Москва

ovsepian@ints.pike.ru

В докладе исследуется обыкновенное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными вещественными коэффициентами. На решение $y(t)$ этого уравнения накладываются требования, на которые не было обращено внимание исследователей. Первое из этих требований связано с устойчивостью: рассматривается такое решение $y(t)$ уравнения, которое асимптотически устойчиво и которое разлагается в интеграл Фурье. Второе требование связано с тем, что в природе не существут таких понятий, как левое и правое, верх и низ. Поэтому $y(t)$ при $t \geq 0$ зеркально отображается на $t \leq 0$, т.е. строится четная функция $v(\tau) \to 0$ при $\tau \to \pm\infty$. Непрерывность и дифференцируемость функции $v(\tau)$ при $\tau = 0$ обеспечивается с помощью двух начальных условий, которые имеются в распоряжении исследователя. Преобразование Фурье функции $v(\tau)$, как известно, равно

$$V(\omega) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} v(\tau)\exp(-i\omega\tau)d\tau,$$

где $V(\omega)$ – функция вещественная, кроме того, $V(\omega) = V(-\omega) \geq 0$ при всех ω, т.е. $V(\omega)$ есть плотность вероятностей некоторой случайной величины. Разложение функции

$$v(\tau) = 2\int_{0}^{\infty} V(\omega)\cos\omega\tau\, d\omega$$

имеет важный физический смысл: согласно теореме Хинчина [1]:$v(\tau)$ – это автокорреляционная функция некоторого стационарного случайного процесса $\xi(t)$. Это один из двух важных результатов доклада, доказательство которого приведено в теореме 1. Теорема 2 вспомогательная, в ней доказывается, что $v(\tau)$ можно дифференцировать два раза под интегралом по τ. Подставив $v(\tau)$ в уравнение второго порядка при $\tau \geq 0$, получаем тождество, которое имеет ряд интересных свойств. *Первое свойство* этого тождества заключается в том, что если в нем изменить масштаб переменной интегрирования, то это приводит к изменению масштаба аргумента τ, что доказывается в теореме 3. *Второе свойство* этого тождества заключается в том, что одновременно с изменением знака частоты ω меняется и знак τ. Использовать это свойство удается после построения с помощью δ–функций Дирака решения уравнения в виде

$$v_m(\tau) = \frac{1}{2}\int_{-\infty}^{\infty} [\delta_1(\Omega - \omega) + \delta_2(\Omega + \omega)]\ V(\Omega)\cos\Omega\tau d\Omega,$$

что доказывается в теореме 4. Из интервала $(-\infty, \infty)$ попарно выделяются колебания всех частот, кроме $\omega = 0$, и получается следующая картина. С одной стороны, функция $v_m(\tau)$ представляет собой колебание $\cos\Omega\tau$, в котором возможные значения случайной величины Ω дискретны и равны $\pm\omega$. С другой стороны, в функции $v_m(\tau)$ случайная величина Ω непрерывна, так как $\omega \in (0, \infty)$. С точки зрения автора это соответствует корпускулярно-волновому дуализму для излучений, введенному в физику Луи де Бройлем, и дает возможность идентифицировать эти колебания с белым светом. Это второй очень важный результат, который представляет двоякий интерес:

1. в физике до настоящего времени не была известна природа возникновения белого света;
2. до настоящего времени в физике считалось, что в гармонических колебаниях, которые представляют собой белый свет, в качестве аргумента фигугирует абсолютное время t; однако полученный результат опровергает это представление – аргументом здесь является интервал времени τ между сечениями стационарного процесса $\xi(t)$.

Полученный результат в корне меняет взгляд на строение Вселенной и процессы, происходящие в ней. Свет – это корреляционная функция стационарного случайного процесса $\xi(t)$, с одной стороны, и проявление евклидовой и стационарной Вселенной, с другой стороны. При изложении использованы результаты автора [2, 3].

Литература

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. Наука, 1965.
2. Овсепян Ф.А. Положительно определенные функции и их приложения. Труды II Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления». Изд. Института проблем управления им. В.А.Трапезникова, М., 2003.
3. Овсепян Ф.А. К линейной теории управления. Вторая международная конференции по проблемам управления (17-19 июня 2003 года). Избранные труды в двух томах, т. I с. 32-40. Изд. Института проблем управления им. В.А.Трапезникова, Москва, 2003.

Квантернион в мире физической науки, отражающей реальный мир

Э.А. Исаева

Институт физики Академии наук Азербайджана, Az-1143, Баку, пр. Джавида, 33

elmira@physics.ab.az

В данной работе изучаются вопросы из квантовой механики, связанные со взаимодействием сознания наблюдателя с мирами: реальным, чувственным и физической науки. Показывается, что использование гиперкомплексных чисел целесообразно при данном изучении.

Известно, что многие вопросы квантовой механики ставили и ставят в тупик многих ученых. Например, всем известный парадокс в опыте «шредингеровский кот». Описание состояния кота (жив или мертв) в камере зависит от того, что посмотрели мы в камеру или нет, т.е. зависит от нашего сознания. Поэтому сознание наблюдателя является одним из объектов изучения квантовой теории измерений.

В открытой системе, когда наше сознание вне ее, парадокс разрешается с помощью явления декогеренции. В этом случае видимая картина мира (например, кот жив) есть результат взаимодействия нашего сознания с окружающего миром (коллапс волновых функций нашего сознания и окружающего мира). Видимая нами картина мира – это чувственный мир и из-за того, что он зависит от сознания наблюдателя, есть на самом деле иллюзия или иллюзия классического мира. Отражение чувственного мира в мире физической науки есть классическая физика. В классической физике вопросы, связанные с взаимодействием сознания с окружающим миром не рассматриваются, даже если рассматривается очень широкая система. Не рассматриваются заведомо потому, что исследуемый мир – мир, уже реализовавшийся в результате декогеренции.

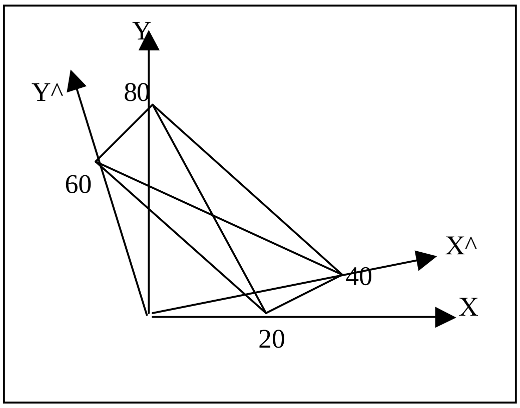


Рис.1

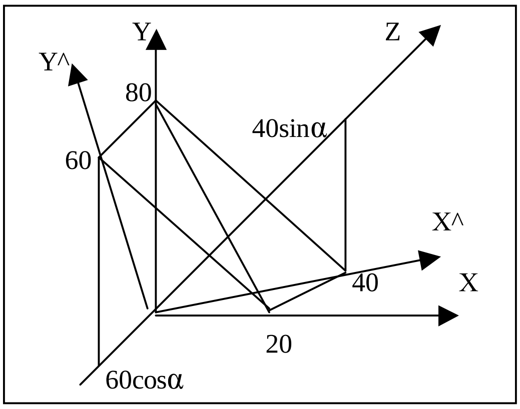


рис.2

В замкнутой системе, когда наше сознание входит в нее, декогеренция происходить не может. В этом случае мир – это реальный мир и из-за того, что он не зависит от сознания наблюдателя есть объективный мир. Можно сказать, объективный квантовый мир, (квантовый мир тоже не зависит от нашего сознания). Отражение реального мира в физической картине мира есть квантовая физика. В опыте «шредингеровский кот» логика квантовой механики заставляет нас считать, что кот жив и мертв одновременно. Для разрешения этого парадокса в замкнутой системе существуют много теорий, но самая знаменитая из них много мировая интерпретация квантовой механики Эверетта_Уиллера [1]. В этом случае существуют много миров, каждый из которых не менее реален, чем остальные. Геометрически это можно себе представить так. Реальный мир (объективный квантовый мир) – это сложная объемная фигура, а иллюзия классического мира – одна из граней этой фигуры [2]. В данной работе показывается, что сложная объемная фигура есть симплекс.

Из функционального анализа [3] известно, что точки $\{X_{n+1}\}$, находящиеся в общем положении образует n-мерный симплекс. Любые из них (к+1) -точек, где к < n, также находятся в общем положении и образуют к-мерный симплекс, называемый к-мерной гранью данного симплекса. Например, одна точка – нульмерный, отрезок – одномерный, треугольник – двумерный, тетраэдр – трехмерный симплексы и т. д. Представим себе, что на двух координатной плоскости X0Y, на оси X отмечается число мертвых котов, а на оси Y-число живых котов. Допустим, у нас в эксперименте со 100 «шредингеровскими котами» случайно получилось, что из них 80 – живые, а 20 – мертвые. Могут быть разные числа живых и мертвых котов из общего числа всех котов. Но остановимся на числах 100, 80, 20. Здесь вероятность, того что кот жив, равна приблизительно 0,8, а мертв -0,2. Точки 20 и 80 -две вершины пока строящегося симплекса. В другом случае или в другой момент времени со 100 «шредингеровскими котами» допустим, у нас 60 - живых котов, а 40 -мертвых котов. Эти точки ставим в другую систему координат X^0 У$'$,“выходящую” в 3-х мерное пространство. Соединим полученные 4 точки. Получим трехмерный симплекс - тетраэдр. При построении этого симплекса мы произвольно взяли четверку случайных чисел (20,80,40,60). Из математики известно [4] , что четыре переменных a , b , c , d , рассматриваемые как однавеличина, в форме матрицы $\begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$ есть квантернион. Как видно, трехмерный симплекс – тетраэдр и квантернион очень близки и напоминают друг друга. Однако в отличии от трехмерного симплекса, квантернион невозможно наглядно себе представить. Квантернион – гиперкомплексное число $x=ai+bj+ck+d$ геометрически реализуемое в 4-ех мерном пространстве. В данной работе показывается, что можно каждому квантерниону ставить в соответствие трехмерный симплекс и наоборот. Имея в наборе, например, выше взятые для симплекса числа (20,80,40,60),мы должны найти a, b, c, d. Для этого мы поступим следующим образом. Точки 20 и 80 находятся в системе координат X0У, поэтому a= 20, b=80. Пусть угол между X и X^ равно α. Спроектируем точку 40, стоящую на оси X^ на ось Z, перпендикулярную осям X и У (рис.2). Получим c=40sinα. Проекция точки 60 на У^ на ось Z есть d=60cosα. Таким образом, квантернион, соответствующий нашему изображенному на рис.1 симплексу, есть $x=20i+80j+40\sin\alpha k+60\cos\alpha$. Если надо сделать обратную операцию, то можно поступить так. Из имеющегося кватерниона $x=ai+bj+ck+d$ надо найти набор чисел для симплекса (n, r, l, m). Числа n и r находятся просто: $n=a$ и $r=b$. Числа l и m находятся из системы уравнений:

$$c=l\sin\alpha\ ,$$
$$d= m\cos\alpha\ ,$$
$$m=a+ b.$$

Литература

1. Everett H. Quantum Theory and Measurements (Eds.J.A.Wheeler, W.H.Zurek)(Princeton University Press,1983) 168 p.
2. Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов. УФН, 2000, том 170, 6, стр.631-649
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1968, 375 с.
4. Калужнин Л.А. Введение в общую алгебру, М., 1973, 267с.

