

О Т З Ы В

официального оппонента
о диссертационной работе Сергеева Игоря Сергеевича
«Некоторые вопросы синтеза параллельных схем»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел

Актуальность темы диссертации

Задача синтеза оптимальных по сложности схем имеет давние корни в дискретной математике. Хорошо известны результаты О.Б. Лупанова в этой области. Повышенный интерес математиков, прикладников и разработчиков остается постоянным к задачам синтеза. В частности, для «практиков» важна оптимизация глубины схемы. Эта задача возникает при проектировании быстродействующих микросхем. Можно сказать, что эта отрасль сейчас «на коне». Отметим, что в хороших параллельных алгоритмах нуждается современная вычислительная техника, это направление интенсивно развивается. Собственно, круг этих задач и является предметом диссертационного исследования.

Новизна научных результатов

В диссертационной работе Игоря Сергеевича Сергеева представлены его результаты в области глубины булевых схем и формул, сложности схем ограниченной глубины. В работу также включен результат о сложности сортировки в (естественной для данной задачи) модели деревьев решений.

В частности, автором получены следующие результаты, которые представлены в диссертации:

- новые методы синтеза формул для симметрических функций из разных классов, приводящие, в том числе, к существенному прогрессу в задаче минимизации глубины умножения чисел;
- новый метод нижней оценки сложности формул в k -местных базисах, позволяющий, например, достаточно точно оценить сложность линейной булевой функции;
- асимптотически оптимальный метод синтеза класса булевых матриц размера $m \times n$ линейными схемами ограниченной глубины;

- решение задачи о минимальной сложности префиксных схем глубины n на 2^n входах;
- асимптотически оптимальные методы синтеза схем и формул ограниченной глубины из многовходовых элементов;
- теоретически быстрый метод сортировки, позволяющий установить ее сложность (измеряемую числом операций сравнения) с высокой точностью.

Таким образом, развитые автором методы позволяют для ряда известных проблем теории сложности с длинной историей найти окончательное (в том или ином смысле) решение и в нескольких важных направлениях добиться значительного продвижения. Отметим, что перечисленные направления достаточно давно развиваются и в этих областях различными авторами получены значительные результаты за последние десятилетия. Получение каждого нового (даже незначительного) продвижения в этих областях требует более глубокого осмысления существа задачи, разработки новых методов.

Научные результаты диссертации, выносимые на защиту, получены лично автором, являются новыми и обоснованы строгими математическими доказательствами. Результаты других авторов, упомянутые в тексте диссертации, отмечены соответствующими ссылками. Текст диссертации и автореферата написаны хорошим академическим языком, все результаты снабжены доказательствами. Большинство положений, понятий и утверждений излагаются неформально-содержательно перед изложением точных формулировок. Приводятся подробные ссылки на ранее полученные результаты. Показана история «развития вопроса».

Серьезных замечаний по работе у меня нет. В работе содержится несколько опечаток, однако они незначительны и не влияют на общее положительное впечатление о работе.

Заключение по диссертации

Таким образом, диссертационная работа Сергеева Игоря Сергеевича «Некоторые вопросы синтеза параллельных схем», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел, представляет собой завершенное научное исследование, которое по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и

достоверности выводов удовлетворяет требованиям пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Считаю, что автор диссертации Сергеев Игорь Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел.

Официальный оппонент:



Аблаев Фарид Мансурович

заведующий кафедрой
теоретической кибернетики
Института вычислительной математики и
информационных технологий Казанского
федерального университета, д.ф.-м.н.
(специальность 01.01.09 — Дискретная
математика и математическая
кибернетика), профессор.

25 августа 2021 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".
Адрес: 420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18.
Тел.: +7 (843)233-71-09
E-mail: public.mail@kpfu.ru

