

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Абросимова Михаила Борисовича «Графовые модели отказоустойчивости», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Диссертационная работа М.Б. Абросимова посвящена исследованию вопросов отказоустойчивости вычислительных систем методами теории графов. Актуальность научной тематики, связанной с отказоустойчивостью вычислительных систем, несомненна. В связи с неуклонным усложнением вычислительных систем и увеличением их стоимости значение этой тематики возрастает.

Диссертация изложена на 261 странице (вместе с приложениями 269 страниц), состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (стр. 244-261) и приложения.

Существо теоретико-графового подхода заключается в моделировании вычислительной системы графом G и исследовании вершинных и реберных расширений графа G . Этот подход был предложен в 1976 г. Хейзом и получил активное развитие не только в его работах, но и в трудах зарубежных и отечественных математиков (Харари, Хуррума, Махоподхья, Сингха, С.Г. Курносовой, М.А. Кабанова и др.).

Диссертация М.Б. Абросимова посвящена развитию теоретико-графового подхода к исследованию вопросов отказоустойчивости вычислительных систем.

Первая глава посвящена введению основных используемых определений, связанных с графовыми моделями, и постановке задач.

Во второй главе работы исследуются вершинные расширения графов, в третьей главе – реберные расширения. Вторая глава по объему существенно больше третьей, вместе с тем, структуры этих глав идентичны.

Диссертация содержит следующие результаты.

Показано, что задачи распознавания, является ли один из двух заданных графов вершинным (реберным) расширением второго, относятся в соответствии с теорией сложности вычислений к классу NP.

Для ряда частных классов графов (полные графы, вполне несвязные графы, графы со степенями вершин не более 3, цепи, циклы, деревья, звезды, турниры или некоторые объединения такого рода графов) получены условия, при которых выполняются некоторые из следующих свойств k -расширений указанных графов, $k \geq 1$:

- 1) минимальность расширений с небольшим числом (один, два, три) дополнительных ребер;
- 2) единственность (многозначность) расширений;
- 3) дополнительность и точность расширений;
- 4) оценки количества дополнительных ребер минимального вершинного 1-расширения и достижимость этих оценок;
- 5) связь минимальных k -расширений ориентированных графов и соответствующих им симметризаций.

Полученные результаты содержатся в большом количестве публикаций автора и являются существенным продвижением в области исследования вершинных и реберных расширений графов.

К наиболее значимым результатам главы 2 следует отнести:

- теорему 2.1.11, в которой дано полное описание связных графов, имеющих минимальные вершинные 1-расширения с тремя дополнительными ребрами;
- теорему 2.1.15, в которой доказан критерий наличия у графа свойства дополнительности расширения и 2.1.16, в которой описано множество графов, обладающих свойством дополнительности k -расширения;
- теорему 2.5.2 о свойствах расширений предполных графов.

К наиболее значимым результатам главы 3 относятся:

- теоремы 3.3.1 и 3.3.2 о минимальности графов, имеющих неизоморфные минимальные реберные 1-расширения;
- теорема 3.4.7 с описанием нового класса минимальных реберных 1-расширений для циклов произвольной длины;
- цикл теорем 3.5.1-3.5.4 о минимальных реберных расширениях определенных классов графов.

О глубине проработки автором диссертационной тематики свидетельствует обширный графический материал, представленный в работе в виде рисунков, и внедрение результатов диссертации в комплексы вычислительных программ.

Вместе с тем, по выполненной работе имеются замечания:

1. В задачах «ВЕРШИННОЕ k -РАСШИРЕНИЕ» (стр. 83) и «РЕБЕРНОЕ k -РАСШИРЕНИЕ» (стр. 186), а также в формулировках теорем 2.2.1 и 3.2. не указаны области значений параметра k . Хотя в ходе доказательства возникает условие « k фиксированное», видимо, надо понимать, что величина k ограничена константой при $n \rightarrow \infty$.

2. При доказательстве многих теорем использован несложный математический аппарат, что косвенно подтверждено также тем, что формулировки теорем нередко предваряются авторскими ремарками типа «легко показать, что выполняется» (теорема 1.3.1) или «из известной теоремы с учетом ранее доказанного очевидным образом получается следующая теорема» (теорема 3.1.5).

3. Имеются погрешности изложения:

- в формуле функции голосования на стр. 28 отсутствует пояснение, что суммирование выполняется по модулю 2.
- формулировки теорем 2.3.4, 2.3.5 и 2.3.6 обременены излишними разъяснениями;
- повторяются некоторые рисунки (например, 1.2.4 и 2.1.1) и определения (например, вершинное k -расширение графа определено на стр. 36 и 43, реберное k -расширение графа определено на стр. 36 и 178, тривиальное k -расширение графа определено на стр. 36 и 44).

4. Отсутствует анализ автора полученных результатов с точки зрения выделения центральных результатов, характеристики сложных математических проблем, с которыми пришлось столкнуться при решении диссертационных задач.

5. Ни в завершение глав диссертации, ни в заключительном разделе не сформулированы авторские выводы по полученным результатам, не проанализировано достигнутое продвижение по отношению к известным ранее результатам. Это затрудняет читателю оценку достижений диссертационной работы.

Представленные в диссертации исследования соответствуют Паспорту специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно отражает ее содержание. Основные результаты диссертации опубликованы в виде статей в научных журналах из перечня ведущих рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ, и представлены в докладах на научных конференциях и семинарах.

Вывод: несмотря на указанные замечания, следует констатировать, что автором получены новые существенные результаты в области вершинных и реберных расширений графов. Совокупность полученных в диссертации результатов следует квалифицировать как новое крупное достижение в области исследования графовых моделей отказоустойчивости. Диссертационная работа Абросимова Михаила Борисовича «Графовые

модели отказоустойчивости» соответствует требованиям предъявляемым к докторским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Абросимов Михаил Борисович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Официальный оппонент:
 профессор кафедры «Информационная безопасность»
 федерального государственного образовательного
 бюджетного учреждения высшего профессионального
 образования «Финансовый университет при
 Правительстве Российской Федерации»,
 доктор физико-математических наук, профессор

Владимир Михайлович Фомичев

Подпись В. М. Фомичев

ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь Ученого совета
 Финансового университета

Д.А. Смирнов

2014 г.

