

ОТЗЫВ

научного консультанта о диссертации Д.С. Малышева

«Исследование «критических» наследственных классов в анализе
вычислительной сложности задач на графах»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и
математическая кибернетика

Одно из направлений поиска ответов на вызов, связанный с существованием NP-трудных задач – изучение возможности сделать задачу эффективно решаемой путем ее сужения введением дополнительных ограничений на входные данные. Проблема имеет две стороны – некоторые ограничения оказываются полезными в этом смысле, то есть делают задачу разрешимой за полиномиальное время, при других она остается NP-трудной. В любом случае знание сложностного статуса задачи при тех или иных ограничениях является ценной информацией. Для задач на графах, рассматриваемых в диссертации, накоплено большое количество фактов того и другого рода. Попытки систематической классификации свойств графов на "полезные" или "бесполезные" с точки зрения сложности той или иной задачи предпринимаются сравнительно давно, с работами Д.С. Малышева связан качественно новый этап в развитии этого направления.

В диссертации исследуются наследственные свойства графов, а в качестве основных инструментов сложностной классификации выступают граничные и минимальные сложные классы. Наиболее важными результатами являются следующие.

1. Доказательство континуальности граничных систем для задач о раскраске. До работ Малышева было известны отдельные граничные классы для некоторых задач, высказывались лишь предположения о существовании задач, для которых множество граничных классов бесконечно. Теперь известно, что это множество может быть очень большим и сложно устроенным.

2. Впервые найдена полная система граничных классов для конкретной задачи – задачи о реберном списковом ранжировании. Знание такой системы для какой-либо задачи дает критерий разделения всех конечно определенных наследственных классов на "простые" и "сложные" относительно этой задачи. Проблема полного описания граничных систем для конкретных задач представлялась до сих пор весьма трудной, результат Малышева дает основания для более оптимистичной оценки ситуации. Этот результат на

самом деле является следствием полученного Малышевым критерия полиномиальной разрешимости задачи о реберном списковом ранжировании в представительном семействе классов графов, включающем все конечно определенные и все минорно замкнутые классы.

3. Впервые предпринято систематическое исследование минимальных сложных классов, о которых мало что было известно до работ Малышева. Он доказал, что для задач о распознавании наследственных свойств графов минимальных сложных классов не существует. С другой стороны, им найдены минимальные сложные классы для некоторых задач и получено достаточное условие существования таких классов. Найден пример, опровергающий предположение о том, что минимальный сложный класс всегда является граничным.

Перечисленными результатами далеко не исчерпывается вклад работы Малышева в исследование проблемы сложностной классификации. Можно отметить, в частности, глубокую разработку теории относительных граничных классов и ряд интересных результатов в этом направлении, в том числе описания полных систем относительных граничных классов для разных задач (главы 2 и 3 диссертации). Работа содержит множество новых результатов о полиномиальной разрешимости тех или иных задач для различных классов графов. В контексте диссертации они играют подчиненную роль, но имеют и вполне самостоятельное значение.

Совокупность теоретических положений, разработанных в диссертации на основании выполненных автором исследований, можно квалифицировать как научное достижение.

Д.С. Малышев – вполне сформировавшийся ученый-математик, широко эрудированный, способный выдвигать новые идеи и выполнять сложные исследования.

Считаю, что Д.С. Малышев заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика.

Профессор кафедры математической логики и высшей алгебры
ННГУ им. Н.И. Лобачевского,

д. ф.-м. н.

В.Е. Алексеев