О некоторых вопросах четырехмерной топологии: обзор современных исследований

Р.В. Михайлов

Доклад представляет обзор некоторых проблем, возникающих в 4-мерной топологии. Физическая интуиция выделяет четыре измерения как естественно соответствующие материальной реальности. И практически во всех многомерных современных физических теориях четырехмерность играет особую роль. Многомерные квантовые теории поля, теории струн часто рассматриваются вместе со своими компактификациями, т. е. в качестве основного пространства, описывающего реальность, берется некоторое четырехмерное пространство и умножается на многомерное компактное многообразие. Таким путем получается и пятимерная модель Калуцы-Клейна, и десятимерные теории суперструн. Интересно, что с чисто математической точки зрения размерность четыре оказывается самой сложной. С первого взгляда, это противоречит нашим интуитивным представлениям о понятии размерности: ведь, чем выше размерность, тем появляется больше сложностей. Однако, это не всегда так. Новые размерности часто дают новую свободу действий. Естественно, что при этом должна возникнуть некая середина, в которой необходимая свобода действий отсутствует, а маломерные методы слабо применимы. В топологии эта середина и есть размерность 4.

On some questions of four dimensional topology: a survey of modern research

R.V.Mikhailov

The goal of this report is to give a small survey of some problems in four-dimensional topology. Our physical intuition distinguishes four dimensions in a natural correspondence with material reality. Four dimensionality plays special role in almost all modern physical theories. High dimensional quantum fields theory and string theory are considered often together with their compactifications, i.e. the main space, describing the reality is a product of a four-dimensional manifold with some compact high-dimensional space. In this way we come to the well-known Kaluza-Klein model and ten-dimension superstring theory. It is an interesting fact that the dimension four is a more complicated dimension from pure mathematical point of view. It seems that there is a contradiction with our intuition in understanding of the dimension concept, really, new dimensions give us new complexity. But it is not true in general. Additional dimensions often give a new freedom. It is natural that we must have some golden mean in this approach, in which we don't have a necessary freedom, but low-dimensional methods weakly work. In topology this mean is dimension four.

Число и время: аналитический обзор подходов физико-математического естествознания к изучению феномена времени

В.С. Чураков
Волгодонский институт сервиса
Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса
347375,Ростовская обл., г. Волгодонск, ул.Черникова, 6.
kvn @ volgodonsk .ru

В докладе анализируются подходы физико- математического естествознания к изучению феномена времени и особые успехи последних лет : моделирование различных аспектов феномена времени , связь времени с постоянной тонкой структуры α= 0,007297351, выявленная в разных подходах и попытки числовой оценки « стрелы времени».

Противофазная пульсация потоков времени и энергии в структуре открытых систем – вероятная природа гравитации

Ванярхо В.Г.
Московский институт радиотехники, электроники и автоматики (ТУ)
vanyarho@bk.ru

Методологическое решение проблемы анализа открытых систем. Анализ открытой системы может быть проведён без потери её целостных характеристик только в том случае, если выделяемым теоретическим элементом является процесс, формирующий динамическую структуру системы [1]. Только процесс сохраняет одновременно независимые свойства исследуемой системы, соотносительные и целостные свойства [6]. Универсальность процессов типа фликкер - шума (ФШ) позволяет считать его таким критерием.

ФШ широко известное в литературе явление, отличительная особенность которого выражается гиперболическим законом зависимости спектральной плотности мощности шума S(w) от частоты w: $S(w) = \frac{1}{w^n}$, (1)

где n изменяется от 0,5 до 2.

Нет такой природной, социальной или технической системы, которой бы не был присущ фликкер-шум. ФШ проявляется в системах различной природы в весьма широком диапазоне частот от 10^{-17} Гц (Вселенная) до 10^{24} Гц (протон). Пространственно-временные параметры динамической структуры любой системы в указанном диапазоне частот могут быть выявлены экспериментально благодаря спектроскопии фликкер - шума (СФШ) [5_{1-5}].

Экспериментальный метод исследования финслеровой структуры открытых систем. В докладе приведены экспериментальные результаты исследования структуры электрического тока, подтверждающие гипотезу о возможной трансформации энергии гравитационного и электромагнитного полей при совпадении фазовых скоростей их волн в постоянном магнитном поле [10-13]. Поскольку на отрезке собственного времени такого совпадения, Δt нельзя различить виды энергии, введено предположение о едином виде энергии – энергии единого поля. Из этого поля, предположительно, происходит конденсация «вещества» [5] (схема*). Обоснованием схемы* является экспериментально установленный факт возникновения «вещества» из поля в структуре электрического тока и зависимости его массы от собственного времени и напряжённости гравитационного поля в системе «Солнце – Луна – Земля» [5_3]. Под «веществом» понимается область нарушения изотропности поля, например, долгоживущая флуктуация.

Схема*

Гравитационное поле (ГРП) + Электромагнитное поле (ЭМП)	A $\rightarrow$ $\leftarrow$	Единый вид энергии – энергия единого поля	B $\rightarrow$ $\leftarrow$	«Вещество»

Экспериментальное определение структуры процессов упорядочения энергии полей, связанных с фундаментальными видами взаимодействий [5_{1-5}] (схема*) достигается благодаря возможности определить критические частоты, разграничивающие области устойчивости процессов упорядочения энергии поля в «вещество» ([5_{1-11}] – соответствующий литературный источник, приведённый в работе [5])

Экспериментально выявленные критические частоты позволяют зафиксировать для каждого процесса следующие параметры:

– скорость накопления энергии $S(w)$ при уменьшении частоты, $\frac{dS(w)}{dw}$ в пределах интервала

$$Dw_{i,j\ldots,k}; \qquad (2)$$

–собственное время, процесса упорядочения энергии гравитационного поля в «вещество»

$$\Delta t_{i,j,\ldots,k} = \frac{1}{\Delta w_{i,j,\ldots,k}};$$

(3)

–энергию процесса, ΔE

(4)

В докладе показано, что динамическая системы структура открытой системы, определена спектром величин действия *D(*$\Delta E, \Delta t$*) :*

$$D(\Delta E, \Delta t)_{i,j,\ldots,k} = \Delta E_{i,j,\ldots,k} \times \Delta \tau_{i,j,\ldots,k}, \quad (5)$$

Установлено, что параметры (2-5) зависят от изменяющегося во времени напряжённости гравитационного поля [$5_{5,2}$]. Доказано, что ФШ представляет собой не единичный случайный процесс, как считали ранее, а совокупность процессов упорядочения энергии различных полей в «вещество». Поэтому фликкер - шум не может быть представлен уравнением (1), а должен быть описан уравнением (6):

$$S(w)_{w^{n}_{кр} < w < w^{(n-1)}_{кр}} = \frac{\frac{dS(w)}{dw} \cdot \frac{1}{\Delta w}}{w} \quad (6)$$

Особенность процессов ФШ является $\Delta\omega \to 0$ и $\frac{dS(w)}{dw} \to \infty$, когда $\omega \to 0$. Процессы очень узких частотных диапазонов характеризуются большим количеством накопленной энергии (*S(w)*$\to\infty$) за счёт большого собственного времени процесса $\Delta\tau$ и большой скорости образования $\frac{dS(w)}{dw}$ «вещества» при уменьшении частоты.

На основании (6) спектральная плотность, в выделенном критическими частотами диапазоне, равна произведению

$$S(w) = t \times \Delta t \times \mathrm{D}, \quad (7)$$

где t – время события, Δt – собственное время упорядочения энергии поля в «вещество», D – действие.

Согласно (7), выделение энергии, величина которой зависит от массы «вещества» – это событие в четырёхмерном финслеровом пространстве с тремя координатами времени:

t (время события) – Δt (собственное процесса) – t (локальное) – и с четвёртой координатой – действием, D. Представления о четырёхмерном временном пространстве, как альтернативы пространству Минковского, развивает Павлов Д.Г.[4].

Спектр величин действия фиксирует взаимозависимость энергетических и временных изменений в отдельном ФСП и в динамической структуре системы [7] .

Если учесть, что $\mathrm{D} = \Delta E \times \Delta t$, то (7) принимает вид: $S(w) = t \times \Delta t^{2} \times \Delta E$

(8).

Из (8) видна квадратичная зависимость выделяемой энергии от собственного времени его самоорганизации. Такая зависимость определяет пространственную структуру выделяемой энергии, например, при взрыве водородной бомбы (фотографии имеются в интернете).

Особенность процессов ФШ является $\Delta\omega \to 0$, когда $\omega \to 0$. Процессы очень узких частотных диапазонов характеризуются большим количеством накопленной энергии (*S(w)*$\to\infty$) за счёт большого собственного времени процесса $\Delta\tau$ и большой скорости образования $\frac{dS(w)}{dw}$ «вещества» при уменьшении частоты.

Есть основания полагать, что структура процессов типа ФШ, с каждым их которых связан определённый процесс самоорганизации двух форм материи, отражает структуру

Финслеровых пространств открытой системы. ФСП характеризующиеся большими значениями Δt и $\frac{dS(w)}{dw}$ – это высоко энергетические пространства Финслера.

