

СЕРИЯ «МИР МАТЕМАТИКИ»: НА СТЫКЕ НАУКИ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ Киселёв А.А.

*Киселёв Антон Александрович – старший преподаватель,
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в данной статье анализируются несколько томов известной научно-популярной серии книг “Мир математики”. Один из обсуждаемых томов этой серии посвящён золотому сечению, второй – четвёртому измерению, третий – симметрии и четвёртый – хаосу. Показано, что многие аспекты математики находят применение в разных областях знания – в том числе, в литературе и искусстве.

Ключевые слова: математика, золотое сечение, симметрия, хаос, климат.

THE “WORLD OF MATH” BOOK SERIES: AT THE JUNCTION OF SCIENCE AND ITS APPLICATIONS Kiseliou A.A.

*Kiseliou Anton Aleksandrovich – senior lecturer,
SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY OF CIVIL AVIATION,
SAINT-PETERSBURG*

Abstract: several volumes of the popular scientific book series called “The World of Math” are analyzed in the article. One of these volumes is dedicated to the golden ratio, the second one – to the fourth measure, the third one – to the symmetry and the fourth one – to the chaos. Many math aspects are shown to have applications in the different areas including the literature and the art.

Keywords: math, golden ratio, symmetry, chaos, climate.

1. Введение

Научно-популярные книги по математике неизменно пользуются большим успехом среди читателей самого разного возраста. Помимо интересных и нестандартных задач эти книги часто содержат ценные сведения из истории математики и биографии известных учёных. Одной из наиболее известных и ярких русскоязычных книг этого жанра является “Занимательная математика” Якова Перельмана [1], содержащая 311 задач самого разного типа. В частности, к ним относятся “Числовые пирамиды”, “Искусство индусского царя”, “Задача Льва Толстого”, “Посох Якова”, “Задача Наполеона”, “Башня Гоголя”. Книга В.В. Трошина “Магия чисел и фигур. Занимательные материалы по математике” посвящена магическим фигурам, азартным играм и другому не менее увлекательному материалу [2]. Книга И.И. Баврина “Магия чисел и фигур. Занимательные материалы по математике” [3], помимо старинных задач, включает в себя раздел “Интересное о великих”. Книга У. Болла и Г. Коксетера под названием “Математическое эссе” [4] содержит любопытные рассказы об алгебре, геометрии, шахматах, криптографии и т.д. Книга К. Дрёссера “Обольстить математикой. Числовые игры на все случаи жизни” [5] включает в себя художественные произведения (в том числе и детективного жанра), содержащие математические задачи.

Испанскую серию книг “Мир математики” можно назвать апофеозом книг подобного жанра, так как она включает в себя целых 45 томов и два специальных выпуска, посвящённых самым разным разделам самой точной из наук. Названия многих томов свидетельствуют о свободном стиле изложения: “Секта чисел. Теорема Пифагора” (№ 5), “Числа – основа гармонии. Музыка и математика” (№12), “Укрощение случайности. Теория вероятностей” (№ 24), “Музыка сфер. Астрономия и математика” (№ 30). Во многих книгах серии особое внимание уделено экскурсу в историю математики, включающему в себя биографии знаменитых учёных, а также приложениями математических идей в самых разных областях. Далее рассмотрим подробнее некоторые тома серии, начиная с самого первого из них (№1).

2. “Золотое сечение. Математический язык красоты”

В названии первого тома серии [6] заложен общеизвестный тезис о красоте математики. Первая глава тома посвящена числу золотого сечения. Вторая глава посвящена “золотому” прямоугольнику, а третья глава – многоугольникам. Последние две главы чётко обозначают отход от математики в область искусства (глава 4) и природы (глава 5).

В математическом плане рассмотрено золотое сечение Φ и его свойства, логарифмическая спираль, числа Фибоначчи, треугольник Паскаля, золотой прямоугольник, многогранники и правильные многоугольники.

