

Отзыв научного руководителя
о диссертации Кулешова Павла Александровича
**«Оценки собственных значений краевых задач на стратифицированных
множествах»**,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Результаты диссертации лежат в области теории дифференциальных уравнений на стратифицированных множествах – относительно новом и активно развивающемся разделе теории дифференциальных уравнений, что делает эти результаты значимыми в теоретическом смысле, а саму работу актуальной. Эти результаты группируются, в основном, вокруг оценки первого собственного значения лапласиана Дирихле на стратифицированном множестве.

В одномерном случае (стратифицированное множество в этом случае является графом) вопрос решен полностью – условия, при которых это сделано, являются необходимыми и достаточными. Полученная оценка точна. Оказывается, что для ее вычисления нужно из ребер графа составить один отрезок и вычислить первое собственное значение оператора двукратного дифференцирования при условиях Дирихле на концах отрезка. Оно и дает точную оценку. Доказательство опирается на принцип Рэля и принцип Пойа - Сегё. Это составляет предмет первой главы диссертации.

Во второй главе диссертант переходит к случаю так называемого мягкого лапласиана на двумерном стратифицированном множестве. Здесь рассуждения существенно осложняются непростой геометрией стратифицированного множества. Принцип Рэля здесь доказывается ненамного сложнее, чем это делается в одномерном случае, а вот принцип Пойа – Сегё составляет большую проблему. Здесь автор переходит к изопериметрической формулировке изучаемой проблемы и находит естественный класс стратифицированных множеств, на котором изопериметрическая проблема оказывается разрешимой. Полученное автором изопериметрическое неравенство имеет вполне классический вид. Далее автор применяет полученный результат к оценке первого собственного значения лапласиана Дирихле. Мне кажется, что данная глава открывает новый класс изопериметрических проблем, в связи с чем мне кажется, что оценка первого собственного значения здесь играет второстепенную роль. Главное же – изопериметрическая проблема. Диссертант здесь значительно отклонился от

предложенной ему узкой темы и самостоятельно поставил эту проблему, проявив при этом немалую изобретательность.

Третья глава посвящена обобщению неравенства Пуанкаре, полученного ранее А.А. Гавриловым, S. Nicaise и мной при показателе степени $p=2$. Здесь же доказательство дается при произвольном показателе. При этом геометрические условия, накладываемые на стратифицированное множество взяты те же, что и в упомянутом случае $p=2$. Анализ показывает, что условия могли бы быть значительно ослаблены, но, тем не менее, результат представляет интерес. В качестве приложения автор дает доказательство разрешимости задачи Дирихле с так называемым p -лапласианом.

В этой же главе автор снова возвращается к изопериметрической проблеме и к связанному с ней неравенству Соболева для мягкого лапласиана, но уже в случае стратифицированного множества произвольной размерности. Здесь уже речь не идет об оптимизации константы, поэтому на мой взгляд этот материал, составляющий небольшое количество страниц мог бы быть опущен.

При работе над диссертацией автор проявил исключительную самостоятельность. Роль руководителя чаще всего сводилась к изучению полученных диссертантом результатов. Эти результаты строго обоснованы, прошли достаточную апробацию и опубликованы в трех работах, входящих в перечень изданий, рекомендуемых ВАК для публикации результатов диссертаций. Все результаты диссертации принадлежат лично автору диссертации.

Считаю, что диссертация П.А. Кулешова соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, а диссертант – присвоения ему этой степени.

Д.ф.-м.н, профессор КБТУ (Казахстанско-Британский технический университет)
e-mail: o.m.penkin@gmail.com

О.М. Пенкин

Подпись *Пенкина О.М.* заверено
Служба архивной
и кадровой работы

