

А. В. Булинский (Москва, МФТИ). Асимптотические свойства квантовых марковских полугрупп на алгебрах фон Неймана.

Модели необратимой эволюции открытых квантовых систем и модели квантовых каналов связи (см. [1]) приводят к изучению однопараметрических полугрупп $\tau = (\tau_t)_{t \in T}$ положительных отображений C^* и W^* -алгебр. Марковские полугруппы τ сохраняют единицу алгебры, мы рассмотрим и иные определения. Значительный интерес представляют как дискретные ($T = \mathbf{Z}_+$), так и непрерывные ($T = \mathbf{R}_+$) полугруппы $\tau \subset \mathcal{L}(\mathcal{M})$, где $\mathcal{M}$ — алгебра фон Неймана, состоящие из вполне положительных нормальных отображений. В случае непрерывного параметра естественно требовать непрерывности орбит τ в $\sigma(\mathcal{M}, \mathcal{M}_*)$ -топологии, что позволяет ввести генератор полугруппы и увязать асимптотическое поведение орбит с его спектром.

При наличии точного нормального инвариантного состояния $\omega \in \mathcal{M}_*$ анализ эргодических свойств τ упрощается, удобно рассматривать ассоциированные с τ полугруппы на преддвойственном пространстве $\mathcal{M}_*$ и в надлежащих некоммутативных пространствах L^p над $\mathcal{M}$. Если вдобавок τ обладает свойством асимптотической эндоморфности в смысле [2], можно ввести асимптотическую динамическую энтропию τ , а также конструкции теории рассеяния, включая волновые операторы Лакса–Филлипса. Например, «сдавливающие» полугруппы, изученные в [3], будут асимптотически автоморфны с конечномерной подалгеброй автоморфности. При отсутствии точного нормального инвариантного состояния показано, что полугруппа τ расщепляется на рекуррентную и транзитную компоненты, введенные в [5].

В развитие [4] мы предлагаем конструкцию марковских полугрупп в $L^2(\mathcal{M}, \omega)$ с помощью некоммутативных форм Дирихле, когда $\mathcal{M}$ — гиперфинитный фактор, отвечающий представлению C^* -алгебры канонических антикоммутирующих соотношений по квазисвободному состоянию. В данном случае скорость релаксации к стационарному состоянию экспоненциальная. Мы также сравниваем разные варианты (CNS и др.) квантовой динамической энтропии для квазисвободной динамики фермионов и ее возмущений.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-01-00164-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Holevo A. S. Coding theorems for Quantum Channels. — Tamagawa Univ. Res. Rev., 1998, № 4, p. 1–41.
2. Булинский А. В. Некоторые асимптотические свойства W^* -динамических систем. — Функцион. анализ и его прил., 1995, т. 29, в. 2, с. 64–67.
3. Emel'yanov E. Yu., Wolff M. P. H. Asymptotic behavior of Markov semigroups on preduals of von Neumann algebras. — J. Math. Anal. Appl., 2006, v. 314, p. 749–763.
4. Булинский А. В. Динамика открытых квантовых систем в марковском приближении и некоммутативные формы Дирихле. — Успехи матем. наук, 1996, т. 51, в. 6, с. 511.
5. Fagnola F., Rebolledo R.. Transience and recurrence of quantum Markov semigroups. — Probab. Theory Related Fields, 2003, v. 126, № 2, p. 289–306.