Прикладная составляющая не менее интересна: кредитные карты, картина Леонардо да Винчи “Мона Лиза”, фасад греческого Парфенона, рукава Галактики, лепестки розы, популяции кроликов, форматы

телевизоров, мозаика Пенроуза, золотое го, правильные пропорции в живописи и архитектуре, золотое сечение ладони, фрактальные снежинки. К примеру, лепестки розы связаны с числами Фибоначчи, а частное двух соседних чисел Фибоначчи совпадает с золотым сечением [6, 17]! Насекомые, приближаясь к свету, летят по золотой спирали [6, 126]. Музей Гуггенхайма в Нью-Йорке представляет собой опрокинутую спираль, связанную с золотым сечением [6, 117]. Поэтому золотое сечение можно рассматривать на стыке математики, живой природы и искусства.

3. “Четвёртое измерение. Является ли наш мир тенью другой Вселенной?”

Название шестого тома серии [7], как кажется, привлечёт не только математиков! Начало книги выглядит тоже интригующим: в первой главе речь идёт о романе Э. Эботта “Флатландия: четвёртое измерение”. В этом романе представлены геометрические формы, отвечающие различным социальным классам. Вторая глава посвящена общим вопросам теории размерности. В третьей главе обсуждается создание неевклидовой геометрии, а в четвёртой главе – модель параллельных вселенных. В пятой главе автор вспоминает о спиритизме, теософском обществе Елены Блаватской и бесконечном отеле Гильберта. Шестая глава отсылает читателя к художественной литературе, а седьмая рассказывает об обобщении фигур в четвёртом измерении – в частности, о гиперкубе. Последняя глава снова уводит читателя от математики – на сей раз в искусство.

Математический аспект этой книги включает в себя многомерные пространства, шифрование сообщений, неевклидову геометрию, гиперкуб, гиперсферу, ортогональные проекции. Прикладной аспект затрагивает литературу, философию, живопись. Помимо упомянутой в начале математико-художественной книги “Флатландия”, время как четвёртое измерение описано в романе Герберта Уэллса “Машина времени” [7, 88]. Картина Пикассо “Портрет Амбуаза Воллара” напоминает визуализацию четырёхмерных объектов [7, 136]. Четвёртое измерение связано и со спиритизмом: духи не могут проникнуть через двери и стены в обычном трёхмерном пространстве, однако в четырёхмерном пространстве этого уже нельзя исключить! [7, 77]. Таким образом, можно констатировать, что четвёртое измерение находится на стыке математики, магии, литературы и искусства.

4. “Зазеркалье. Симметрия в математике”

Симметрия, представленная в книге [8], является не только математическим понятием, но и пронизывает многие сферы жизнедеятельности. В первой главе даётся общее понятие симметрии, во второй главе обсуждается теория групп, в третьей – симметрия в нескольких измерениях, в четвёртой – группы и уравнения, в пятой – симметрия в математике, а в шестой главе – симметрия повсюду.

Сначала обратимся к видам симметрии. Они могут включать в себя отражение, перенос и поворот на угол. Наиболее симметричной фигурой является окружность, обладающая бесконечным числом осей симметрии. У равностороннего треугольника шесть видов симметрии: три осевые и три вращательные симметрии. Теория групп также связана с идеями Эвариста Галуа о решении алгебраических уравнений высших порядков.

Математический аспект, как уже было сказано, представляет собой теорию групп, теория Галуа, группы Ли. Прикладной аспект сразу ведёт нас к книге Кэрролла “Алиса в зазеркалье” [8, 65]. Несколько плоскостей симметрии используются в калейдоскопе [8, 70]. Ходы кубика Рубика также описываются с помощью теории групп [8, 106]. Можно сказать, что симметрия пронизывает всё мировое искусство: одним из примеров является мозаика дворца Альгамбры в Гранаде [8, 117]. Замечательной симметрией обладают и кристаллы [8, 118 – 122]. Симметрию, как и золотое сечение, можно расположить на стыке математики, живой природы и искусства.

5. “Бабочка и ураган. Теория хаоса и глобальное потепление”

Этот том серии “Мир математики” [9] посвящен одной из наиболее насущных проблем нашего времени – глобальному потеплению. Первая глава рассказывает об истоках теории хаоса, и в ней идёт речь о таких учёных, как Кант, Ньютон, Лейбниц и Лаплас. Вторая глава знакомит читателя с моделями хаотического движения и теорией Колмогорова – Арнольда – Мозера. Третья глава повествует о детерминированном хаосе, а четвёртая глава – о математическом описании глобального изменения климата. Пятая глава сосредоточена на метеорологических прогнозах.

