**Статья российских физиков вышла в журнале группы Nature**

3 февраля в престижном журнале Nature Communications была опубликована статья российских физиков, которые развили новые статистические подходы по описанию систем со многими степенями свободы и с помощью них впервые описали спектр излучения лазеров нового типа – случайных волоконных лазеров. Текст статьи доступен по ссылке <http://www.nature.com/ncomms/2015/150203/ncomms7214/full/ncomms7214.html>.

Ученые Института автоматики и электрометрии СО РАН, Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН и Астонского университета (Англия) в сотрудничестве с учеными Новосибирского государственного университета, Московского физико-технического института, Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и Вайцманского института (Израиль) опубликовали результаты своего трехлетнего исследования.

Традиционный подход к описанию нелинейных систем с большим количеством степеней свободы заключается в кинетическом описании равновесного состояния системы. При этом предполагается, что система приходит к статистически равновесному состоянию в результате однородной эволюции по времени. В своей работе российские физики пересмотрели основы волнового кинетического подхода и построили формализм, позволяющий описывать состояние систем, которые приходят к равновесному состоянию в процессе циклической, а не однородной эволюции. Такая ситуация естественным образом реализуется в оптических системах, например, в лазерах, в которых свет совершает большое количество обходов оптического резонатора, прежде чем будет достигнут равновесный режим генерации. Развитый формализм был использован для описания спектра излучения лазера нового типа - случайного волоконного лазера, концепция которых активно развивается в последние несколько лет. На примере данного лазера, авторами впервые была построена нелинейная статистическая теория формирования спектра лазерного излучения, тем самым был расширен подход нобелевских лауреатов А. Шавлова и Ч. Таунса, более 50 лет назад описавших принципы формирования спектра лазерного излучения в рамках линейной теории. Специально проведенный эксперимент подтвердил предсказания развитой нелинейной теории.

Случайные волоконные лазеры привлекают большое внимание исследователей благодаря широкому спектру возможных применений, и умение предсказывать и управлять свойствами спектра излучения таких лазеров является важным достижением как в фундаментальном, так и в практическом плане.

Результаты работы могут быть применены для описания нелинейной эволюции в широком классе диссипативных систем. Помимо оптических систем, таких как лазеры с нестабилизированным резонатором, многомодовые лазеры, периодические системы передачи данных, предложенный подход будет полезен для решения задач в метеорологии (описание долговременных усредненных годичных колебаний температуры при учете суточного и годичного циклов), описании процессов циркуляции крови в организме (например, перестройка функций организма при переходе из ходьбы в бег с учетом сердечного ритма) и прочих системах, в которых имеется циклическая эволюция по заданному масштабу времени.

Отметим, что подавляющее большинство соавторов работы – выпускники Новосибирского государственного университета.

Запрос дополнительной информации по адресу [novolaser@gmail.com](mailto:novolaser@gmail.com)