**Исследование взаимодействия квантовой точки с неклассическим электромагнитным полем в среде с Керровской нелинейностью**

**Балыбин С.Н.1, *Тихонова О.В.* 2**

1младший научный сотрудник,2*профессор*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, РоссияE–mail: sn.balybin*@physics.msu.ru*

Генерация неклассических состояний света открывает новые возможности в современной квантовой оптике и может быть полезна для квантовых вычислений. Изучение взаимодействие такого света с различными квантовыми системами, такими как атомы, молекулы и наноструктуры, необходимо для разработки алгоритмов для управления квантовой памятью, обработки и передачи квантовой информации, а также созданию интерфейса атомного кубита с квантовым светом. Взаимодействие квантового электромагнитного поля с полупроводниковыми системами и квантовыми точками интересно как с технической, так и с фундаментальной точки зрения. В частности, его рассмотрение необходимо для реализации высокоэффективных лазеров, различных оптоэлектронных устройств, создания компактного компьютера на чипе и других квантово-вычислительных устройств. В этом случае, эффективное взаимодействие твердотельных систем с неклассическими состояниями электромагнитного поля, такими как когерентное поле с небольшим числом фотонов и сжатое состояние, может привести к новым эффектам [1, 2].

В данной работе изучается взаимодействие одномодового квантового поля с двухуровневой квантовой точкой внутри твердотельного резонатора, заполненного материалом с нелинейностью третьего порядка. В частности, исследуется динамика каждой подсистемы, с учетом эффекта фазовой самомодуляции [3]. Данная динамика оказывается весьма хаотичной, особенно в случае сжатого вакуума и напоминает модель Джейнса Каммингса, но с особенностями, накладываемыми нелинейностью. Более ранние исследования рассматривали уравнение Шредингера для данной ситуации без учета отстройки от резонанса [4]. В них был обнаружено появление повторяющейся динамики, однако возрождения инверсной населенности были не очень качественными, и система оставалась в перепутанном состоянии. В настоящем исследовании эти результаты обобщаются на случай ненулевой отстройки и анализируется динамика системы с целью поиска более оптимальных режимов. Полученные результаты показывают новый режим, в котором неклассическое поле может более эффективно индуцировать нелинейную динамику на квантовой точке. Кроме того, демонстрируется периодическое распутывание подсистем и стробоскопическую динамику возбуждений как для когерентных, так и для сжатых вакуумных полей, что не было обнаружено ранее и сделано впервые. Кроме того, отдельно анализируется динамика полевой подсистемы и особое внимание уделяется моментам распутывания. Это делается с использованием дисперсии поля, квантовых ковров и функций Вигнера. Демонстрируется, что в обнаруженном режиме может быть реализован двухкомпонентный квантовый вентиль, который позволяет манипулировать состоянием поля в зависимости от времени и начального состояния квантовой точки. Эти результаты открывают новые возможности для протоколов квантовых вычислений.

**Литература**

1. J. Kasprzak et al.// NATURE MATERIALS 2010 V. **9**, P. 304
2. Eyob A. Sete and H. Eleuch// PHYSICAL REVIEW A 2010 V. **82**, P. 043810
3. D.F. Walls and G.J. Milburn, Quantum Optics// Springer-Verlag, Berlin, 1994
4. S.N. Balybin, R.V. Zakharov and O.V. Tikhonova// LASER PHYS. LETT 2022 *V.* **19**, P. 025301