

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОПЕРАТОРОВ ХОДЖА-ДЕ РАМА И ТАЧИБАНЫ

**С.Е. Степанов**

(Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия)

*E-mail address: s.e.stepanov@mail.ru*

**Й. Микеш**

(Университет им. Ф. Палацкого, Оломоуц, Чешская республика)

*E-mail address: josef.mikes@upol.cz*

**И.И. Цыганок**

(Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия)

*E-mail address: i.i.tsyganok@mail.ru*

Спектральная геометрия является сравнительно молодой и быстро развивающейся математической дисциплиной, многие задачи которой мотивированы вопросами, возникающими в акустике, квантовой механике и других областях физики. В настоящей статье будут рассмотрены лапласиан Ходжа–де Рама и оператор Тачибаны, действующие на дифференциальных формах компактного риманова многообразия. Если изучение собственных значений и вообще спектра первого из операторов можно отнести к классике римановой геометрии, то второй оператор был введен в рассмотрение нами сравнительно недавно. Он является эллиптическим, а потому на компактном многообразии его ядро, состоящее из конформно киллинговых форм, имеет конечную размерность, названную числом Тачибаны, по аналогии с числом Бетти, которое равно размерности пространства гармонических форм, составляющих ядро лапласиана Ходжа–де Рама. Более того, числа Тачибаны обладают той же двойственностью, что и двойственность Пуанкаре для чисел Бетти. В наших статьях установлены и другие свойства чисел Тачибаны. Так, в частности, были получены нижние границы для первых собственных значений лапласиана Ходжа–де Рама и оператора Тачибаны на компактном

конформно плоском римановом многообразии чётной размерности со знакоопределённой скалярной кривизной.

В докладе будет проведен сравнительный анализ спектральных свойств операторов Ходжа–де Рама и Тачибаны на компактных римановых многообразиях со знакоопределённым ограниченным оператором кривизны.

В частности, будут найдены спектры операторов и дана оценка их кратностей.

- [1] S. E. Stepanov, J. Mikeš, Betti and Tachibana numbers of compact Riemannian manifolds, *Differential Geometry and its Applications*, 2013, Vol. 31, No. 4, pp. 486–495.
- [2] Stepanov S.E., Mikeš J., Eigenvalue of the Tachibana operator which acts on differential forms, *Differential Geometry and its Applications*, 2014, Vol. 36, pp. 19-25
- [3] Степанов С.Е., Цыганок И.И., Сравнительный анализ спектральных свойств операторов Ходжа-де Рама и Тачибаны, *Итоги науки и техники ВИНТИ РАН. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры»*, 2014, Т. 127, С.151-182.