Пульсация потоков времени, вызывающая пульсацию массы «вещества» и потоков излучаемой гравитационной энергии. Особенностью любого ФСП открытой системы в области низких и ультранизких частот является противофазное изменение его величин собственного времени Δt и энергии ΔE [5₃]. Характер изменения Δt и ΔE ФСП определяется свойствами ведущего процесса в структуре нелинейной системы [5$_{1,3}$]. Таким процессом является процесс с наибольшей величиной $\Delta t_{\text{вед}}$ (процесс с наименьшей для исследуемой системы величиной $\Delta\omega$), которая на порядок больше собственного времени $\Delta t_{I,j,\dots,k}$ менее устойчивых процессов, которым соотнесены области более высоких частот. Например, квазипериодичность колебаний $\Delta t_{\text{вед}}$ в структуре электрического тока [5$_2$] определена периодичностью колебаний напряжённости гравитационного поля Солнца, вызванных пульсацией его магнитосферы.

Изменение во времени суток $\Delta t_{\text{вед}}$ и $\Delta t_{I,j,\dots,k}$ происходит в противоположной фазе [5$_7$]. Поскольку собственное время и энергия события каждого ФСП связаны величиной действия, то увеличение Δt_j приводит к уменьшению ΔE_j. Между ФСП динамической структуры существует не только поток собственного времени, но и сопряжённый с ним поток энергии. Пульсирующее перераспределение времени от более устойчивого процесса к менее устойчивым процессам вызывает противоположное по фазе и направлению перераспределение энергии. Перераспределение энергии ФСП означает перераспределение массы «вещества». Масса является мерой гравитационного взаимодействия. Представленные экспериментальные результаты позволят предположить, что периодичность изменения энергии-массы, обусловленная пульсирующим потоком времени, вероятно, является причиной излучения гравитационных волн.

Изложена гипотеза природы гравитационного взаимодействия. Показано, что собственное время зависит от экстенсивного параметра системы. Подобные процессы в пространственно разделённых системах, при одинаковых внешних условиях, характеризуются одинаковой величиной действия. Поэтому в системах отличающихся массой, собственное время для подобных процессов самоорганизации «вещества» оказывается различным. В силу этого возникает направленный поток времени от системы с меньшей массой к системе с большей массой. Такой поток времени инициирует поток гравитационной энергии от системы с большой массой к системе с меньшей массой. Противофазное изменение собственного времени и энергии ФСП пространственно разделённых систем является, вероятно, причиной гравитационного взаимодействия.

Литература

1. Дружинин Д.Л., Ванярхо В.Г. Синергетика и методология системных исследований». // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. 1988, М. Наука, 1989. С.291 Синергетика и методология системных исследований. www.uni-dubna.ru/kafedr/mazny/sinergy/politika.ht
2. Рунд Х. Дифференциальная геометрия финслеровых пространств. Перевод с англ. под ред. Э.Г. Позняка.М.: 1981, 501 с.
3. Севрюк В.П. Расслоенные пространства внутренних степеней свободы. http://www.festu.ru/ru/structure/library/library/science/s130/article_35.htm
4. Павлов Д. Г. Четырёхмерное время как альтернатива пространству-времени Минковского.

http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/pavlov_chetyrekhmernoe/pavlov_chetyrekhmernoe tml
5. Ванярхо В.Г.Метод исследования структуры потоков времени, ответственных за величину энергии макроскопических флуктуаций Шноля и явление фрактальности. http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/vanyarkho_metod/vanyarkho_metod.htm http://www.chronos.msu.ru/seminar/rbag.html;
6. Ванярхо В.Г., Райчевич Д. Методология и практика исследования влияния целого на устойчивость его части в открытой самоорганизующейся системе "человек-общество-природа"// Международный конгресс -2000. Фундаментальные проблемы естествознания и техники. Материалы. С.-П., июль 2000, с.57-68.
7. Ванярхо В.Г. Использование закономерностей расслоения энергии в структуре нелинейных систем для преобразования энергии окружающей среды в устройствах безтопливной энергетики. http://www.scienceandfuture.sgm.ru./rus/.html
8. Жирмундский А.В., Кузьмин В.И. критические уровни в развитии природных систем.//Л., Наука.1990, 223с
9. Кернер Б.С., Осипов В.В.Пульсирующие «гетерофазные»области в неравновесных системах // ЖЭТФ, 1982, вып. 6(12), с.2201-2204
10. Герценштейн М.Е. Волновой резонанс световых и гравитационных волн // ЖЭТФ, 1961, т. 41, с. 113-114.
11. Пустовойт В.И., Герценштейн М.Е. Гравитационное излучение релятивистской частицы // ЖЭТФ, 1962, т. 42, с. 163-170.
12. Зельдович Я.Б. Электромагнитные и гравитационные волны в постоянном магнитном поле // ЖЭТФ, 1973, т. 65, с. 1310-1315.
13. Брагинский И.Б., Грищук Л.П., Дорошкевич А.Г., Зельдович Я.Б., Новиков И.Д., Сажин М.В. Электромагнитные детекторы гравитационных волн // ЖЭТФ, 1973, т. 65, с. 1729-1737.

Время: ареальные множества и хрометрика

П.В. Полуян
Сибирский исследовательский центр «Неосинтез»
а/я 19589, г.Красноярск,.660049
polyan2002@mail.ru

Время обычно отождествляется с одномерным линейным континуумом действительных чисел, где каждая точка соответствует мгновению времени. Возможны также экзотические модели времени, где мгновения образуют счетное множество натурального ряда (это подразумевает атомарную структуру времени), а также, где допускается кольцевой порядок следования мгновений. В основе всех этих вариантов лежат представления, сформированные геометрическим путем, и альтернативным был бы подход, когда время моделируется с помощью иных представлений, характерных именно для времени, а не для пространства. В данной работе предлагается хронометрика, основанная на так называемых ареальных множествах. Понятие ареального множества мы вводим после анализа структуры времени.

Общепризнанными особенностями структуры времени является, во-первых, его деление на НАСТОЯЩЕЕ, ПРОШЕДШЕЕ и БУДУЩЕЕ, а, во-вторых, представление времени как множества мгновений. Однако уже здесь возникает некая логическая трудность - ведь мгновений БУДУЩЕГО на самом деле нет, будущее ЕЩЕ не наступило. Сразу же замечаем, что и о существовании мгновений прошлого мы говорим как бы условно, поскольку их УЖЕ нет. Вот обычная объяснительная схема: прошлого нет В ТОМ СМЫСЛЕ, что нет в наличии физических состояний материального мира, которые были раньше, а будущего нет, поскольку настоящее состояние изменяется - на смену ему придут иные состояния. Однако такая редукции неправомерна: смена состояний материальных систем - это всего лишь внешний показатель течения времени (а периодическая смена состояний - это часы, прибор для измерения времени). Иными словами, понятие времени заключается не в том, что бывают разные состояния, а как раз в логических конструкциях УЖЕ НЕ и ЕЩЕ НЕ, в словах "раньше" и "позже", показывающих внутреннюю логику структурирования времени, которую можно и нужно брать в качестве предмета изучения.

Подведем предварительный итог. Во-первых, время - это бесконечное множество мгновений. Во-вторых, ВСЕ множество мгновений ВСЕГДА разделено на три подмножества: Прошлое, Настоящее и Будущее. В-третьих, существует только мгновение НАСТОЯЩЕГО, а мгновения прошлого УЖЕ не существуют, и мгновения будущего при этом ЕЩЕ не существуют. Возникает возражение: если некоторое мгновение отнесено к несуществующим, оно, тем не менее, могло быть настоящим раньше, или же оно станет настоящим потом, ведь время течет! Совершенно верно, и эта важная особенность будет зафиксирована в принципе ареальности. Он гласит: элемент данного множества является реальным тогда и только тогда, когда все остальные элементы данного множества являются нереальными. Для времени это очевидно: мгновение настоящего реально тогда, когда все остальные мгновения времени вынесены в ареальность - в прошлое или в будущее. Легко заметить, что данное определение расходится с классическим определением множества, где полагают все элементы актуально заданными. Однако для того и формируются в науке понятия, чтобы их можно было развивать. Классические множества могут оставаться при своем определении, а ареальные множества являются иного рода совокупностью. То есть: АРЕАЛЬНОЕ МНОЖЕСТВО - это совокупность элементов, каждый из которых является реальным тогда и только тогда, когда другие элементы данного множества являются нереальными.

Теперь рассмотрим конкретные варианты ареальных множеств. Ареальным является множество нормировок числовой оси. Действительно, если выбрана (сделана реальной) одна нормировка, нереальными являются другие нормировки. Мы говорим: эта точка на числовой оси - единица, соответственно выстраиваем 2, 3, 4 и т. п., а также 1/2, 1/3, 1/4 и т. п. Соответственно, при реализации другой нормировки единицей становится, скажем, "3" из прежней нормировки (той, которая теперь вытеснена в ареальность). Все множество нормировок действительной оси является бесконечным ареальным множеством. Ареальным конечным множеством является множество из двух высказываний - состоящее из утверждения А и его отрицания не-А. Если А - является истинным (реальным), его отрицание не-А является неистинным (то есть нереальным), если же истинным является не-А, то неистинным (нереальным) является противоположное ему утверждение А. Здесь ареальность очевидна и не случайна, ведь логический закон противоречия гласит, что не могут быть истинными А и не-А в ОДНО И ТО ЖЕ ВРЕМЯ. Таким образом, мы видим, что отношение ареальности не является какой-то произвольной выдумкой, а заложено имплицитно в основном законе логики - в законе противоречия. (Мы не будем здесь развивать логические приложения, хотя разработаны системы, где истинность одного утверждения находится в ареальном отношении с конечным числом других утверждений.)

