



28 апреля 2023 г.

Пресс-релиз

В Институте автоматки и электрометрии СО РАН разработаны два алгоритма решения задач рассеяния

Рубрика: РНФ

В разработанных алгоритмах задействован подход, основанный на методе обратной задачи рассеяния. Результаты первого года реализации гранта РНФ применимы для численного расчёта и позволяют решать задачи для систем Захарова–Шабата и Манакова быстрее и эффективнее.

Метод обратной задачи рассеяния – одно из наиболее выдающихся достижений современной математической физики. Он получил развитие в работах В.Е. Захарова и А.Б. Шабата в 70-е годы прошлого века. Как оказалось, этот теоретический метод позволяет разрабатывать эффективные численные алгоритмы для решения задач с начальными условиями (задач Коши) для нелинейного уравнения Шрёдингера.

Это уравнение находит применение в разных областях науки и технологии, в том числе, описывает нелинейно-дисперсионные искажение сигнала в оптических линиях связи. В [лаборатории фотоники ИАиЭ СО РАН](#) ранее были предложены эффективные алгоритмы TIV (Toeplitz Inner Bordering) для решения обратных задач рассеяния и компенсации этих искажений в рамках подхода, называемого Back Propagation. Этот подход заключается в «пуске» волны назад по линии и восстановлении исходного сигнала. Такими численными алгоритмами занимались сотрудники лаборатории фотоники ещё до реализации гранта. При этом не учитывалась поляризация оптического сигнала.

«Мы хотели решить задачу с учётом поляризации. Такая задача описывается уравнением Манакова – ученика академика В.Е. Захарова, развившего теоретический метод обратной задачи рассеяния для случая поляризованного излучения. Именно этому и был посвящён грант. За первый год гранта было разработано два разных алгоритма решения обратной задачи рассеяния для уравнения Манакова. Разработанные алгоритмы – это новые результаты. Алгоритмы получились быстрые, и в этом их достоинство. Они предназначены для восстановления искажённых нелинейно-дисперсионными эффектами сигналов в оптических линиях связи с учётом поляризации. Если по длинной линии запустить оптический сигнал, который несёт информацию и переносит её от источника к приёмнику, то этот сигнал подвергнется совместному воздействию нелинейных, дисперсионных и поляризационных эффектов. В итоге сигнал, поступающий на приёмник, может быть сильно искажён. Мы берем этот сигнал и решаем волновое уравнение «назад по линии» с помощью наших быстрых численных алгоритмов. Таким образом, мы восстанавливаем исходный информационный сигнал, который был на входе в линию, – рассказал ведущий научный сотрудник ИАиЭ СО РАН **Леонид Фрумин**.

Полученные результаты вносят значительный вклад в область нелинейной науки и приложений и применимы в нелинейных оптических линиях, а также для численного моделирования нелинейных волновых полей.

Пресс-служба ИАиЭ СО РАН

Пресс-релиз на сайте ИАиЭ СО РАН:

https://www.iae.nsk.ru/images/stories/0_News/2023/Press-release_IAE_230428-Algorithmy-resheniya-zadach-rasseyaniya.pdf