

## DYNAMICS OF MULTI-LEVEL OPEN QUANTUM SYSTEMS WITH INITIAL SYSTEM-ENVIRONMENT CORRELATIONS

*N. N. Bogolubov, Jr.*<sup>1</sup>, *A. V. Soldatov*<sup>2</sup>

*Steklov Mathematical Institute of the RAS, Moscow*

Exact and approximate master equations were derived by the projection operator method for the reduced statistical operator of a multi-level open quantum system with finite number  $N$  of quantum eigenstates interacting with arbitrary external deterministic fields and dissipative environment simultaneously. Unlike conventional master equations derived by the projection operator method for the quantum systems of this kind so far, these equations are homogeneous in the reduced statistical operator while, at the same time, taking into account initial correlations between the multi-level system and the environment. Consistent representation of the multi-level system evolution in terms of the  $SU(N)$  operator algebra facilitates efficient numerical analysis of these equations derived for various physically realistic quantum models.

Методом проекционного оператора получены как формально точные, так и приближенные управляющие уравнения для редуцированного статистического оператора многоуровневой открытой квантовой системы с конечным числом  $N$  квантовых состояний, взаимодействующей одновременно с произвольными заданными классическими внешними полями и диссипативным окружением. В отличие от общепринятых управляющих уравнений, получаемых обычно методом проекционного оператора для квантовых систем этого типа, данные уравнения однородны относительно редуцированного статистического оператора, хотя и учитывают корреляции между состоянием многоуровневой системы и ее окружением в начальный момент времени. Последовательное описание эволюции многоуровневой системы в терминах операторной алгебры  $SU(N)$  обеспечивает возможность эффективного численного анализа полученных уравнений для многочисленных физически реалистичных моделей.

PACS: 05.30.-d; 42.50.-p; 05.10.-a; 03.65.Aa; 03.65.Yz; 02.30.Mv

Received on October 16, 2018.

---

<sup>1</sup>E-mail: bogolubv@mi-ras.ru, nikolaibogolubov@hotmail.com

<sup>2</sup>E-mail: soldatov@mi-ras.ru