Мы начинали с того, что определили ВРЕМЯ в качестве ареального множества. Для выявления ареальности времени нам понадобились понятия «Прошлое», «Настоящее» и «Будущее». Однако оперируя такими понятиями мы рискуем придти к парадоксам. Например, Зенон Элейский пришел к выводу, что движения реально не существует, поскольку реально только одно мгновение. Но теперь у нас есть математический объект - ареальное множество нормировок, где мы абстрагируемся от внематематических ассоциаций. Следовательно, можно использовать конкретное ареальное множество нормировок в качестве модели временного порядка. Итак, попробуем отождествить с хронометрикой ареальное множество нормировок оси действительных чисел. Мы вправе теперь предположить, что мгновение времени - это не просто точка, а определенная нормировка числовой оси. И переход к другому мгновению времени - это не перескок в «соседнюю» точку на оси (точку с координатой в той же нормировке), а переход к точке «соседней», но выражаемой в другой нормировке. Посмотрите, какой интересный вывод получается. Если «соседнее мгновение времени» на временной оси - это уже точка из другой нормировки, то соседство сохраняется (как это было в стандартной модели времени), но появляется новое свойство - коэффициент нормировки между двумя мгновениями (даже сколь угодно близкими). Тогда реальная временная ось «уже бывшего» прошлого - это непрерывный континуум, но состоящий из точек, принадлежащих к разным нормировкам. Причем реализация одной нормировки в виде мгновения времени приводит к исключению возможности для реализации этой же нормировки на отрезке оси будущего. Возникает вопрос: позволяет ли предложенная модель увидеть асимметрию временного порядка?

Однако здесь мы уже переходим к утверждениям, которые можно и нужно выражать в символах некой новой формальной системы. Автор выражает надежду, что содержательная часть изложена понятно.

Фрактальная концепция геометрического поля пространственных частот объединенного Евклидово-Риманова пространства-времени

Г.С. Мельников
НПОС «ТКС-оптика», ГОИ
GMelnikov@list.ru

В последние годы в науке и философии широко обсуждается вопрос решения задачи математических бильярдов в круге [1…5]. К настоящему времени найдено решение и более общей задачи математических бильярдов в сфере [6]. Решения первой задачи найдены в комплексной плоскости с параметрическим построением любой заданной траектории “бильярдного шара” и всех его комплексных отображений текущих координат шара во внешнее и внутренние пространства круга. Вторая задача, также, решена параметрически. Она решена в 3D Евклидово-Римановом пространстве-времени в гипер-комплексных аналитических функциях. Этим вопросам и ряду других, смежным с ними посвящен настоящий доклад.

В своей концепции построения общей теории относительности А. Эйнштейн исходил из следующих рассуждений: физика неизбежно должна включать в свои рамки геометрические аксиомы и логические принципы в качестве физических констатаций. В результате общая теория относительности явилась дальнейшим обобщением и “парадоксализацией” геометрии: метрические свойства пространства-времени отступают от Евклидовых соотношений, гравитационные поля вводят в картину мира переменную метрику и соответственно переменную геометрическую аксиоматику [9]. Однако с 1916 по 1955 годы – все последующие годы жизни, А. Эйнштейн искал некие многомерные и многогранные конфигурации, которые должны лежать в основах Единой теории поля. И уже после создания Общей теории относительности он неоднократно упоминал о необходимости привлечения уже не “эфирного ветра”, изгнанного этой теорией, а эфирной структуры пространства-времени [10]. На мой взгляд, эти геометрические аксиомы и многомерные конфигурации необходимо выводит из 3D-решения задачи математических бильярдов в обобщенной сфере. Это решение было мною найдено при разработке конкурсной задачи Д.Г. Павлова [11], а 3D-моделирование объединенного Евклидово-Риманова пространства-времени в программе Mathcad 2001i Professional окончательно упрочило предположения.

3D-решения задачи математических бильярдов в обобщенной сфере рассматривалось как кватернионное решение. Кватернионное решение базируется на доказательстве существования четырехмерного числового аналога связанных (сопряженных) дуально-бесконечных последовательностей вещественных чисел.

Это доказательство вытекает из еще более простой модели и задачи – разбиения единичного отрезка точкой. При сворачивании единичного отрезка в кольцо, приходим к распределению точек отражения в математических круговых бильярдах от окружности единичной длины $2\pi R$.

Вполне очевидно, что как для комплексного, так и для кватернионного решения задачи математических бильярдов необходимо учитывать ортогонально сопряженные векторы в круге, т.е. векторы для которых выполняются условия (1) и (2)

$$\cos\frac{2\cdot p}{\overset{\Rightarrow}{k}} = \sin\frac{2\cdot p}{\overset{\Rightarrow}{k}^{*}} \quad \text{и} \quad \sin\frac{2\cdot p}{\overset{\Rightarrow}{k}} = \cos\frac{2\cdot p}{\overset{\Rightarrow}{k}^{*}} \tag{1}$$

$$\text{и} \quad \cos\frac{2\cdot p}{\overset{\Leftarrow}{k}} = \sin\frac{2\cdot p}{\overset{\Leftarrow}{k}^{*}} \quad \text{и} \quad \sin\frac{2\cdot p}{\overset{\Leftarrow}{k}} = \cos\frac{2\cdot p}{\overset{\Leftarrow}{k}^{*}} \tag{2}$$

В результате этих предположений выведены следующие четыре системы кватернионно-сопрягаемых чисел.

Таблица 1

Базовая Евклидова правосторонняя система вещественных чисел (от точки А к точке С - вправо)	Базовая не Евклидова левосторонняя дробно-рациональная гиперболическая система вещественных чисел(от точки В к точке С - влево)
$\Re(\overset{\Rightarrow}{k}) \in [-\infty,\ldots -k,\ldots 0,\ldots k,\ldots \infty]$	$\Re(\overset{\Leftarrow}{k}) \in [-0,\ldots -\frac{k}{k-1},\ldots \Theta,\ldots +\frac{k}{k-1},\ldots,0]$
$\overset{\Rightarrow}{k} = k$	$\overset{\Leftarrow}{k} = \frac{k}{k-1}$
Сопряженная не Евклидова правосторонняя дробно-рациональная гиперболическая система вещественных чисел	Сопряженная не Евклидова левосторонняя дробно-рациональная гиперболическая система вещественных чисел
$\Re(\overset{\Leftarrow}{k}) \in [-0,\ldots -\frac{2\cdot k}{k-2},\ldots \Theta,\ldots \frac{2\cdot k}{k-2},\ldots,+0]$	$\Re(\overset{\Leftarrow}{k}) \in [0,\ldots +\frac{2\cdot k}{k-2},\ldots \Theta,\ldots -\frac{2\cdot k}{k-2},\ldots,-0]$
$\overset{\Rightarrow}{k}^{*} = -\frac{2\cdot k}{k-2}$	$\overset{\Leftarrow}{k}^{*} = \frac{2\cdot k}{k-2}$

Представление этих числовых систем, как делителей (коэффициентов фрактальности) в выражениях (1) и (2), позволили построить систему связанных векторов, соединяющих линии пересечения меридианов и параллелей в геодезической сфере S_2, образуемой из q-меридианов и k- параллелей. Число этих векторов – ребер многогранников определяется простым выражением $R=q\cdot(k-1)$.

В таблице 2 представлены некоторые многогранники в Евклидовом и сопряженном с ним гиперболическом пространствах, для которых в пределе (при неограниченном устремлении q и k к бесконечности), эти многогранники формируют Евклидову сферу и эллипсоиды Римана, соответственно.

Заключение

В серии исследований [2…6] доказано, что постулируемые положения о возможности связи структурных преобразований решеток выполняемого физического пространства с решением задач математических бильярдов в сфере [6] подтверждаются в полном объеме и позволяют выдвигать утверждение об объективном существовании связанных пространств времени Евклида и Римана.

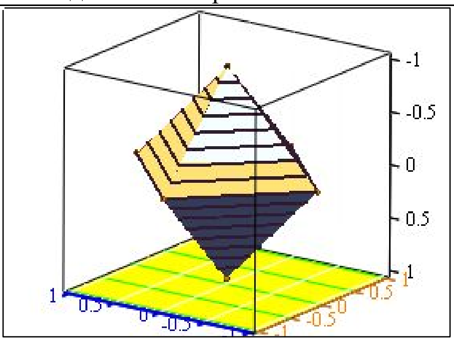
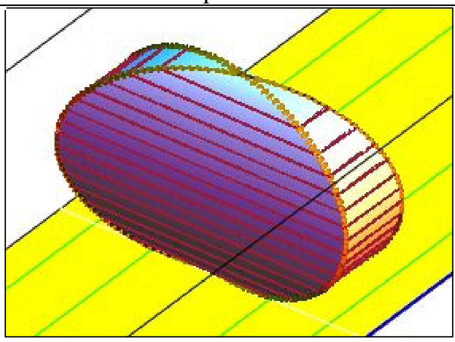
Литература