Математический аспект связан с особыми точками дифференциальных уравнений, гомоклиническими сетями, траекториями хаотических систем, странными аттракторами, сдвигом Бернулли, дробной размерностью. Прикладной аспект, очевидно, связан с климатом. Как отмечает автор тома, “Погода и климат во всём мире описываются с помощью системы уравнений, насчитывающих свыше 5 млн. переменных” [9, 116]. Решить подобную систему невозможно, и все климатические прогнозы носят лишь вероятностный характер. Поэтому “Климат – это хаотическая система в том смысле, что в ней могут наблюдаться непредсказуемые изменения даже в отсутствие внешнего воздействия” [9, 127]. Мы можем часто наблюдать хаос и в повседневной жизни (например, в движении общественного транспорта, образовании пробок, очередей и т.д.), в искусстве (смешение разных жанров), но климатическая составляющая обладает более глобальным характером.

6. “Творчество в математике. По каким правилам ведутся игры разума”

Многим кажется, что математика и творчество как воплощение чёткости и абстрактности являются понятиями, прямо противоположными друг другу. Однако данный том [10] показывает неверность такого мнения. Первая глава посвящена главным аспектам математического творчества: наблюдению, эксперименту, интуиции, гипотезе, аналогии. Во второй главе обсуждаются идеи для решения различных задач. В третьей главе приведено несколько любопытных практических задач: задача садовника, задача лесничего, бесконечная книга, улицы Доротеи. В главе 4 речь идёт о творческом взаимодействии, а в главе 5 – о математике в творчестве.

Поскольку тематика данного тома чётко не определена, математический аспект содержит геометрические построения, системы исчисления, суммы натуральных чисел и фракталы. К прикладному аспекту следует отнести таблицу умножения на острове Бали [10, 108], индонезийские гравюры [10, 111 – 113], двоичное время в дизайне [10, 134 – 135].

7. Заключение

Проанализировав лишь несколько томов серии “Мир математики”, можно прийти к выводу о том, что они представляют огромный интерес и не требуют от читателя специальной подготовки. Изложенный в книгах материал чётко показывает, что большинство разделов математики находит приложения в самых разных областях, включая живую природу, литературу, искусство, климат и даже магию!

Список литературы / References

1. *Перельман Я.И.* Занимательная математика. - Санкт-Петербург: СЗКЭО, 2018. - 208 с.
2. *Трошин В.В.* Магия чисел и фигур. Занимательные материалы по математике. – М.: Глобус, 2007. - 382 с.
3. *Баврин И.И.* Магия чисел и фигур. Занимательные материалы по математике. М.: Владос, 2013. - 236 с.
4. *Болл У., Коксетер Г.* Математическое эссе / Пер. с англ. М.: Мир, 1986. - 474 с.
5. [5] *Дрессер М.* Обольстить математикой. Числовые игры на все случаи жизни / Пер. с англ. М.: Лаборатория знаний, 2021. - 203 с.
6. *Корбалам Ф.* Мир математики. Т. 1. Золотое сечение. Математический язык красоты / Пер. с исп. М.: Де Агостини, 2013, 160 с.
7. *Ибаньес Р.* Мир математики. Т. 6. Четвёртое измерение. Является ли наш мир тенью другой Вселенной? / Пер. с исп. М.: Де Агостини, 2014. - 160 с.
8. *Наварро Х.* Мир математики. Т. 17. Зазеркалье. Симметрия в математике / Пер. с исп. М.: Де Агостини, 2014. - 160 с.
9. *Мадрид К.* Мир математики. Т. 32. Бабочка и ураган. Теория хаоса и глобальное потепление / Пер. с исп. М.: Де Агостини, 2014. - 144 с.
10. *Альберти М.* Мир математики. Т. 20. Творчество в математике. По каким правилам ведутся игры разума / Пер. с исп. М.: Де Агостини, 2014. - 160 с.