

ОБЗОР МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ОПЕРАТОРА ФАЗЫ

Геворкян М.Н., Кулябов Д.С.

Факультет Физико-математических и естественных наук, РУДН, 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. Москва. mngevorkyan@sci.pfu.edu.ru dharmamx@mx.pfu.edu.ru

Известно, что каждая мода свободного электромагнитного поля ведет себя как гармонический осциллятор. В связи с этим, при квантовании электромагнитного поля, большую роль играет модель квантового осциллятора. Возникает вопрос: *что есть фаза квантовомеханического осциллятора?* Можно выделить 3 подхода к проблеме квантовой фазы.

- Фаза представляется в виде эрмитового (неэрмитового) оператора.
- Фаза представляется как параметр состояния в фазовом пространстве.
- Операционный подход, где физическая величина определяется как результат измерения. В отличии от других подходов, здесь дается ответ как реализовать измерение.

Данный доклад представляет собой аналитический обзор методов, относящихся к первому подходу. Первым задачу нахождения оператора фазы поставил Дирак, но активно данная проблема стала изучаться с 60-ых годов. Можно выделить следующие формализмы.

- Подход Дирака, как имеющий историческое значение.
- Формализм Сусскинда–Глоговера (операторы \hat{E}_{\pm} , \hat{C} и \hat{S}).
- Формализм Пауля.
- Подход Леви-Леблонда.
- Формализм Пегга–Барнетта.

Стоит заметить, что ни один из существующих подходов не дает удовлетворительных результатов, так что проблема оператора фазы остается открытой.

Литература.

1. *Robert Lynch* The quantum phase problem // *Physics Reports* **256**, 1995. Стр 367-436.
2. *J. M. Lévy-Leblond* Who is Afraid of Nonhermitian Operators? // *Annals of Physics* **101**, 1976. Стр 319-341.
3. *Воронцов Ю. И.* Фаза осциллятора в квантовой теории. Что это такое «на самом деле»? // *УФН* **172**, 2002. Стр 907-929.