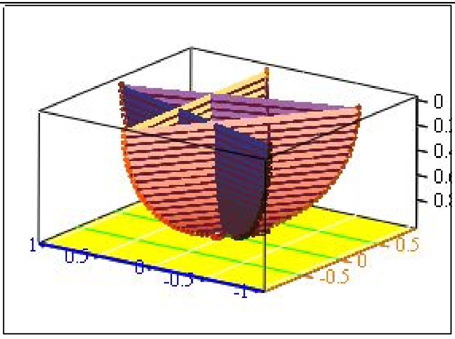
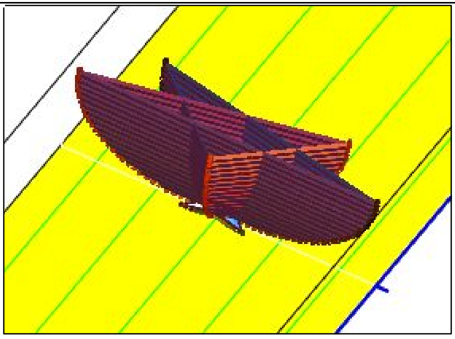
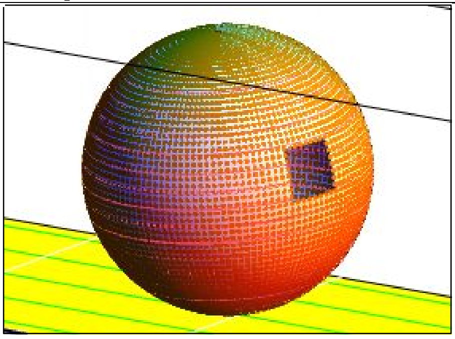
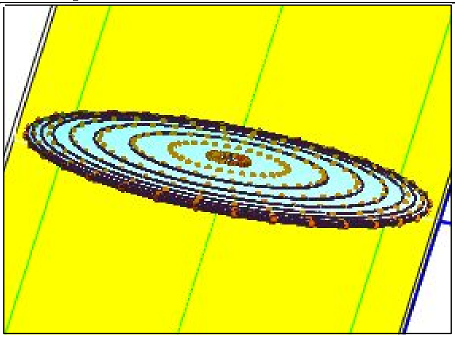
1. Г.А. Гальперин, А.Н. Земляков. Математические бильярды. М., “Наука”, ГРФМЛ, 1990 г., 287с.
2. Melnikov G.S. Gnosiology of fractality - fractal optics // Proc. SPIE -1997.-Vol.3010, P.58-68.
3. Г.С. Мельников. Вывод и моделирование уравнений геометрического поля пространственных частот. // Журнал оптика и спектроскопия Рег.№ 136 от 6.05.2003г в печати
4. Г.С Мельников, И.Н. Серов, Задачи построения геометрического волнового поля пространственных частот, изд. "Айрэс", 2001г
5. Г.С. Мельников. Физико-математическая модель решетчатых и шаровых упаковок пространства. «Оптика и спектроскопия», Рег. № 137 от 6.05.2003г
6. Г.С. Мельников. Математическая модель геометрического поля пространственных частот в гиперкомплексных аналитических функциях (I…III). Алгебра и анализ Рег. № от 8. 12. 2003г. См., также Г.С. Мельников. Геометрия внутреннего сопряжения базовых кватернионов. http://www.hypercomplex.ru; http://soi.srv.pu.ru/r_1251/investigations/fractal_opt
7. Б.Г. Кузнецов. Этюды об Энштейне. Из-во “Наука”, М., 1965г.
8. В.А. Ацюковский. Концепции современного естествознания. – М : МСЭУ., 2000. – 448с.
9. Mandelbrot B. Fractals: forms, chance and dimension. – San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1977
10. Mandelbrot B.B. The fractal geometry of Nature. – San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1982
11. Д.Г. Павлов. http://www.hypercomplex.ru/

Приложение

Моделирование многогранных структур пространств-времени Евклида и Римана.

Таблица 2

Евклидовы многогранникки	Римановы многогранники
 [(X),(Y),(Z)] d=0; q=4; k=4; N=120	 [(X),(Y),(Z)] d=-1; q=4; k=128; N=120

 [(X),(Y),(Z)] d=0; q=5/2; k=128; N=40	 [(X),(Y),(Z)] d=-1; q=5/2; k=128; N=40
 [(X),(Y),(Z)] d=0; q=128; k=128; N=120	 [(X),(Y),(Z)] d=-1; q=32; k=32; N=120

Генезис числовых систем и общая теория отношений

Панчелюга В.А.
Афинский университет, физический факультет, отделение физики высоких энергий и элементарных частиц, Афины, Греция.
panvic333@yahoo.com

Рассмотрение свойств и принципов построения существующих числовых систем, показывает, что числу присущи два атрибута: количественный – величина или модуль и качественный – знаковая часть числа, изоморфная определенной системе отношений. При этом, существующие в настоящее время числовые системы однородны относительно количественного атрибута, который, как правило, выражается действительным числом, и отличаются качественно. Поэтому, любая числовая система – это, по сути, способ количественного описания определенного типа отношений.

Типы отношений, описываемые существующими числовыми системами, формировались в большой степени стихийно, исходя из общих теоретико-групповых требований (например, комплексные числа, кватернионы, октавы) или из потребностей конкретных теорий (например, спиноры, твисторы, числа Паули). В настоящей работе предпринята попытка систематического подхода к построению теории числовых систем. Его основой является общая теория отношений (ТО), которая, согласно сказанному выше, является метатеорией по отношению к теории числовых систем. Она дает возможность последовательного вывода всех типов отношений, являясь основой как для классификации отношений описываемых существующими числовыми системами, так и для получения тех их типов, которые данными числовыми системами не выражаются.

Отношение является логическим аспектом связи, существующей между некоторыми объектами. Работы по теории отношений, как правило, концентрируют внимание на таких их свойствах, как рефлексивность, симметрия, транзитивность и др. При этом, неявно предполагается, что отношения являются бинарными, т.е. такими, которые могут быть охарактеризованы наличием двух полярных атрибутов (ПА). Действительно, данный случай является наиболее распространенным и можно привести многочисленные примеры ПА: полярные зарядовые состояния, два возможных направления тока в проводнике, направление движения вдоль траектории физической системы, прямые и обратные операции и т.д. По количеству ПА будем называть такие состояния двухполярными. Но, тем не менее, существуют и трехполярные отношения, которые могут быть охарактеризованы только тремя ПА, например цветовые (ПА: красный, синий, зеленый цвета). Подобные трех- и шестиполярные отношения используются не только в цветоведении, но и в постулатах квантовой хромодинамики. В общем случае можно говрить о многополярных отношениях.

Можно заметить характерную особенность рассмотренных отношений: при определенных условиях их ПА могут образовывать т.н. компенсированное состояние (КС), т.е., такое сотояние в котором отсутствуют любые проявления ПА: нейтральное, нулевое, единичное для двухполярных и бесцветное для трехполярных отношений.Понятие КС позволяет дать строгое определение полярности, как минимального числа ПА, необходимого для достижения КС. Понятия ПА, КС и полярности являются базовыми понятиями развиваемой здесь ТО.

В настоящей работе нас, в основном, интересуют возможные подходы к созданию числовых систем изоморфных отношениям различной полярности. Можно показать, что процедура упорядочения, используемая, как правило, уже на множестве натуральных чисел, $\subseteq$, приводит к заданию на нем двухполярных отношений. Также можно показать, что полярность отношений будет сохраняться для всех дальнейших обобщений $\subseteq$, приводя, в конечном итоге, к двухполярности множества действиетельных чисел, ∇. Процедура конструирования гиперкомплексных числовых систем, основанная на процедуре удвоения и использующая ∇, приводит к тому, что они изоморфны только системам двухполярных отношений.

Очевидно, что для создания числовых систем, изоморфных недвухполярным отношениям, процедура упорядочения должна быть изменена. Чтобы сделать возможными недвухполярные процедуры упорядочения, предлагается рассматривать $\subseteq$, как неупорядоченное, а его элементы, как беззнаковые.

Необходимо также отметить, что в то время, как отношение является логическим аспектом связи, ее онтологическим аспектом является взаимодействие. Т.е., понятия «отношение» и «взаимодействие» оказываются тесно связанными. Это обстоятельство является отправной точкой дедуктивно-аксиоматического подхода к теории взаимодействий, необходимой базой для которого является теория числовых систем, изоморфных отношениям различной полярности.

Reality of time unfolds universe

S. C. Tiwari
Institute of Natural Philosophy
c/o 1 Kusum Kutir, 1 Mahamanapuri
Varanasi-221005 India
vns_sctiwari@yahoo.com

Observational cosmology is in exciting phase:flat geometry,accelerating expansion and dark energy have brought the mysteries of universe to the fore.

Unfinished goal of quantising gravity, and cosmic puzzles seem to indicate drastic revision of our space-time picture. It is remarkable that dark energy problem is non-existent in the model based on the author's space-time interaction hypothesis: simple and natural resolution of the cosmic puzzles is outlined.

Profound implications include space as a continuum whole, discrete and unidirectional time, and time varying velocity of light. Time is the cause of the becoming of universe, and spatio-temporal structures are basic building blocks of matter in this model. A radically new paradigm is envisaged for the unification programme in physics such that natural numbers and time flow-mind stuff, and prime numbers as stable structures play crucial role in this.

Coordinates in relativity theory

G.H. Keswani
New Deli, India
keswani@somaiya.com

I. The special theory of relativity (SR)

There are two issues which have to be sorted out :

One: the geometry of space-time, mathematically speaking, the Minkowskiam line-element, is not really admissible. I shall quote Cornelius Lanczos, a mathematician of relativity and also a friend of Einstein. (C.Lanczos, Einstein Decade, 1905-15, Elek Science, London, 1974.). The three space coordinates (x, y, z) and the time coordinate (ict, i= $\sqrt{-1}$), do not satisfy the concept of rational measure and time has an imaginary measure.

Lanczos says, “These are the natural minimum conditions that any rational ‘measure’ has to satisfy in mathematics. In the Gauss-Riemann type of geometry all these conditions are satisfied, at least for points which are not too far from one another.

In the four dimensional geometry of Minskowski- accepted also by Einstein- these conditions are no longer satisfied, because the time square appears in nature’s Pythagorean theorem with a negative sign. This has disastrous consequences. The ‘distance zero’ belongs to points which can be millions of miles away from one another. The ordinary concepts of ‘neighbourhood’ are completely swept away. On the other hand, Riemannian geometry operates unmistakably with neighbourhood constructions without which the fundamental ‘curvature tensor’ becomes meaningless. How can one reconcile these apparent contradictions? Certainly Gauss and Riemann would have considered an ‘indefinite line element’ as a geometrical monstrosity even if one can operate with it in the formal mathematical sense”.

Likewise the British mathematician, Forsyth in his book, Geometry of Four Dimensions, lamented: “The notion was propounded by the mathematicians: the added dimension, which they have incorporated in an abstract geometry, is coordinate in quality and in possibilities with the three dimensions familiar already in conception of triple space. The forth dimension has been appropriated by some physicists, for what is called a ‘natural’ geometry, without any requirement as to coordinate in quality and in possibilities with the three dimensions familiar to experience”. (A.R.Forsyth, in preface to Geometry of Four Dimensions, Cambridge University Press, 1930, p.viii.)

Lancsoz has recorded that when he discussed these incongruities with Einstein, he admitted its seriousness and felt very uncomfortable with an indefinite line element. Einstein’s words “ The indefinite metric offers a puzzle which must arise from some deep seated source”. So there is a challenge to meet.

