

УДК 004.855.5

ИЗУЧЕНИЕ ФАЗВЫХ ПЕРЕХОДОВ В ОТКРЫТОЙ КВАНТОВОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Звягинцева Д.А (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – доцент факультета ИТиП, Ульяновцев В.И.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация. Данный проект нацелен на определение новых поляризационных фаз в диссипативных решетках поляритонных конденсатов. Работа ведется с использованием методов машинного обучения.

Введение. Методы искусственного интеллекта прочно проникли во все сферы обработки и анализа данных, в том числе и науку. Существуют области физики, в которых дальнейшее развитие невозможно без использования машинного обучения. Одна из них квантовые оптические системы, которые не удовлетворяют условиям равновесности.

Таким образом, целью проекта является определение новых поляризационных фаз в диссипативных решетках поляритонных конденсатов с использованием методов кластеризации и машинного обучения.

Основная часть. Изучаемая модель — решетка, с трехкомпонентными векторами в узлах, которая изменяется в зависимости от двух параметров: J (коэффициент связи между ячейками) и W (параметр накачки). Для определения новых фаз мы используем методы машинного обучения. В качестве используемых методов для получения фазовой диаграммы выбираются различные алгоритмы кластеризации (PCA, TSNE, Agglomerative Clustering) и их комбинации. Поскольку, задача состоит именно в поиске новых фаз, мы не можем использовать методы обучения с учителем (так как не имеем размеченных данных). Поэтому для нахождения границ перехода между фазами был выбран метод «learning by confusion».

Выводы. Результаты, полученные в работе, позволят выделить режимы качественно отличные от ранее изученных фаз. В дальнейшем разработанный подход так же позволит понять поведения большого класса структур квантовой оптики.

Звягинцева Д.А. (автор)

Подпись

Ульянцев В.И. (научный руководитель)

Подпись