

тельных компетенций по естественным наукам у студентов гуманитарных направлений.

Курс «Концепции современного естествознания» помимо выполнения указанных задач, адаптирован в соответствии с уровнем владения иностранными студентами русским языком и значительно повышает уровень методического обеспечения дисциплины. Основное внимание уделено вопросам, указанным в содержании Государственного образовательного стандарта специальностей и направлений: гуманитарного, инженерно-экономического, языкового профилей. Научное представление об окружающем Мире формируется, начиная с истории естествознания, где рассматриваются по мере появления принципы классической и квантовой механики. Структура курса построена с учетом общих предмета и метода естественных наук, свойств пространства-времени, законов движения материи и др.

Достоинством курса является то, что логически выверено и целесообразно введено понятие о синергетике, начиная с элементов термодинамики и явлений переноса, в которых возникают явления самоорганизации. Явления переноса позволяют создать модели возникновения направленного кооперативного действия множества элементов системы, т.е. создать лекционные виртуальные демонстрации самоорганизованных процессов. Рассмотрены проблемы и достижения естественных наук, включая адронный коллайдер. Приведены словарь терминов и тезаурус.

Учебное пособие соответствует типовой программе дисциплины «Концепции современного естествознания», а также содержанию дисциплины в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования и рабочей программе курса «Концепции современного естествознания».

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИНФИНИТОЛОГИИ

Карпушкин Е.В.

Академия декартовой инфинитологии и евклидовых фракталов, Мурманск, e-mail: e.v.karpushkin@mail.ru

Идея человека о бесконечности всего сущего, как зримого, так и скрытого от непосредственного созерцания, в виде таких её проявлений и ипостасей как пространство и время, с момента своего появления на свет стала одной из привлекательнейших и завораживающих истин науки и бытия, своего рода некоей квинтэссенцией и проявленной сверхмудростью Абсолюта, жгучее желание постичь которую одолевало не одно поколение выдающихся мыслителей, философов и математиков всех стран, эпох и народов. И хотя пространственно – временная бесконечность как таковая по-прежнему является невообразимо сложным

понятием даже для обладателей продвинутого логического мышления, тем не менее, только некоторые грани этой завораживающей воображение научной абстракции частично изучены современными специалистами с помощью телескопов, микроскопов и некоторых других известных способов познания Природы.

О математической бесконечности как об одной из граней этой потрясающей воображение идеи написано немало всевозможных статей, книг и трактатов, научных работ и монографий, но до сих пор, как это ни странно, не существует ни одного самого элементарного справочника для студента института или раздела в учебнике по математике для учащихся средней школы со стройным, убедительным и непротиворечивым изложением сути, законов и методов познания этой истины, с помощью которых можно было бы изучать и исследовать математическую плюс-минус бесконечность ($\pm \infty:xy \& xyz$) также легко и просто, как, скажем, микробиологу инфузорию-туфельку или какую-нибудь там другую биологическую микро-сущность в капле воды под обычным или более совершенным микроскопом.

Одним из первопроходцев и пионеров в деле изучения и исследования идей, имеющих непосредственное отношение к теме постижения тайн и свойств математической бесконечности как самостоятельной науки и конкретно раздела современной математики, реально и предметно показавший миру всю сложность, глубину и неисчерпаемость этой великой абстракции, стал Бенуа Мандельброт, американский математик, сумевший не только обобщить свой собственный опыт, опыт предшественников и своих современников, но и внести в исследование старой идеи своё собственное видение возможных средств и методов постижения тайн великой научной сокровищницы математики. Благодаря стараниям Б. Мандельброта и его последователей, на свет появился загадочный и неподражаемый по своей красоте и таинственности мир чарующих узоров или – как их принято теперь называть – фракталов, не имеющих аналогов среди графиков и иллюстраций, созданных творцами математики, физики, химии и многих других известных наук.

Завораживающая красота узоров, названных их автором фракталами или, что то же самое, самоподобными множествами, основана на самых элементарных правилах компьютерного моделирования и программирования, где объектами исследования стали обычные комплексные числа вида $z = a \pm ib$. Несложная математическая манипуляция и самая элементарная компьютерная программа позволили Б. Мандельброту проникнуть в запретную область математики. Только благодаря таланту художника, будь он Архитектор, Композитор, Математик или любой другой любящий своё дело Профессионал, интеллекту-

ально-духовный мир людей постоянно обновляется выдающимися произведениями и шедеврами гениев рода человеческого. К ним можно смело отнести Делийский столб, Вавилонскую башню, Великую китайскую стену, «Мону Лизу» и «Последний день Помпеи», музыку Моцарта и Чайковского, Египетские пирамиды, Колизей и многие, многие другие материальные и интеллектуально-эстетические памятники и шедевры человеческой гениальности.