The second issue is the structure of Lorentz Transformations Equations:

$$x' = \beta\,(x - vt),\quad y' = y,\quad z' = z,\quad t' = \beta(t - vx/c^2).\qquad \beta = 1/(1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

It will be noticed that the transverse coordinates are not affected by transformation. It was a legacy from the days of Fitzgerald in the 19^{th} Century to think of an effect in the direction of motion (x coordinate) in the propagation of light rays going in the x-direction, which will cause contraction of bodies and space (within). Lorentz maintained this idea. Poincare in his paper of 5 June 1905 published in Compte Rendu, referred to it in the passing: “One sees that in this transformation the x-axis plays a preferential role, but one can evidentally construct a transformation in which this role will be played by any arbitrary line passing through the origin."(See English translation by G.H.Keswani and C.W.Kilmister in Brit.J.Phil.Sci, 34,1983,p.350).

We beg to differ. As to contractions of time and space the fact is that it is now established experimentally, without a shadow of doubt, that when a clock travels, in a plane, in a round trip it will find on return that his clock has gone slower as the theory shows, than the base clock, which did not undergo infusion of energy for the flight. If the clock goes slow the space must contract too, and the velocity of light will be constant.

Obviously all matter in the plane is subjected to slowing (at the fundamental level all matter has its own rhythms), not only in the direction of the single line(x – coordinate) of flight.

I emphasize that the moved body is subjected to a dynamic operation involving energy. So all space of the moving space contracts and time in it, at all points take place, and goes slow. Then only will the velocity of light within the moving system, be constant.

Conformal Transformations: So the following Conformal Transformation should prevail,

$\mathbf{x' = x^*/\beta,\ y' = y/\beta,\ z' = z/\beta,\ t' = t/\beta,\ x^* = (x-vt),\quad \beta = 1/(1 - v^2/c^2)^{1/2}}$,

which will ensure isotropy, homogeneity, the Principle of Relativity and Constancy of the velocity of light, within any internal system.

Incidentally, β in Lorentz Transformation, the vehicle of Special Relativity, is the same as for the Conformal Transformations, and many oddities of Lorentz Transformations will disappear with Conformal Transformations.

Humbly I put this proposition before the reader.

II. The general theory of relativity (GR)

Principle of equivalence

It is a misnomer. It considers only linear acceleration under the Principle of Equivalence which Einstein regarded "complete physical equivalence of the systems of coordinates", one accelerated and other under the action of gravitation. (The Meaning of Relativity, 1950, Methuen Pub. p. 56)

Einstein gave a thought-experiment of a person in a lift (unfortunately) in free fall, which is still popular. The occupant will be travelling "freely" inspite of acceleration.

The present author had given the exact calculation showing that the earth in its orbit in free-fall goes slower in GR. The idea and approximate figure of slowing was given by Einstein's associate and biographer, B. Hoffmann, (Nature, p.218,667&756, 1968), G.H.Keswani gave the exact solution (Nature, p.220,148, 1968).

These showed that time-rate is affected by the gravity and motion, although the earth is in free-fall in its orbit.

As to rotational motion, measurement of which is possible without reference to other bodies, (Rotation of the earth, Foucault's Pendulum, etc.), Poincaré, questioned: "Can a thing turn without turning with respect to something?" (H. Poincaré, Science and Hypothesis, Dover Pub., p. 114). **This problem is unsolved.**

Principle of Covariance

In his great paper of 1916, Einstein postulated the General Principle of Co-Variance (Article 3, The Principle of Relativity, Dover, P. 115) "… to regard all imaginable systems of coordinates, on principle, equally suitable for description of nature." He introduced tensors with which most of his paper is occupied. The only fecunding equation was:

$$\frac{d^2 x_T}{dt^2} = -(1/2)\frac{\partial g_{44}}{\partial x_T} \qquad (\pi = 1,2,3)$$

$$\nabla^2 g_{44} = \kappa\rho\ (\rho = 8\,\pi\, G/c^2 \ldots\ldots\ldots\ldots$$

For the field of a point-mass he just wrote down the results as below, saying these were "first approximation" :

$$g_{44} = 1 - \alpha/r \quad , \ldots\text{and} \qquad g_{11} = -1 \quad (1+\alpha/r)$$

where, $r = +\sqrt{x^2{}_1 + y^2{}_2 + z^2{}_3}$

and $\alpha = \dfrac{2\,MG}{c^2\,r} = 1.87\text{x}\,10^{-27}$

G is gravity constant as measured by the Newtonian Theory. r is the radius of spherical mass.
He did not see that g_{44} and g_{11} values given above will yield a flat space-time!
But he asserted that "Euclidean geometry does not hold even to a first approximation."
He did not calculate the advance of 43" by the perihelion of the planet mercury in one Earth's century. For the calculations regarding advance,

$$\varepsilon = 24\pi^3 a^2 / T^2 c^2 (1-e^2),$$

Einstein refers to his paper of 1915 which did not have full and correct equations yet, of the gravity field, and used approximation to get the result of 43 seconds. (Refer to pages 160, 161, 163 and 164 of the same paper of Einstein mentioned earlier.)
We now go to the correct outer metric of a spherical body, and how the Principle of Covariance has been used upon the coordinates of the body.

Einstein's Principle of Covariance

It means that a law of physics should mathematically be such that it has the same form in all Coordinate Systems (CS) (Like Maxwell's Equations.) When singularities arise as they do in the case of the Schwarzschild metric given below, all kinds of substitutions for coordinates have been used without regard to their physical meaning. But coordinates must be measurable quantities if we are talking of physics.

$$ds^2 = dr^2 / (1\text{-}2MG/c^2r) + r^2 (d\theta^2 + \sin^2\theta\, d\,\varphi^2) - (1\text{-}\,2MG/c^2r)\, c^2dt^2$$

Consider, for example, the most popular substitutions posited by Kruskal for 'removing' the singularity. (Kruskal , M.D.,: Phys.Rev.119, 1743,1959.)

A Kruskal's new coordinates are (u, v, q, f); he states that the task is "to seek a spherically symmetric *CS* in which the radial light rays everywhere have the slope $dx_1 / dx_4 = \pm 1$".
Kruskal writes down the metric outside of the "singularity" { $r = 2m$ }: $-m = MG/c^2$

$$ds^2 = f^2(dv^2 - du^2) - r^2(dq^{\,2} + \sin^2 q\, df^{\,2})$$

f is required to depend on r alone, but v and u are taken to be composite functions of r and t.
With these enormous assumptions, made in two shakes of a lamb's tail, the transformations for the exterior, $r > 2m$, and the quardant $u > v$ in the plane of the new variables are given as:

$$u = \{(r/2m) - 1\}^{1/2} e^{r/4m} \cosh(t/4m)$$
$$v = \{(r/2m) - 1\}^{1/2} e^{r/4m} \sinh(t/4m)$$
$$f^2 = 32\,(m^3/r)e^{-r/2m} \ \{\text{NB: not } t\text{, only } r\}$$

These new coordinates are regarded as analytic extension of the Schwarzschild metric as the singularity does not arise with the two new coordinates.
Differentiating the equations for u and v, it is easily seen that the total differentials du and dv diverge with r ® $2m$ (the "singularity"). If $r < 2m$, u and v become imaginary.
Apart from the arbitrariness of the assumptions, the following questions arise:

(i) The physical meaning of the new variables is completely absent. How are the coordinates (u,v) to be measured? This is physically the most important question.

(ii) When the new variables are composite functions of m/r and t, the amalgam of coordinates becomes physically intractable. Can we then say, at all, that the metric has spherical symmetry?

(iii) In Kruskal's analysis, $dx_1/dx_4 = \pm 1$, hence $du/dv = \pm 1$, so that the radial "light rays" have slope unity, i.e. the radial velocity of light is everywhere c (presumably). But while f has the dimension of length, u and v (composite functions of the measurable variables r and t) are both dimensionless. Is u then the radius, and v the time? Hardly. And what is t/m?

Indeed, Kruskal was just lightening his algebra by taking the coefficients of du^2 and dv^2 to be identical (f^2), without any physical justification.

Homogenous and isotropic cosmological models

R.K. Mishra
Department of Mathematics
SH-SL Central Institute Of Engineering and Technology Longowal Sangrur
Punjab India .148106 (Established by Govt.of India)
ravkmishra@yahoo.co.in

Homogeneous and Isotropic cosmological models have been constructed according to the Einstein field equations with variable Gravitational Constant G and variable Cosmological Constant Λ.The conservation law restrict the variations of G & Λ such that for G>0 & $\dot{G}$<0; Λ<0 & $\dot{\Lambda}$>0,Which have been discussed under some suitable assumptions with R & t same as in case of the radiation field Friedmann models with Λ=0.

The origin of generalised mass-energy equation De = ac^2 Dm; and its applications in general physics and cosmology

Ajay Sharma
Community Science Centre. DOE. Post Box 107 Shimla 171001 HP INDIA
E-mails: physicsajay@lycos.co.uk, physicsajay@yahoo.com

Einstein's 27 Sep 1905 paper available at http://www.fourmilab.ch/etexts/einstein//E_mc2/www/
Einstein's (Sep. 1905) derivation theorizes that when light energy (L) is emanated by luminous body then its mass diminishes as $\Delta m = L/c^2$ and this equation is speculative origin (without proof) of $\Delta E = c^2\Delta m$. The same derivation predicts that mass of luminous body inherently INCREASES ($\Delta m = -0.03490\ L/cv + L/c^2$) when it emits light energy in some cases, mass of body also remains same ($\Delta m = 0$). Alternate equation $\Delta E = Ac^2\Delta M$ has been suggested, which implies that energy emitted on annihilation of mass (or vice versa) can be equal, less and more than predicted by $\Delta E = c^2\ \Delta m$. The total kinetic energy of fission fragments of U^{235} or Pu^{239} is found experimentally 20-60 MeV less than Q-value predicted by Δmc^2, it is explainable with $\Delta E = Ac^2\ \Delta M$ with value of A less than one. $\Delta E = c^2\ \Delta m$ is yet unconfirmed in chemical reactions. Energy emitted by Gamma Ray Bursts (most energetic event after Big Bang) in duration 0.1-100s, is 10^{45}J which can not be explained by $\Delta E = \Delta mc^2$, similar is the case of Quasars. It can be explained with high value of A i.e. 2.57×10^{18}. The mass of particle Ds (2317) discovered at SLAC, have mass lower than current estimates; it can be explained with value of A more than one. $\Delta E = Ac^2\Delta M$, explains that mass of universe 10^{55}kg was created from dwindling amount of energy (10^{-444}J or less) and A is 2.568×10^{-471} J or less; and in the end may reduce to small energy. It gives explanation for big bang, annihilation of antimatter in hadron epoch, black holes and for dark matter etc. For origin of inherent gravitational energy it implies that it is another form of mass like other energies, hence gravitation and mass are inseparable.

