

А.А. МОРОЗОВ

**НОВЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ
МАШИН И СИСТЕМ**

(Рецензия на книгу Синькова М.В., Бояриновой Ю.Е., Калиновского Я.А.
«Гиперкомплексные числовые системы. Основы теории. Применения»)

Если внимательно посмотреть на сравнительно небольшой интервал времени существования компьютерной техники, то невольно возникает вопрос: как это все могло произойти? Все прекрасно знают малые числовые значения, которыми характеризовались параметры вычислительной машины МЭСМ, сделанной в Киеве под руководством академика С.А. Лебедева. Также все знают параметры современных компьютеров, которые превышают начальные значения (по сравнению с МЭСМ) на много десятичных порядков.

При этом невольно опять же возникает вопрос, что же могло способствовать таким поразительным результатам? Ответ на этот вопрос имеется. Аппаратная часть кардинально продвинулась вперед благодаря успехам зарубежной и отечественной микроэлектроники; программная часть также капитально продвинулась благодаря трудам отечественных математиков и программистов, которые всегда были на самом высоком уровне.

Что же дальше? Какие перспективы? Далее можно отметить несколько основных параметров средств компьютерной техники, которые определяют характеристики компьютерных систем. Из них можно выделить одну важнейшую характеристику – представление данных и информации. Гиперкомплексные числовые системы являются одной из самых современных форм представления информации. Результаты научных исследований, проводимых в течение 20 лет в этом направлении, изложены на страницах рецензируемой книги М.В. Синькова, Ю.Е. Бояриновой и Я.А. Калиновского «Гиперкомплексные числовые системы. Основы теории. Применения».

Гиперкомплексная форма представления данных может рассматриваться как «арифметика высшего уровня». Возникновение ее проходило через большие этапы, которые подводили весь процесс развития форм представления данных к этому наивысшему уровню.

В книге рассмотрены вопросы истории становления и развития теории и практики гиперкомплексных числовых систем, а также направления исследований и применений этих систем. При анализе данного вопроса использовались многочисленные, в основном, зарубежные литературные источники.

Далее в книге рассматриваются определения и основные базовые понятия гиперкомплексного исчисления, такие, как операции над гиперкомплексными числами, матричное представление гиперкомплексных числовых систем, такие их свойства, как коммутативность, ассоциативность, альтернативность и др. Изучаются нормы, сопряжения, делители нуля, и на этой основе строится алгоритм деления гиперкомплексных чисел.

Весьма интересным является вопрос о множественности гиперкомплексных числовых систем, из которого вытекает задача перечисления канонических гиперкомплексных числовых систем. Решение этой задачи доведено до алгоритмически программного уровня и получены конкретные результаты.

Большое значение имеет вопрос об изоморфизме гиперкомплексных числовых систем. В работе изучены изоморфизмы наиболее важных гиперкомплексных числовых систем.

Подробно рассмотрены вопросы анализа в гиперкомплексной области, построения условий аналитичности функций гиперкомплексного переменного, а также методы построения различных нелинейностей от гиперкомплексного переменного. На базе разработанных авторами методов получены выражения таких нелинейностей от гиперкомплексного переменного, как экспонента, тригонометрические и гиперболические функции в разных гиперкомплексных числовых системах.

Полученные авторами теоретические результаты позволили перейти к решению практических задач с использованием гиперкомплексных числовых систем. Здесь авторы пошли по пути создания средств повышения эффективности процесса решения таких задач с помощью инструментария хранения и обработки данных в гиперкомплексных числовых системах. Инструментарий представляет собой комплекс алгоритмически программных модулей и предназначен для работы в программной среде Maple, являющейся открытой для дальнейшего пополнения и использования, что делает инструментарий привлекательным для широкого применения.

В завершение работы рассмотрены вопросы приложений гиперкомплексных числовых систем к решению конкретных практических задач. Это такие важные задачи, как моделирование движения твердого тела в пространстве, криптографическая задача разделения секрета и задача цифровой фильтрации – синтез рекурсивных цифровых фильтров с гиперкомплексными коэффициентами. При решении этих задач используются различные типы гиперкомплексных числовых систем: кватернионы, двойные, дуальные, триплексные, квадриплексные, бикомплексные числовые системы, а при построении программного обеспечения решения этих задач широко используется разработанный авторами инструментарий хранения и обработки данных в гиперкомплексных числовых системах. В книге показано, что использование методов гиперкомплексных числовых систем при решении вышеназванных задач дает весьма ощутимые как качественные, так и количественные преимущества по сравнению с традиционными методами решения.

Оценивая работу в целом, можно сказать, что в свет вышла книга, содержащая глубокие фундаментальные исследования, которая будет полезна как специалистам, работающим в области теории и практики математического моделирования, так и широкому кругу специалистов, интересующихся теорией гиперкомплексных числовых систем и их применениями.

Рецензія надійшла до редакції 22.12.2010