

**ПОДХОДЫ К ЗАДАЧЕ КЛАССИФИКАЦИИ НЕПРИВОДИМЫХ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ БОЗОННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ SU(2) АЛГЕБРЫ**

**Дронь А.А. (ИТМО)**

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент**

**Трифанов А.И. (ИТМО)**

**Введение.** Проблема классификации пространств неприводимых представлений бозонных алгебр может возникнуть как вспомогательная подзадача при решении некоторых задач квантовой оптики. Оператор квазиэнергии в модели квантового оптического модулятора [1] представляет из себя линейную комбинацию генераторов бозонной  $su(2)$  алгебры. Случай с двумя и тремя модами не представляет из себя интереса, так как набор квантовых чисел оператора числа частиц, оператора Казимира и оператора проекции углового момента образует полный базис. Однако уже для случая с пятью модами наблюдается нетривиальное вырождение. В работе [2] представлен подход с применением лестничных операторов, который позволяет находить кандидатов для пополнения существующего набора самосопряженных операторов до полного набора, однако отсутствует доказательство полноты получаемой системы, а попытки применения данного подхода на практике для вычисления собственных чисел получаемых операторов приводят к ряду открытых вопросов.

**Основная часть.** В ходе решения поставленных задач были рассмотрены следующие подходы: подход с использованием правых лестничных операторов [2], который позволяет построить самосопряженный оператор из комбинации бозонных полиномов в ядре присоединенного представления оператора Казимира; подход, основанный на рассмотрении присоединенного представления оператора Казимира с бозонными полиномами четвертой степени. Рассмотрен метод доказательства теоремы о разложении единицы для подпространств с фиксированным числом фотонов через матрицы преобразования между исходным  $su(2)$ -базисом и базисом Фока.

**Выводы.** Рассмотрено несколько подходов к пополнению исходного набора наблюдаемых, а также проведено исследование метода доказательства полноты получаемого набора операторов.

**Список использованных источников:**

1. Мирошниченко Г.П., Киселев А.Д., Трифанов А.И., Глейм А. В., Algebraic approach to electro-optic modulation of light: Exactly solvable multimode quantum model // Journal of the Optical Society of America B Vol. 34, Issue 6, pp. 1177-1190 (2017)
2. Тушавин Г.В., Трифанов А.И., Зайцева Е.В., Ladder operators approach to representation classification problem for Jordan-Schwinger image of  $su(2)$  algebra // Nanosystems Ж Phys. Chem. Math., 2022, 13(3), 299-307
3. Тушавин Г.В., Трифанов А.И., Трифанова Е.С., Шипицын И.А, Structure of invariant subspaces of the rotation group image under the Jordan mapping // Days on Diffraction 2019