**Исследование особенностей бозе-эйнштейновской конденсации унитарных поляритонов в кристаллической и фотоннокристаллической средах**

***Волкова В.В.*1*, Гавриловец Д.А.*1*, Котова А.Д.*1*, Кулагина М.А.*1*, Филатов В.В****.***2**

1студент,2*заместитель декана по учебной работ*

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,*

*факультет фундаментальных наук и «радиоэлектроники и лазерной техники», Москва, Россия*

*E-mail: volkovavv1@student.bmstu.ru*

Поляритонный конденсат Бозе-Эйнштейна – неклассическое (квантовое) состояние электромагнитного поля, характеризующееся сильным эффективным фотон-фотонным взаимодействием, приводящем к коллективной динамике сконденсированных частиц как единого целого. В квантовой электродинамике (КЭД) в первом порядке теории возмущений амплитуда фотон-фотонного рассеяния равна нулю, и конденсация световых квантов может быть осуществлена лишь при участии вспомогательных частиц-посредников, с которыми фотоны в состоянии активно взаимодействовать. При этом хорошо известно, что в кристаллической среде фотоны способны активно поглощать элементарные возбуждения среды (фононы), образуя устойчивые гибридные состояния (поляритоны), что позволяет конденсировать свет в твердом теле посредством исключительно удобного поляритонного канала. Получающийся при этом поляритонный конденсат интересен не только сам по себе (представляя собой, по сути, новое агрегатное состояние электромагнитного поля), но также может использоваться для моделирования механизмов Стандартной модели в условиях оптической лаборатории [1-5].

Впервые конденсация поляритонов наблюдалась в работе [6], где для обеспечения синхронизма (одновременного сохранения энергии и импульса) взаимодействующих частиц конденсат формировался в твердотельной микрополости, которая для получения максимальной добротности использовалась в режиме Фабри-Перо. Потребность в увеличении квантового выхода привела к рассмотрению в [7] системы интерференционно-синхронизированных резонансных микрополостей на основе естественных решеточных пустот (микропор) глобулярного фотонного кристалла – гранецентрированной кубической (ГЦК) структуры, образованной монодисперсными глобулами (шариками) диэлектрического вещества (аморфного кремнезема SiO2) [8]. При этом в [9] было обнаружено, что работа с поляритонами в области оптической прозрачности материала (такие поляритоны в [9] было предложено называть «унитарными», однако данный термин представляется не совсем удачным, поэтому в данной работе будем использовать термин «транспарентно-ассоциированные», или, кратко, «транспарентные») позволяет отказаться от использования микрополостей, открывая возможности для потенциального получения эффекта также и в обычных кристаллах. Настоящая работа представляет результаты исследования возможности конденсации транспарентно-ассоциированных поляритонов в кристаллической и фотоннокристаллической средах.

**Литература**

1. Волкова В.В. В сб. "Фундаментальные и прикладные космические исследования-2024", 142 [Volkova V.V. in Theses of XXI Young scientists' conference "Fundamental and applied space investigations-2024", 142]

2. Волкова В.В., Филатов В.В. В сб. ЛаПлаз-2024, 236 [Volkova V.V., Filatov V.V. in Proceedings of 10th International conference "LaPlas-2024", 236]

3. Кулагина М.А., Филатов В.В. В сб. ЛаПлаз-2024, 258 [Kulagina M.A., Filatov V.V. in Proceedings of 10th International conference "LaPlas-2024", 258]

4. Волкова В.В. Ученые записки физического факультета МГУ, в печати

5. Filatov V.V., Gorelik V.S. and Pichkurenko S.V. Mater. Sci. Forum 1047, 134 (2021)

6. Klaers J., Schmitt J., Vewinger F. and Weitz M. Nature 468, 545 (2010)

7. Пичкуренко С.В., Филатов В.В. Ядерная физика и инжиниринг 9(6), 582 (2018) [Pichkurenko S.V., Filatov V.V. Phys. Atom. Nuclei 82, 1672 (2019)]

8. Горелик В.С. Квантовая электроника 37(5), 409 (2007) [Gorelik V.S. Quantum Electronics, 37(5), 409 (2007)]

9. Горелик В.С., Филатов В.В. Инженерный журнал: наука и инновации 8, 907 (2013) [Gorelik V.S., Filatov V.V. Eng. Journal 8, 907 (2013), in Russian]