Химерные состояния в системе экситонных поляритонов**Гаврилов С.С.^{1,2}**¹ Институт физики твердого тела РАН, 142432, Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, 2² НИУ Высшая школа экономики, 101000, Москва, ул. Мясницкая, 20

DOI 10.34077/Semicond2019-390

Химерные состояния (chimera states) – сравнительно новая концепция нелинейной динамики. В случае непрерывных систем они проявляются как пространственные структуры, спонтанно возникающие в совершенно однородной среде и сочетающие в себе регулярную и хаотическую подсистемы. В докладе обсуждается возможность появления химерных состояний в системе локально взаимодействующих короткоживущих бозе-частиц [1]. Рассматривается неравновесный конденсат экситонных поляритонов, который возникает в плоском микрорезонаторе под действием когерентной световой волны с частотой вблизи поляритонного резонанса. Поскольку собственное время жизни поляритонов очень мало, долгое время считали, что такой конденсат должен быть адиабатически подчинен внешнему полю по аналогии с простым вынужденным осциллятором. Оказалось, однако, что вследствие определенного петлевого процесса рассеяния [2] в системе с линейной связью спиновых компонент могут оказаться запрещенными все пространственно однородные состояния, естественным образом отвечающие как однородному внешнему полю, так и латерально однородному резонатору. В таком случае симметрия нарушается и происходит спонтанное внутреннее упорядочение системы, в частности, в квазиодномерных поляритонных нитях возникает цепочка чередующихся между собой областей с правой и левой круговой поляризацией. Поскольку волновое число конденсата не определено, эти “спиновые диполи” похожи на простейший электрический диполь, атом водорода, который существует благодаря неопределенности электронного импульса. Часть спиновых звеньев, доля которых постоянна во времени, может быть рассинхронизирована с упорядоченной подсистемой и эволюционировать хаотически. В результате несколько парадоксальным образом оказывается, что нарушение симметрии приводит и к динамическому хаосу [3], и к возможности формирования дальнего порядка.

Упорядоченная спиновая цепочка напоминает твердое тело: дипольный кристалл. Подобные структуры могли бы возникнуть в периодическом внешнем поле, формирующем связанную решетку атомных конденсатов. Говоря о таких системах, в литературе всё чаще используют термин *supersolid*. Раньше его понимали (и переводили) как *сверхтекучее твердое тело*, имея в виду распространение вакансий, возникающих в настоящем кристалле от нулевых колебаний и движущихся без диссипации [4]. Убедительных доказательств этому еще не получено, но зато активно исследуется похожий перенос возбуждений в конденсатах в “наведенных” решетках [5]. В поляритонной системе, где, как выяснилось, уже сама решетка спонтанно образуется из однородной среды, также могут идти процессы переноса, не сводящиеся к реакции на внешнее возмущение. В частности, в ней могут возникать светлые и темные солитоны, распространяющиеся бездиссипативным образом, а в двумерной системе – квантованные вихри, поведение которых заметно отличается от вихрей в обычных равновесных бозе-конденсатах.

[1] S. S. Gavrilov, *Phys. Rev. Lett.*, **120**, 033901 (2018)[2] С. С. Гаврилов, *Письма в ЖЭТФ*, **105**(3), 187 (2017)[3] S. S. Gavrilov, *Phys. Rev. B*, **94**, 195310 (2016)[4] M. Boninsegni and N. V. Prokof'ev, *Rev. Mod. Phys.*, **84**, 759 (2012)[5] J. Léonard et al., *Nature*, **543**, 87 (2017)