Когда американский математик Станислав Улам во время одного из рутинных совещаний, проходивших в Лос-Аламосской лаборатории, на котором он присутствовал в качестве обычного слушателя, стал, чтобы убить время, искать закономерность распределения простых чисел в клеточках-ячейках в им же самим придуманном «решете» или прямоугольной числовой спирали, ему и в голову тогда не могло прийти, что его «забава», спустя много лет, окажется своеобразным мостиком в неизведанную область математики, логично названной декартовой плюс-минус бесконечностью ($\pm\infty:xy \& xyz$). И хотя сам Станислав Улам и его коллеги провели огромную работу, создав с помощью соответствующей компьютерной программы стилизованный график («скатерть Улама») из огромного количества простых чисел, им всё же так и не удалось отыскать логику и главную закономерность в распределении этих чисел в спирали, хотя истина была совсем рядом!

Математики, и не только они, но и их сподвижники, с незапамятных времён, а если быть поточнее, то начиная с Эратосфена, не единожды задумывались над такой нерешённой до сих пор задачей, какой является научная тайна простых чисел, т.е. таких натуральных чисел, которые не имеют никаких иных делителей кроме самих себя и единицы. И самая большая тайна этих чисел состоит в том, что пока так и не найдена формула, с помощью которой можно было бы определить любое простое число в бесконечном ряду натуральных по его порядковому номеру в этом ряду. И это тем более удивительно, что простые числа представляют собой обычную арифметическую последовательность. По этой теме наштамповано немало идей и разнокалиберных научных работ, но до сих пор главный вопрос этой идеи и научной загадки элементарной теории чисел остаётся открытым.

Ускользнувшая из рук С. Улама и его коллег истина при изучении простых чисел с помощью прямоугольной математической спирали была от них буквально на расстоянии вытянутой руки! Если очень внимательно посмотреть на прямоугольно – числовую спираль, то нельзя не заметить одну её отличительную особенность, которую до сих пор мало кто видит: в зависимости от того, по или против часовой стрелке располагаются числа в ячейках этой спирали, соответствующие квадраты чётных и нечётных

чисел, образующие массив этой спирали, будут располагаться либо вдоль левой диагонали, либо вдоль правой, образуя, если эту идею реализовать на одной и той же спирали, две диагонали или большую букву «Х». Поскольку С. Улам был озабочен поиском закономерностей распределения только натуральных простых чисел в прямоугольной спирали, то естественно предположить, что ни он сам, ни его коллеги-математики даже и не находили нужным обращать пристальное внимание на другие особенности и тонкости этой самой спирали, хотя такие попытки ими действительно предпринимались.

Когда такая особенность распределения натуральных чисел в ячейках прямоугольной математической спирали была обнаружена автором этих строк, пришлось немало потрудиться и потратить очень много времени, чтобы из сонма справочников, энциклопедий, книг, публикаций и работ по математике удалось, наконец, вытащить на свет божий настоящее научное название, имя автора и национальную принадлежность этой с виду более чем заурядной математической идеи, очень долгое время казавшейся бесхозной и ничейной, а также и информацию о том, кто такой Станислав М. Улам и что такое «скатерть Улама», поскольку сформировалось ошибочное предположение, что у этой элементарной, незатейливой и отчасти детской с виду, математической забавы не могло быть даже в принципе ни имени, ни родины, ни первооткрывателя – как у колеса! Эта очень поучительная история лишней раз доказала, что в науке мелочей не бывает и то, как важно не утаивать от потенциальных исследователей даже самую элементарную научную истину, какой бы мелкой и обыденной она бы ни казалась на первый взгляд с точки зрения отечественных историков научных идей, изобретений и открытий.

Дальнейшие, чисто развлекательные на первом этапе, изыскания спирали С. Улама незаметно переросли в научный поиск, который со временем привел к открытию: подмеченную у натуральных чисел особенность при их последовательном заполнении ячеек прямоугольно – числовой спирали удалось распространить за пределы её условных границ и разрешить эту идею относительно прямоугольной системы координат Декарта. Обстоятельные исследования этой идеи привели к окончательному осознанию важности обнаруженного в математике нового метода при изучении натуральных чисел и образуемых ими числовых последовательностей в прямоугольной системе координат Декарта как на плоскости, так и в пространстве ($xy \& xyz$). И особенно это касалось, в первую очередь, изучения натуральных простых чисел и чисел-близнецов.

