

Отзыв научного руководителя  
о выпускной квалификационной работе  
“Точные оценки на количество остовных деревьев в графах”  
студента 4 курса бакалавриата 01.03.01 Математика  
Константина Вячеславовича Челпанова

Дипломная работа Константина посвящена задачам, связанным с приложениями спектрального метода (основанного на матричной теореме о деревьях) к оценке числа остовных деревьев графов и мультиграфов. Он придумал замечательно короткое остроумное спектральное доказательство оценки  $\prod(1 + d_i)/n^2$  ( $n$  — число вершин простого неориентированного графа,  $d_i$  — их степени), полученной комбинаторно Нараянаном и Зауэрманн, обобщил её на мультиграфы, сам решил изучать графы, дополнительные к несвязным, и получил для них точные оценки числа остовных деревьев. Помимо матричной теоремы о деревьях используются аргументы из линейной алгебры (теорема Шура о мажорировании диагональных элементов вещественной симметричной матрицы собственными числами) и из анализа (неравенство мажоризации Караматы).

Отдельно воодушевляет, что оценка для графов, дополнительных к несвязным, выглядит очень похоже на ключевую в этой проблематике гипотезу Эренборга о числе остовных деревьев двудольных графов. Кроме того, Константин выступил со смелой гипотезой, обобщающей гипотезу Эренборга. Это весьма необычно для бакалаврской работы и, считаю, положительно характеризует его складывающийся математический стиль.

Эти результаты и методы вызвали интерес специалистов. Сейчас он активно работает над дальнейшими продвижениями. Работал Константин самостоятельно, моя роль была только направляющей.

Считаю, что его работа заслуживает оценки “отлично”.

научный руководитель  
доктор физико-математических наук  
профессор факультета математики и компьютерных наук  
Санкт-Петербургского Государственного Университета

Ф. В. Петров 