Симметричные гиперболические функции Фибоначчи и Люка

А.П. Стахов, Б.Н. Розин

Международный клуб золотого сечения

6 McCreary Trail, Bolton, ON, L7E 2C8, Canada

admin@goldenmuseum.com

http://www.goldenmuseum.com/

> В геометрии существуют два сокровища: теорема Пифагора и деление отрезка в крайнем и среднем отношении. Первое можно сравнить с ценностью золота, второе можно назвать драгоценным камнем.
>
> Иоганн Кеплер

В современной науке отношение к золотому сечению $a = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ и связанными с ним числам Фибоначчи F_n: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... и числам Люка L_n : 1, 3, 4, 11, 18, 29, ... быстро меняется. Выдающиеся открытия современной науки – квазикристаллы Шехтмана, теория филотаксиса Боднара, закон структурной гармонии систем Сороко, резонансная теория Солнечной системы, алгоритмическая теория измерения, коды золотой пропорции, основанные на числах Фибоначчи и золотом сечении, можно отнести к разряду «стратегических» результатов современной науки. Они достаточно убедительно подтверждают тот факт, что человеческая наука приближается к раскрытию одного из наиболее сложных научных понятий – понятия Гармонии, которое, согласно Пифагору, лежит в основе Мироздания.

Главная цель настоящего доклада – показать фундаментальную связь гиперболических функций, играющих важную роль в геометрии и теоретической физике («гиперболическая геометрия Лобачевского», «четырехмерный мир Минковского») с золотым сечением, числами Фибоначчи и Люка, играющими большую роль в живой природе и искусстве.

В теории чисел Фибоначчи хорошо известны так называемые «формулы Бине»:

$$F_n = \frac{a^n - (-1)^n a^{-n}}{\sqrt{5}}, \qquad L_n = a^n + (-1)^n a^{-n}, \tag{1}$$

где F_n, L_n –соответственно числа Фибоначчи и Люка, расширенные в сторону отрицательных значений индексов n, a – золотое сечение, n – дискретная переменная, принимающая значения из множества 0, ±1, ±2, ±3, … .

Основываясь на аналогии между формулами Бине (1) и классическими гиперболическими функциями, авторами предлагается новый класс гиперболических функций, названных **симметричными гиперболическими функциями Фибоначчи и Люка.**

Симметричный синус Фибоначчи:

$$sFs(x) = \frac{a^x - a^{-x}}{\sqrt{5}} \tag{2}$$

Симметричный косинус Фибоначчи:

$$cFs(x) = \frac{a^x + a^{-x}}{\sqrt{5}} \tag{3}$$

Симметричный синус Люка:

$$sLs(x) = a^x - a^{-x} \tag{4}$$

Симметричный косинус Люка:

$$cLs(x) = a^{x} + a^{-x} \tag{5}$$

где x – непрерывная переменная.

Числа Фибоначчи и Люка могут быть тождественно определены через симметричные функции Фибоначчи и Люка следующим образом:

$$F_n = \begin{cases} sFs(n), & для \quad n = 2k \\ cFs(n), & для \quad n = 2k+1 \end{cases}; \tag{6}$$

$$L_n = \begin{cases} cLs(n), & для \quad n = 2k \\ sLs(n), & для \quad n = 2k+1 \end{cases}. \tag{7}$$

Это означает, что числа Фибоначчи и Люка «вписаны» в гиперболические функции (2)-(5) и как бы являются их «дискретными аналогами» (заметим, что для классических гиперболических функций такого аналога не существует). В работах украинского ученого Олега Боднара доказано, что геометрия филлотаксиса основана на гиперболических функциях типа (2)-(5); при этом появление чисел Фибоначчи на поверхности «филлотаксисных» объектов связано со свойствами (6), (7).

Представленные выше гиперболические функции Фибоначчи и Люка связаны с классическими гиперболическими функциями следующими простыми соотношениями:

$$sFs(x) = \frac{2}{\sqrt{5}} sh\left(ln(a) \cdot x\right); \qquad cFs(x) = \frac{2}{\sqrt{5}} ch\left(ln(a) \cdot x\right).$$

В докладе выводятся «гиперболические свойства» предложенного класса гиперболических функций, углубляющие их связь с классическими гиперболическими функциями, и их «фибоначчиевые свойства», углубляющие их связь с числами Фибоначчи и Люка.

Заключение

Основной результат проведенного исследования состоит в математическом доказательстве глубокой связи между золотым сечением, числами Фибоначчи и Люка и классическими гиперболическим функциям. Новый класс гиперболических функций, основанных на золотом сечении, может иметь далеко идущие последствия для дальнейшего прогресса математики, физики и космологии. Гиперболические функции Фибоначчи и Люка, являющиеся расширением формул Бине для чисел Фибоначчи и Люка в непрерывной области, превращают теорию чисел Фибоначчи в «непрерывную» теорию, поскольку каждое тождество для гиперболических функций Фибоначчи и Люка имеет свой дискретный аналог в рамках теории чисел Фибоначчи и Люка в соответствии с (6), (7), то есть теория чисел Фибоначчи и Люка является «дискретным» случаем теории гиперболических функций Фибоначчи и Люка. Учитывая фундаментальную роль гиперболических функций в геометрии, физике, и космологии («гиперболическая геометрия Лобачевского», «четырехмерный мир Минковского» и т.д.), можно предположить, что новая теория гиперболических функций приведет к новым результатам и интерпретациям в гиперболической геометрии, физике и космологии, основанных на золотом сечении.

Некоммутативный гиперкомплексный анализ и алгебродинамика на многообразиях общего вида

В.В.Кассандров, В.Н.Тришин

В докладе рассматривается обобщение условий дифференцируемости функций бикватернионного переменного, предложенных в предыдущих работах авторов, на многообразия с аффинной связностью общего вида и индуцируемой структурой локальной бикватернионной структурой метрики. Рассматриваются возможности физической интерпретации обобщенных уравнений Коши-Римана и ассоциируемых с их решениями физических полей и особенностей. Изучаются случаи римановой связности и связности абсолютного параллелизма.

Solving the old problem of hypercomplex number fields: The new commutative and associative hypercomplex number algebra and the new vector field algebra

Redouane Bouhannache
Entreprise Nationale de Géophysique (ENAGEO)
BP 140, Hassi-Messaoud, 30500 Ouargla, Algeria
bouhannache75@yahoo.com

This article solves, once and for all, the long-lasting problem of commutative and associative hypercomplex numbers quest. The new theory exposed herein constitutes a major breakthrough in geometric and vector algebra. It gives the answer to the long unsolved problem of hypercomplex number fields which has remained pending for centuries, resisting all sorts of mathematical investigation.

It shows how the long sought-after “true” hypercomplex number fields are constructed. Such fields are, of course, endowed with a commutative and associative multiplication law. They fulfill therefore the rigorous conventional definition of the term “field”. The article outlines how it is possible to construct hypercomplex fields, not only of dimension 4, but of any dimension $N \geq 3$ (greater than or equal to 3). From now on, numbers and vectors will be united in just one mathematical entity, and will denote exactly the same thing.

Furthermore, the new algebra described herein gives birth to a new branch of analysis, namely “the hypercomplex analysis”, where a precise notion of “function” of “hypercomplex variable” is defined. Similarly to complex analysis, there will be analytical and holomorphic functions. Hypercomplex derivation, integration, etc. will also be possible.

This theory is expected to have a tremendous impact on mathematics, physics and Science in general (chemistry, biology, graphics, etc.) and will certainly have a very broad scope of applications. For example, both Special-Relativity Lorentz and Minkowski spaces are explained in the light of new hypercomplex number theory. And for the first time, we will be able to fully characterize space-time and also explore its geometric properties. This theory will also enable us to construct fractals not only in the complex plane, but in any space and hyperspace of dimension $N \geq 3$ (greater than or equal to 3). Similarly to the 2-D case, we will be able to implement fractal-generating iterative algorithms and define Mandelbrot and Julia sets in any space of dimension 3 or higher. It may also provide the necessary mathematical tool for the unification of Quantum Mechanics and General Relativity and even rewriting them using the new hypercomplex formalism.

Relativity and symmetry in the concepts of tardyon and tachyon

A.O. Mayboroda
International Club of the Golden Section. 150 B. Sadovaya, of. 909, Rostov-on-Don
maiboroda@aaanet.ru

Since the middle of the last century researchers have been discussing rather actively in literature the existence of superlight particles or tachyons in terminology suggested by some authors. The notion of tachyons appears in the physics of fundamental particles, in particular, in connection with some properties of virtual particles, with the need to build the structure of a uniform nonrenormalizable theory for weak and electromagnetic interactions and it also follows from purely theoretical considerations during analysis of the special relativity theory postulates.

At the same time along with the tachyon hypothesis there has been some progress in the development of the general relativity theory as regards collapsars or “black holes”. Kruskal-Szekeres theory has become a solution for the relativistically consistent description of the process of solids’ falling onto a black hole and crossing of the event horizon. According to it the inevitable conclusion about reaching light and superlight speeds by the falling solid at the moment of crossing has been cancelled. New ideas about space-time geometry in the vicinity of a Schwarzschild sphere allowed to interpret the crossing process as “substitution” of spatial coordinates with temporal and vice versa. As a result the motion of a solid which seemingly appears to be at superlight speed in regular frame or reference will in a new model of reference frame look like motion “across” the time of the laboratory reference frame, i.e. as a regular motion with subluminal speed in its own frame of reference.