Когда на базе прямоугольной спирали были разработаны собственные – точно-цветовые – множества натуральных чисел, разре-

шённых в системе координат Декарта и была проведена их научная экспертиза с помощью графоаналитических приёмов математики, то возникла твёрдая уверенность в том, что это, похоже, и есть тот самый способ, с помощью которого можно не только по-новому изучать натуральные числа и образуемые ими числовые последовательности, в том числе и последовательности простых чисел, чисел-близнецов и их алгебраических эквивалентов, но предметно и конкретно созерцать «портреты» или точечно-цветовые графики этих чисел на любом удалении от начала координат Декарта, а это и есть не что иное, как свидетельство того, что мы имеем дело с реальным и, к тому же, очень наглядным способом отображения и исследования натуральных чисел, эквивалентами которых и являются разноцветные точки, про-

ставленные в соответствующие клеточки-ячейки прямоугольной системы координат Декарта, образующих бесконечный массив натуральных и алгебраических чисел на плоскости и в пространстве или ($\pm\infty:xy$ & xyz).

Существующие на сегодняшний день (октябрь 2012 г.) по теме данной статьи публикации говорят о том, что затронутая и предельно кратко рассмотренная и изложенная в данной работе идея представляется для многих чем-то вроде книги за семью печатями и предметом для свободных и, порой, фантастических размышлений о том, что такое математическая бесконечность вообще и декартова бесконечность ($\pm\infty:xy$ & xyz) в частности. Возможно, что данная статья поможет развеять туман в деле постижения секретов, тайн и загадок математической или декартовой бесконечности.

Обобщённая «скатерть Улама».

82 81 80 79 78 77 76 75 74 73
 83 50 49 48 47 46 45 44 43 72
 84 51 26 25 24 23 22 21 42 71
 85 52 27 10 9 8 7 20 41 70
 86 53 28 11 2 1 6 19 40 69
 87 54 29 12 3 4 5 18 39 68
 88 55 30 13 14 15 16 17 38 67
 89 56 31 32 33 34 35 36 37 66
 90 57 58 59 60 61 62 63 64 65
 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100... → ∞

- I. 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47 и т. д.— простые числа.
- II. 3-5, 5-7, 11-13, 29-31, 41-43, 59-61, 71-73 и т.д. — числа - близнецы.
- III. 1, 9, 25, 49, 81, 121 и т. д. — квадраты нечётных чисел.
- IV. 4, 16, 36, 64, 100 и т. д. — квадраты чётных чисел.

Как видно из выше приведённой «схемы» спирали, она представляет собой расположенную в порядке постепенного и точного возрастания последовательность натуральных чисел, размещённых в клеточках – ячейках этой спирали против часовой стрелки, где в самом центре этой спирали проставлена единица. Этот математический объект очень интересен и богат на сюрпризы. Здесь можно совершать невероятные «кульбиты и прыжки», результаты которых могут удивить не только рядового любителя математических ребусов и головоломок, но и самого опытного и предприимчивого исследователя.

Если в ячейки спирали вписать первые сто последовательных чисел, например, от 1 до 100, и затем проанализировать их, то можно обнаружить, что из центра спирали вверх и вдоль диагонали в левый верхний угол расположатся ква-

драты натуральных нечётных чисел, такие как 1, 9, 25, 49, 81, 121 и т. д., а в противоположную сторону из того же самого центра — квадраты натуральных чётных чисел, таких как 4, 16, 36, 64, 100 и т.д. Такая схема расположения чисел говорит о том, что это цифры-антиподы, что-то вроде положительных и отрицательных зарядов ядра атома, которые, для удобства работы с ними, были заменены на точки зелёного и красного цвета соответственно. А натуральные простые числа и числа-близнецы превратились в точки синего цвета. В итоге у нас получилась наглядная точечно-трёхцветная интерпретация математической прямоугольно-числовой спирали известного американского математика Станислава М. Улама или обобщённой «скатерти Улама». К тому же, точечно-одноцветный график натуральных простых чисел позволяет не только подтвердить правильность известной гипотезы

