

Теоретическое представление гибридного квантового компьютера. Сочетание технологий ионов в ловушке, ридберговских атомов и диэлектрического резонатора.

Хангельдин А.Р.

Бакалавр, студент

Казахстанский филиал МГУ имени М.В.Ломоносова

г. Астана, Казахстан

khangelдинansar@gmail.com

Март 2023

Одним из наиболее многообещающих подходов к созданию масштабируемого квантового компьютера является использование гибридных технологий. Сочетание уникальных свойств захваченных ионов, ридберговских атомов и диэлектрических резонаторов может создать мощную, гибкую платформу для квантовых вычислений. Захваченные ионы обеспечивают длительное время когерентности, высокую точность затвора и возможность выполнять высокоточные измерения.

Атомы Ридберга, с другой стороны, предлагают сильные дальнodelействующие взаимодействия, используемые для реализации запутывающих вентилях и высокоточных измерений. Диэлектрические резонаторы обеспечивают высококачественную масштабируемую платформу с малыми потерями для интеграции этих технологий. Захваченные ионы используются для локальных операций, ридберговские атомы — для запутывания вентилях и измерений, коррекции ошибок, а диэлектрические резонаторы — для связи и масштабирования. Также захваченные ионы можно использовать для реализации однокубитных вентилях, а ридберговские атомы — для двухкубитных вентилях. Используя диэлек-

трические резонаторы для взаимодействия между захваченными ионами и ридберговскими атомами, можно добиться высокой степени контроля над системой и масштабировать ее до большого количества кубитов.

Одной из ключевых проблем при создании гибридного квантового компьютера является интеграция этих различных технологий. Каждая технология имеет свои сильные и слабые стороны, и может быть сложно найти правильный баланс между ними. Касаясь физической реализации, различные компоненты системы должны быть тщательно спроектированы, чтобы свести к минимуму декогерентность и другие источники ошибок.

Список литературы

- [1] Валиев К. А., Кокин А. А. Квантовые компьютеры: надежды и реальность. Ижевск: РХД. 2001. 352 с
- [2] Cirac, Zoller. Quantum Computations with Cold Trapped Ions. Physical review letters
- [3] Monroe, C., Kim, J. (2013). Scaling the ion trap quantum processor. Science, 339(6124), 1164-1169.
- [4] Saffman, M., Mølmer, K. (2016). Efficient quantum computation using Rydberg gates. Physical Review A, 93(4), 040302.
- [5] Cesa, A., Peropadre, B., Solano, E. (2018). Quantum computing with superconducting qubits: a review. Reports on Progress in Physics, 81(7), 074001.
- [6] Kollár, A. J., Cólера, I. B., García-Ripoll, J. J. (2020). Hybrid quantum circuits with trapped ions and superconducting resonators. Quantum, 4, 308.
- [7] Chae, S. H., Kwon, O. (2020). Hybrid quantum computing with trapped ions and superconducting qubits. Journal of Physics: Condensed Matter, 32(22), 224004.
- [8] Zhang, X., Duan, L. M. (2019). Hybrid quantum computation with trapped ions and superconducting qubits. Physical Review A, 99(2), 022311.