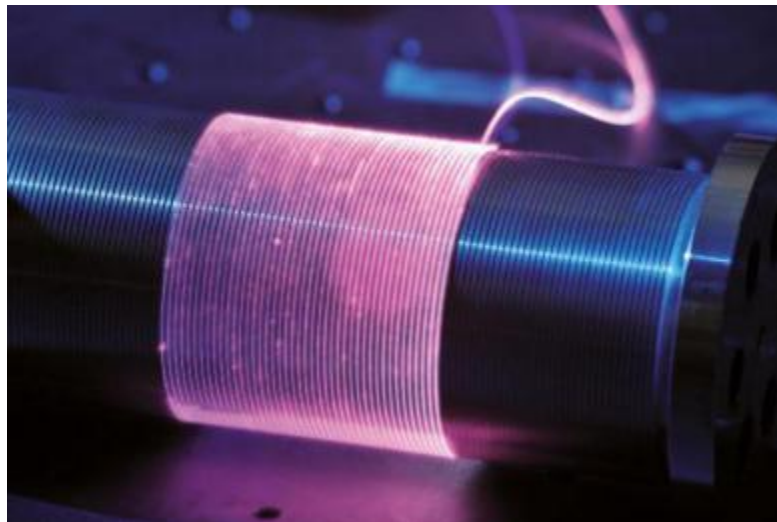


Математики НГУ исследуют новые типы волоконных лазеров для линий связи



Учёные [НГУ](#), выигравшие грант [Российского научного фонда \(РНФ\)](#), намерены создать новый тип волоконных лазеров для высокоскоростных линий связи. Успешная реализация проекта позволит применить разработанные лазеры в качестве задающих источников информационного сигнала в телекоммуникационных системах на основе суперканалов.

Группа под руководством научного сотрудника [Лаборатории численного и экспериментального моделирования новых устройств фотоники НГУ](#) к.ф.-м.н. Анастасии Бедняковой выиграла грант РНФ с проектом «Математическое моделирование генерации комплексов диссипативных солитонов в волоконных лазерах для телекоммуникационных приложений» в конкурсе научных групп под руководством молодых учёных.

Волоконные лазеры представляют большой интерес для различных исследовательских групп во всём мире, поскольку являются молодым и бурно развивающимся типом лазеров. Данное устройство создаёт узкий пучок интенсивного света, как и другие типы лазеров, при этом его особенностью является резонатор, образованный оптическим световодом, длина которого может изменяться от нескольких сантиметров до десятков и даже сотен километров, поясняет Анастасия Беднякова. Благодаря высокому качеству излучения, компактности и простоте в обслуживании волоконные лазеры всё чаще заменяют другие типы лазеров. Например, в телекоммуникациях волоконные лазеры используются для генерации и усиления информационного сигнала, в медицине — для проведения сложных офтальмологических операций, удаления различных нежелательных образований и диагностики заболеваний, в промышленности — для прецизионной обработки материалов, микрорезки и микросварки при создании оборудования.

Интенсивность лазерного излучения значительно превышает интенсивность любых источников света.

«Поскольку излучение оказывается запертым в резонаторе, основные законы классической геометрической оптики просто перестают работать, на их место приходят законы оптики при экстремально большой интенсивности света — нелинейной оптики. Это приводит к сложной нелинейной динамике света внутри резонатора, исследованием которой мы и занимаемся, используя для этого методы математического моделирования», — рассказывает руководитель проекта.

Основная трудность при создании новых конфигураций волоконных лазеров, генерирующих одновременно мощные и короткие импульсы, заключается во влиянии нелинейных эффектов и, как следствие, сложной динамике сигнала внутри резонатора. Использование методов математического моделирования позволит детально исследовать динамику формирования импульса в резонаторе, классифицировать экспериментально полученные режимы генерации сигнала и оптимизировать экспериментальные схемы.

Главным результатом работы должен стать новый тип волоконных лазеров, генерирующих связанные короткие импульсы в телекоммуникационном спектральном диапазоне (1,5 мкм). Лазерные источники, генерирующие одновременно мощные и короткие импульсы в области 1,5 мкм, представляют большой интерес, поскольку требуются для ряда практических применений, среди которых рамановская спектроскопия, синтез импульсов аттосекундной длительности, генерация терагерцового излучения, частотной метрологии. Но нас особенно интересуют возможности применения данных лазеров в высокоскоростных линиях связи — для формирования так называемого «суперканала».

Технология «суперканалов» или широких спектральных каналов, способных передавать сигнал со скоростью порядка 1-10 Тбит/с, является одним из перспективных способов увеличения скорости передачи данных в линиях связи.

Успешная реализация проекта позволит в дальнейшем при построении высокоскоростных оптических суперканалов использовать один задающий источник вместо набора лазеров, генерирующих сигнал в разных спектральных диапазонах.

— Здесь можно провести аналогию с созданием технологии спектрального уплотнения каналов в волоконно-оптических линиях связи, которая позволила передавать несколько информационных каналов по одному оптическому волокну на разных частотах и привела к прорывному увеличению скорости передачи данных. Таким же образом реализация спектрального мультиплексирования коротких импульсов может привести к качественному скачку в технологиях создания фемтосекундных волоконных лазеров, — поясняет Анастасия Беднякова.

Размер грантовой поддержки проекта ежегодно — 5 млн рублей. Поддержка рассчитана на три года.

Исследованием генерации коротких импульсов в волоконных лазерах учёные из НГУ уже более пяти лет занимаются совместно с Лабораторией волоконной оптики [Института автоматизации и электротехники СО РАН](#) под руководством д.ф.-м.н. [Сергея Бабина](#). Результаты совместной работы были опубликованы в журналах группы Nature. Наиболее яркими из них является создание лазерного источника, генерирующего связанные короткие импульсы на двух длинах волн, а также новый способ генерации широкополосного лазерного излучения в области 1 мкм.

Источники:

[Математики НГУ исследуют новые типы волоконных лазеров для линий связи](#) —
Новосибирский государственный университет (nsu.ru), Новосибирск, 3 августа 2017.

[Новосибирские ученые исследуют новые типы волоконных лазеров для линий связи](#) —
Новости сибирской науки (sib-science.info), Новосибирск, 4 августа 2017.

[Математики НГУ исследуют новые типы волоконных лазеров для линий связи](#) —
Российский научный фонд (рнф.рф), Москва, 3 августа 2017.