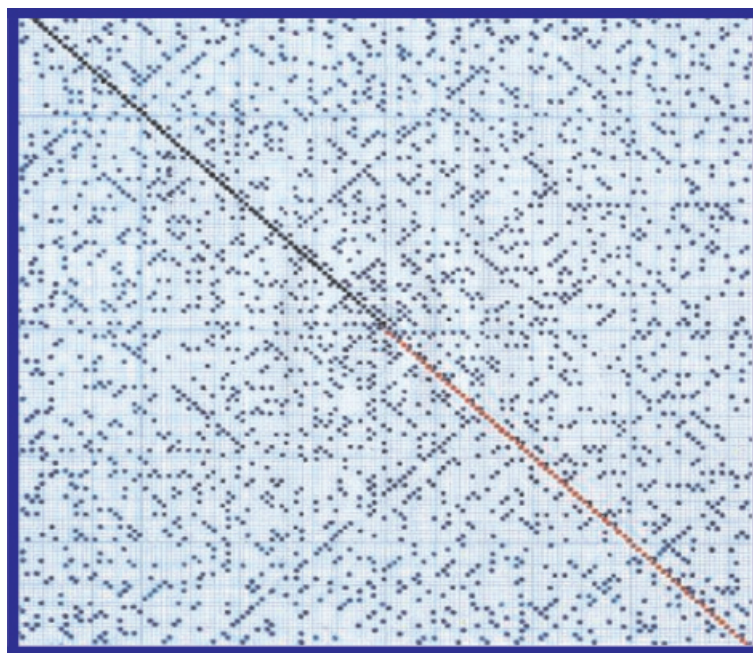


Рис. 1. Точечно-трёхцветная интерпретация математической прямоугольно-числовой спирали Карпушикина-Леденцова или обобщённой «скатерти Улама»

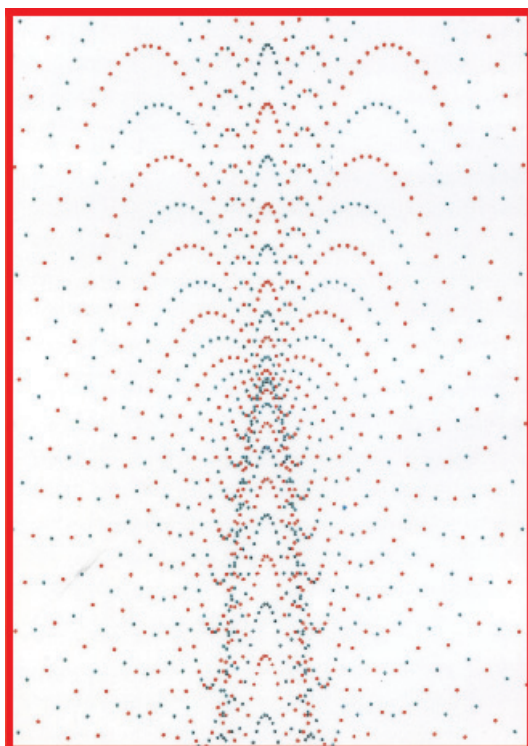


Рис. 2. Фрагмент бесконечного точечно-двухцветного графика последовательности натуральных чисел вида $\{A_n\} = \{n^2\}$ (оси координат условно не показаны)

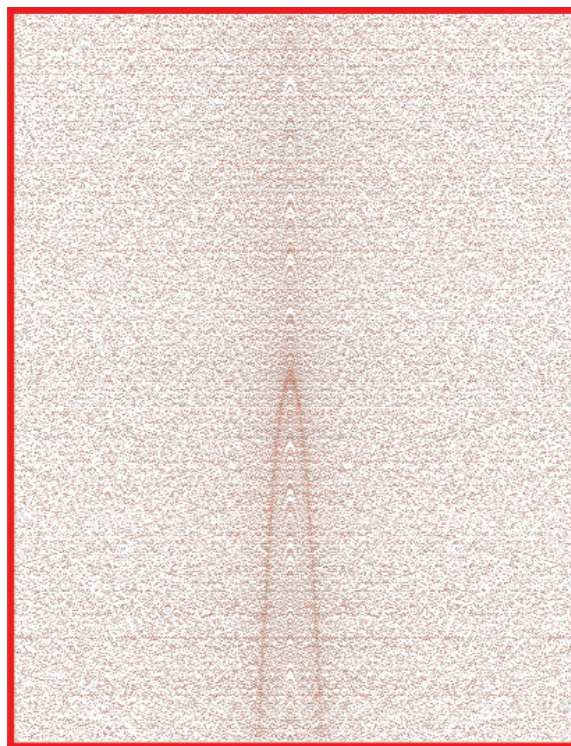


Рис. 3. Фрагмент бесконечного точечно-одноцветного графика последовательности натуральных простых чисел и их алгебраических аналогов вида $\{A_n\} = \{\pi\} \cup \{n^2\}$, или т.н. «решето Эратосфена» и «скатерть Улама» в системе координатах Декарта, созданный методами программирования в среде C++ (оси координат не показаны)

