

# COMPUTATION OF OPERATOR EXPONENTIALS USING THE DUNFORD-CAUCHY INTEGRAL

*A. Tsirulev*<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Tver State University, Tver, Russia

We consider an  $n$ -qubit quantum system with a Hamiltonian, defined by an expansion in the Pauli basis, and propose a new algorithm for classically computing the exponential of the Hamiltonian. The algorithm is based on the representation of the exponential by the Dunford–Cauchy integral, followed by an efficient computation of the resolvent, and is suitable for Hamiltonians that are sparse in the Pauli basis. The practical efficiency of the algorithm is demonstrated by two illustrative examples.

Рассматривается квантовая система  $n$  кубитов с гамильтонианом, представленным в виде разложения по базису Паули. Предлагается новый алгоритм классического вычисления экспоненты от гамильтониана, основанный на представлении операторной экспоненты интегралом Данфорда–Коши с последующим эффективным вычислением резольвенты. Алгоритм применим для гамильтонианов, разреженных в базисе Паули. Практическая эффективность алгоритма показана двумя иллюстративными примерами.

PACS: 02.70.–c; 03.65.Fd; 03.67.Ac

---

\* E-mail: [tsirulev.an@tversu.ru](mailto:tsirulev.an@tversu.ru)