

Статья

Нугманов Булат

6 апреля 2023 г.

План

- Вступление

1. Вакуум генерирует когерентные состояния
2. Важность генерации некогерентных состояний: ссылки на quantum computation, квантовую связь ... **на что ещё?** **интерферометры для повышения чувствительности, грав-волны**
3. Основные механизмы генерации некогерентных состояний: нелинейная среда ... **что-нибудь ещё?** **см следующий пункт**
4. Использование нелинейных кристаллов: $\chi^{(2)}$, $\chi^{(3)}$. **какие-нибудь ссылки на использование высших порядков нелинейности** **ФЯ не знает, может быть и есть работы по слабым нелинейным эффектам высших порядков. Джзефсоновские переходы настолько нелинейны, что их не описывают с помощью $\chi^{(n)}$. Однако смотрят на исходящее СВЧ излучение, а не светят на него. Интересно, но отвлекает от темы**
5. Меры неклассичности: соотношение между дисперсией и средним числом фотонов
6. $\chi^{(2)}$ не придаёт негативности, но позволяет снизить дисперсию. $\chi^{(3)}$ даёт негативность. Подмешивание с гауссовым светом даёт меньшую дисперсию. Ссылка на Китагаву и перечисленных в BalKhal ещё авторов. **А можно ли мешать не с гауссовым светом, а с чем-то иным? Можно, но не факт, что при этом сохранится негативность. Можно поискать статьи — ФЯ не знает о таком. Интересно, но отвлекает от темы**
7. Использование $\chi^{(3)}$ — в резонаторе и напрямую через кристалл.
8. Хорошо бы ещё оформить в таблицу экспериментальные достижения из BalKhal и более новые исследования. Одним из столбцов можно сделать особенности эксперимента или практического применения.

- Основная часть

Про каждую из ветвей мысли из Supplemental material надо указать: начало, основные шаги и заключение.

1. Гамильтониан света в кристалле, пренебрежение остальными модами. Разложение получившегося состояния по фоковским. В [1] приведён и гамильтониан, и функция Хусими.

$$\hat{H} = \hbar\omega_0\hat{n} + \gamma\hat{n}(\hat{n} + 1) \quad (1)$$

Переходя к вращающимся амплитудам и вводя обозначение $\Gamma = \gamma t$, где t — время прохождения света через кристалл, получаем состояние на выходе из кристалла:

$$|\psi\rangle = e^{-|\alpha|^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\alpha^n}{\sqrt{n!}} e^{i\Gamma n(n+1)} |n\rangle \quad (2)$$

2. Изучение функции Хусими гораздо проще, чем функции Вигнера, потому что её можно свести к зависимости от двух параметров
 3. Использование введённой функции F + ссылка на Supplemental material = графики функции Хусими при различных α , Γ .
 4. Обсуждение основных параметров, от которых зависит картинка. Закручивание функции Хусими на полный поворот — *вполне достижимая картинка в эксперименте?*
- Заключение
Бла-бла. Мы всё сделали, всё получилось.

Список литературы

- [1] Gerard J Milburn. Quantum and classical liouville dynamics of the anharmonic oscillator. *Physical Review A*, 33(1):674, 1986.