Б. Римана и проникнуть в ещё более глубокие тайны самих натуральных простых чисел как таковых, но и заглянуть в запредельные дали Природы и даже в самую «механику» образования Мироздания, т.к. характер распределения натуральных простых чисел вдоль бесконечной числовой оси OX совершенно отличается от той универсальной и идеальной упорядоченности, какая только и может наблюдаться у этих чисел на масштабнo-координатной плоскости, в качестве которой оказалась идеально применимой прямоугольная система координат Декарта в сочетании с Теорией пробелов, разработанной автором для решения этой архисложной научно-математической задачи. Так, благодаря случаю и благоприятному стечению обстоятельств, наука вообще, а математика, в частности, приобрели новый и, наверно, самый совершенный – графоаналитический – метод изучения и исследования обычных натуральных чисел в прямоугольной системе координат Декарта на плоскости, в пространстве и аксонометрии.

Точечная интерпретация обобщённой «скалтерти Улама» или математическая точечно-трёхцветная прямоугольно-числовая спираль Карпушкина – Леденцова.

**ФИЗИКА. Ч. I. МЕХАНИКА.
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ
И ВОЛНЫ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
И ТЕРМОДИНАМИКА
(учебное пособие)**

Кузнецов С.И., Поздеева Э.В.

*Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: skea@tpu.ru*

В учебном пособии изложены все разделы курса физической механики, рассмотрены механические колебания и волны, даны разъяснения основных законов и явлений молекулярной физики и термодинамики. Учитываются наиболее важные достижения в современной науке и технике, уделяется большое внимание физике различных природных явлений.

Цель пособия – помочь студентам освоить материал программы, научить активно применять теоретические основы физики как рабочий аппарат, позволяющий решать конкретные задачи, связанные с повышением ресурсоэффективности.

Пособие подготовлено на кафедре общей физики ТПУ, по программе курса физики высших технических учебных заведений. Соответствует инновационной политике ТПУ и направлено на активизацию научного мышления и познавательной деятельности студентов.

Рецензируемое учебное пособие соответствует требованиям к учебникам нового поколения. В нем собраны современные знания по данному разделу курса физики со ссылками на новейшие учебники и последние достижения

науки, техники и технологии. Ряд необходимых справочных материалов, фундаментальных физических констант и таблиц физических величин приведён в приложении, что исключает необходимость их поиска. Для более углубленного изучения курса физики, в список литературы пособия включена дополнительная литература.

Пособие имеет вспомогательные материалы на электронных носителях, поддержку в Internet. Все это отличает данное учебное пособие от аналогичной действующей литературы.

Для настоящего пособия реализовано мультимедийное сопровождение и созданы электронные учебники, размещенные на сайте преподавателя, Web course tools ТПУ и в электронном читальном зале НТБ ТПУ <http://www.lib.tpu.ru>.

Кроме того, по материалам пособия созданы **учебно-методические комплексы, размещенные в среде дистанционного обучения MOODL**: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/view.php?id=47> и электронный учебник в среде электронного обучения LMS: Физика. Часть I. <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8420>.

Предназначено для использования студентами технических вузов. Содержит 234 страницы текста с цветными рисунками, графиками и диаграммами. Предполагаемый тираж, с учетом использования его студентами технических факультетов ТПУ и других вузов, не менее 500 экз. Год издания 2012.

**ФИЗИКА. Ч. II. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО
И МАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
(учебное пособие)**

Кузнецов С.И.

*Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: skea@tpu.ru*

В учебном пособии рассмотрены свойства материи, связанные с наличием в природе электрических зарядов, которые определяют возникновение электромагнитных полей. Даны разъяснения основных законов, явлений и понятий электростатики и электромагнетизма. Разобраны классические представления и изложены современные концепции фундаментальных полей. Определены границы применимости классических представлений.

Особое внимание уделено раскрытию физического смысла фундаментальных законов теории электромагнитных явлений и выработке у студентов практических навыков их использования. С этой целью приведены многочисленные примеры применений основных физических принципов в создании современных приборов.

Учитываются наиболее важные достижения в современной науке и технике, уделяется большое внимание физике различных природных явлений.