М.В. Синьков, Ю.Е. Бояринова (Институт проблем регистрации информации НАН Украины, Киев)

Исследование множественности гиперкомплексных числовых систем

В прикладной математике одной из серьезных и важных задач является определение множественности гиперкомплексных числовых систем (ГЧС). При этом в одном случае идет речь о конечномерных ГЧС, большинство изученных из которых относится к каноническим ГЧС. В другом случае – к бесконечномерным гиперкомплексным системам (ГС). Изучению этих вопросов уделяли большое внимание Пирс, Вейерштрасс, Клиффорд, Жордан, Дедекинд, Фробениус, Штуди, Дрозд, Кириченко и другие [1]. Следует отметить, что это были теоретические исследования, направленные на решение проблемы прикладной математики – нахождения множества гиперкомплексных числовых систем, изучение их характеристик с ориентацией на решение практических задач.

Исследование множественности канонических ГЧС заключается в определении количества классов неизоморфных ГЧС. Важным является формирование полного состава систем каждого класса, поскольку в этом случае легче найти изоморфную систему, переход к которой может сократить количество операций при математическом моделировании за счет большего числа нулей в таблице умножения.

Прежде всего, это касается исследования множественности коммутативных канонических ГЧС, решение которой авторы провели двумя методами: методом алгебры путей на графах и поиском максимального числа неизоморфных ГЧС путем перебора канонических таблиц умножения. Метод алгебры путей на графах базируется на теоремах Веддерберна–Артина и Мориты. Второй метод включает полный перебор таблиц умножения и отбор минимального набора таких таблиц, которые удовлетворяют определенным условиям-неизоморфности исследованным ранее классам ГЧС.

Проведенные исследования дали положительные результаты: для ГЧС 2-го порядка получено 3 класса неизоморфных систем, для ГЧС 3-го порядка получено 5 классов неизоморфных систем, для ГЧС 4-го порядка получено 11 классов неизоморфных систем. От каждого класса взят один представитель ГЧС. При этом в каждом классе перечислены все ГЧС, изоморфные данной ГЧС.

В последнее время найден новый путь пополнения знаний о ГЧС. Исходной является бесконечномерная дискретная ГС [1]. Выбирается массивная нормальная гиперкомплексная подсистема, по которой исходная ГС факторизуется. В результате получается полупростая конечномерная ГЧС.

Таким образом, с помощью подходящей бесконечномерной ГС можно сформировать новые конечномерные ГЧС, как канонического, так и неканонического типа. Предполагается, что этот способ позволит дополнить полученные ранее данные о ГЧС системами нового вида.

Работа выполнена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины; проект № Ф29.1/026.

[1] Удовикина. Л. Б. Алгоритмическая организация вычислительной системы для моделирования задач в гиперкомплексном представлении. Дис.работа к.т.н.: 05.13.13 (науч. рук. Синьков М.В.) – К., 1990. –150с.

[2] Гармонический анализ в гиперкомплексных системах / Ю.М.Березанский, А.А. Калюжный. – К. Наукова думка , 1992.– 352с.