The report shows that similar interpretation of particle movement at superlight speed is possible not only in the general relativity theory (Kruskal-Szekeres version), but also within the framework of the special relativity theory, i.e. in flat space-time. The world of tachyons in the version under consideration can also be described in a coordinate frame with mutually substituted positions of spatial and temporal lines relatively to the laboratory reference frame. From the viewpoint of an observer in tachyon reference frame common particles or tardyons are perceived as moving at “superlight” speed. Similarly, antiparticles in tachyon reference frame are also perceived as moving at “superlight” speed. E.g., a common particle that rests in laboratory reference frame may be perceived by an observer from tachyon frame of reference as one moving at infinite speed. Tachyon reference frames at that constitute a totality where each frame from the viewpoint of its internal observers belongs to tardyon or regular systems. A prerequisite of such symmetry and relativity between common particles and tachyons is manifested at least in a transition from regular four-dimensional space-time model with (1,3) signature to a six-dimensional one with (3,3) signature. Otherwise the symmetry will be incomplete.

In the traditional continual space-time model the worlds of tardyons (common particles) and tachyons are separated with an impenetrable barrier. In case when a discrete motion model (developed since the first half of the last century) is selected mutual transitions of tardyons and tachyons (in pseudo-Euclidean space) become theoretically feasible because discrete type of Lorenz transformation laws excludes infinitely large energies and masses of particles – an accelerated (using other that gravity means) corpuscle at a speed below light reaching a certain speed value (please see formula 1) “instantly” becomes “superlight” without an intermediate stage of movement at photon speed. It is demonstrated that such “tunnel effect” requires, however, a deviation from the relativity principle and a return to the ideas of privileged reference system in the way of Lorenz-Poincarй views. At the same time the question about the existence of a privileged reference frame in a discrete model previously considered purely theoretically now becomes an issue, which may be solved during an experiment – the hypothesis about “tunnel effect” may be confirmed or refuted experimentally. E.g., tardyon transition into tachyon must be registered as particle disappearance while the reverse process should look like its birth.

In the context of the problem of experimental verification for suggested theoretical conclusions we examine a model of discrete motion, which is compatible *on the level of observed effects* both with the Galilean relativity principle and special relativity theory as well as with Lorenz concept of a privileged reference frame existence. It is demonstrated that one condition of such compatibility is the well-known hypothesis suggested by Dirac regarding the variability of values of physical “constants”. The application of the international Webb astrophysics group for the discovery of the fine structure constant (Sommerfeld constant) value variability can be viewed as the first approach to experimental verification of conclusions from discrete motion model.

At the same time new quantum mechanics models conforming to experimental data about “non-constant nature of constants” following acceptance of one or another system of physical units are based both on the idea of light speed value dependability upon the duration of Universe existence and on viewing the rest masses of elementary particles as variable values. Such understanding, although leaving in force the scientific status of Lorenz transformations, requires, however, a considerable modernization of special and general relativity theory since their current status is inadequate to the new experimental data. It is shown that multi-dimensional time model can be viewed as a necessary stage in theory modernization required by experimental results. E.g., that is evidenced in the fundamental possibility of geometric representation for probability determination of quantum events in six-dimensional space-time. Heisenberg uncertainty principle thus receives obviousness and the old problem of internal “conflict” between the relativistic and quantum mechanics disappears. Here we see a vivid representation of a non-standard but increasingly popular (due to the development of theory and technique of quantum computations) concept suggested by Everett – multiworld interpretation of quantum mechanics uncertainty, i.e. explaining the reduction of wave function as a consequence of split in the event space and transition of the observer into one of its unlimited branches provided that all other unobserved branches remain real. Figures 3, 4 and 5 contain a graphic illustration for the uncertainty of the result following from the interaction of micro objects in multidimensional space-time. It is remarkable that the resulting prominence of one out of numerous possible time directions for a couple of interacting particles is determined by the macroscopic status of the observer, i.e. his/her existence just as an aggregate of micro objects.

The concept of mutual relativity between common particles and tachyons, inclusion of antiparticles into the symmetry of tardyon – tachyon relations, discrete type of Lorenz transformations – all of this has been examined just on the level of axioms (basic primitive notions) and of course it requires further deep formal logical and mathematical development. It is notable that within the framework of a strictly continuous approach and consistently relativistic invariant theory resulting from the analysis of its postulates in the works of D.G. Pavlov on the ground of Finsler’s topology or Bervald–Moor metric there has been developed a model with the main notions, which coincide with the understanding of interconnection between tardyons and tachyons in the examined discrete model and create a basis for its subsequent formalization. The expediency of integration between the discrete motion model suggesting a drift of “constant” values and Finsler model of space-time suggesting the existence of individual directions is determined by the fact that both the former and the latter are non-traditional ideas that are in satisfactory harmony with experimental data according to the recent astrophysical research.

Относительность и симметричность понятий тардион - тахион

А.О. Майборода
Международный клуб золотого сечения. Ростов н/Д, Б.Садовая,150, оф.909
maiboroda@aaanet.ru

Начиная с середины прошлого века в литературе довольно широко обсуждается вопрос о существовании сверхсветовых частиц, или тахионов в терминологии ряда авторов. Идея тахионов возникает в физике элементарных частиц, в частности, в связи с некоторыми свойствами виртуальных частиц, потребностями построения аппарата единой неперенормируемой теории слабых и электромагнитных взаимодействий, а также на основании чисто теоретических соображений при анализе постулатов СТО.

Вместе с тем, наряду с гипотезой тахионов в тот же период наблюдается прогресс в развитии ОТО в части относящейся к коллапсарам или "черным дырам". В теории Крускала-Секереша было найдено решение релятивистско-непротиворечивого описания процесса падения тел на черную дыру и пересечения горизонта событий. Согласно этому решению отменялся, казалось бы, неизбежный вывод о достижении падающим телом световой и сверхсветовой скорости в момент пересечения. Новые представления о геометрии пространства-времени вблизи сферы Шварцшильда позволили интерпретировать процесс пересечения как "замещение" пространственных координат временными и наоборот. В результате движение тела, кажущееся в обычной системе отсчета сверхсветовым, в новой модели СО предстает как движение "поперек" времени лабораторной СО.

В докладе показывается, что аналогичная интерпретация движения частиц со сверхсветовой скоростью возможна не только согласно ОТО в версии Крускала-Секереша, но и в рамках СТО. Мир тахионов в рассматриваемой версии также может описываться в системе координат с взаимно замещенными положениями линий пространства и времени относительно лабораторной СО. С точки зрения наблюдателя, в тахионной СО обычные частицы, или тардионы, воспринимаются как "сверхсветовые". Аналогично, античастицы в тахионной СО также воспринимаются как "сверхсветовые". К примеру, обычная частица, покоящаяся в лабораторной СО, для наблюдателя из тахионной СО может восприниматься как движущаяся с бесконечной скоростью. При этом тахионные СО образуют множество, в котором каждая из СО, с точки зрения ее наблюдателей, относится к тардионной или обычной системе.

В традиционной континуальной модели пространства-времени миры тардионов (обычных частиц) и тахионов оказываются разделенными непреодолимым барьером. В случае выбора дискретной модели движения, многочисленные версии которой разрабатываются начиная с первой половины прошлого века, взаимные переходы тардионов и тахионов становятся теоретически возможными, т.к. дискретный вид преобразований Лоренца исключает бесконечно большие энергии и массы частиц – субсветовая корпускула сразу становится "сверхсветовой" без достижения промежуточной стадии движения со скоростью фотона. Показывается, что такой "туннельный эффект" требует, однако, отступления от принципа относительности и возвращения к представлениям о привилегированной системе отсчета в духе воззрений Лоренца-Пуанкаре. Вместе с тем, считавшийся чисто теоретическим вопрос о существовании привилегированной СО, в дискретной модели получает статус экспериментально решаемого – гипотеза "туннельного эффекта" может быть подтверждена или опровергнута опытным путем.

В аспекте проблемы экспериментальной проверки изложенных теоретических выводов рассматривается модель дискретного движения, которая совместима *на уровне наблюдаемых эффектов* как с галилеевским принципом относительности и СТО, так и с лоренцевой концепцией существования привилегированной СО. Показывается, что условием такой совместимости является известная гипотеза Дирака переменности значений физических "констант". Заявка международной астрофизической группы Уэбба на открытие переменности значения постоянной тонкой структуры может рассматриваться как первое приближение к экспериментальной проверке выводов дискретной модели движения.

Представление о взаимной относительности обычных частиц и тахионов, включения античастиц в симметрию отношений тардион – тахион, дискретный вид преобразований Лоренца – все это требует тщательного анализа аксиом, глубокой формально-логической и математической проработки. Примечательно, что в рамках строго континуального подхода и последовательно релятивистско-инвариантной теории в результате анализа ее постулатов в работах Д.Г. Павлова развита модель, основные представления которой совпадают с пониманием взаимосвязи тардионов и тахионов в рассмотренной дискретной модели.

Deformation principle as a foundation of physical geometry

Yuri A. Rylov

Institute for Problems in Mechanics, Russian Academy of Sciences,
101-1, Vernadskii Ave., Moscow, 119526, Russia.
rylov@ipmnet.ru

Physical geometry studies mutual disposition of geometrical objects and points in space, or space-time, which is described by the distance function d, or by the world function $\sigma = d^2/2$. One suggests a new general method of the physical geometry construction. The proper Euclidean geometry is described in terms of its world function σ_E. Any physical geometry G is obtained from the Euclidean geometry as a result of replacement σ_E by the world function σ of G. This method is very simple and effective. It introduces a new geometric property: nondegeneracy of geometry. Using this method, one can construct deterministic space-time geometries with primordially stochastic motion of free particles and geometrized particle mass. Such a space-time geometry defined properly (with quantum constant as an attribute of geometry) allows one to explain quantum effects as a result of the statistical description of the stochastic particle motion (without a use of quantum principles).

Contents

Содержание

Transport to Bauman Moscow State Technical University (BMSTU)

How you can get to BMSTU from International Airport "Sheremetyevo-II":

1). Take bus number 517 to the underground station "Planernaya" (about 45 minits). Then go to the underground station "Tverskaya", then goto the underground station "Teatral'naya" and go over to the underground station "Ploshchad' Revolyutsii", then go to the underground station "Baumanskaya".

or

2). Take bus number 551 to the underground station "Rechnoi Vokzal" (about 40 minits). Then go to the underground station "Teatral'naya" (about 21 minits) and go over to the underground station "Ploschad' Revolyutsii", then go to the underground station "Baumanskaya".

From station "Baumanskaya" walk to the Second Baumanskaya street 5 (about 15 minits). Enter the BMSTU across the first checkpoint with passport.