

Секция «Математика и механика»

Интеграл Фейнмана для квантовых томограмм

Федоров Алексей Константинович

Студент

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,

Факультет «Информатика и системы управления», Москва, Россия

E-mail: lex1026@gmail.com

Одним из направлений в развитии математического аппарата нерелятивистской квантовой механики является квантовая томография, использующая для описания состояния томограммы — неотрицательные функции распределения вероятностей [1].

Вместе с тем, интегралы Фейнмана в качестве решений соответствующих эволюционных уравнений также представляют большой интерес в математической и теоретической физике [2]. Во-первых, они позволяют придавать строгий математический смысл физическим теориям, использующим континуальное интегрирование. Во-вторых, построение интеграла Фейнмана для эволюционного уравнения может служить одним из способов доказательства существования решения.

В настоящей работе рассматривается представление для квантовых томограмм с помощью интеграла Фейнмана по траекториям в фазовом пространстве, основанное на использовании преобразования, связывающего томограмму с волновой функцией, а также представления решения уравнения Шрёдингера. При этом используется фейнмановское определение функционального интеграла с помощью предела конечнократных интегралов [3].

Эволюционным уравнением, которому подчиняется томограмма, является обобщенное уравнение Фоккера-Планка, поэтому найденная формула может служить представлением решения этого уравнения.

Томографические интегралы по траекториям закладывают основу для применения современных методов численного интегрирования в квантовой томографии, позволяющих проводить моделирование для различных типов квантовых систем.

Литература

1. Man'ko V. I., Mancini S., Tombesi P. Symplectic Tomography as Classical Approach to Quantum Systems // Phys. Lett. A, 213 (1996), 1-2, 1-6.
2. Bottcher B., Butko Ya. A., Schilling R. L., Smolyanov O. G. Feynman formulas and path integrals for some evolution semigroups related to tau-quantization // Rus. J. Math. Phys., 18 (2011), 4, 387-399.
3. Feynman R. P. Space-time Approach to Nonrelativistic Quantum Mechanics // Rev. Mod. Phys., 20 (1948), 367-387.

Слова благодарности

Автор выражает признательность научному руководителю Станиславу Олеговичу Юрченко.