Разработаны алгоритмы быстрого приближенного нахождения решения задачи Коши для ОДУ путем вычисления коэффициентов разложения этого решения в ряд ортонормированной в смысле Соболева ряды по системе функций и порожденной либо системой косинусов, либо полиномами Чебышева первого рода. Вычисление коэффициентов осуществляется посредством итерационного процесса с применением быстрых преобразований на каждой итерации.

Исследованы некоторые свойства ортогональных по Соболеву функций, порожденных функциями Хаара. В частности, получены рекуррентные формулы. Разработан алгоритм вычисления линейных комбинаций N функций за O(log N) операций. Алгоритм использован при численной реализации итерационного метода решения задачи Коши для систем дифференциальных уравнений, основанного на использовании ортогональной в смысле Соболева системы функций, порожденной функциями Хаара. Для всех трёх указанных методов приближенного решения задачи Коши разработаны соответствующий алгоритм и программа на языке C#. С их помощью проведены численные эксперименты, которые показывают, что, во-первых, ряды Фурье по порожденным полиномам являются удобным инструментом для решения дифференциальных уравнений, а во-вторых, что алгоритмы, основанные на быстрых преобразованиях значительно выигрывает в смысле скорости вычислений.

Задача перечисления разбиений прямоугольника заданных целочисленных размеров h Х w на прямоугольники 1 Х 2 рассматривалась рядом авторов в связи с вопросами термодинамики потоков жидкости и проблемой перечисления совершенных паросочетаний плоского графа за полиномиальное время. Известные формулы для перечисления разбиений прямоугольника используют действия с плавающей запятой.

В отчетном году в ОМИ разработан алгоритм, позволяющий для искомого перечисления разбиений прямоугольника сгенерировать систему взаимно-рекуррентных формул, использующих лишь операции сложения целых чисел, т.е. свободных от проблем округления вещественных чисел. С помощью авторского программного обеспечения для ряда случаев уточнены точные значения для количества разбиений с применением ранее полученных автором формул. В связи с задачей существования двудольных графов заданного порядка, не допускающих интервальной реберной раскраски, обнаружены способы усиления фильтрации изоморфных графов.

Предложен алгоритм компьютерного формирования тестовых заданий по основам программирования. Подробно изложен способ воплощения формализованных структур тестовых заданий в программное обеспечение. Результаты могут находить применение в автоматической генерации практически неограниченного количества тестовых пунктов для компьютерного тестирования по основам языков программирования. Разработаны задания и ПО для олимпиады среди вузов СКФО.

Исследование фазовых переходов, термодинамических свойств и магнитной структуры основного состояния в антиферромагнитной модели Изинга на объемно-центрированной кубической решетке с конкурирующими обменными взаимодействиями выполнено с использованием репличного алгоритма и алгоритма Ванга – Ландау метода Монте-Карло. Показано, что при значении r=2/3 конкуренция обменных взаимодействий не приводит к возникновению фрустрации, показано в данной модели наблюдается фазовый переход второго рода. Рассчитаны относительные дисперсии для намагниченности и восприимчивости в широком интервале разбавлений c, c=1-p. Показано, что внесение вмороженного беспорядка в чистую трехмерную модель Изинга приводит к отличным от нуля значениям для этих параметров, что указывает на плохое самоусреднение термодинамических параметров в разбавленных системах.

Исследована модель Поттса с числом состояний q=3 на треугольной решетке с учетом обменного взаимодействия между первыми и вторыми ближайшими соседями. Вычислена плотность состояний системы и рассчитаны температурные зависимости энтропии S. Показано, что в зависимости от соотношений обменных взаимодействий между первыми и вторыми ближайшими соседями, основное состояние системы может быть сильно вырожденным.