

Отзыв

**Официального оппонента, Кохановского Алексея Юрьевича,
кандидата физико-математических наук на диссертационную
работу Жлуктовой Ирины Вадимовны «Генерация
суперконтинуума в волоконных усилителях», представленную
на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 1.3.19 – Лазерная физика**

Диссертация И.В. Жлуктовой посвящена исследованию генерации широкополосного суперконтинуума в волоконных усилителях при использовании различных волоконных лазерных источников, излучающих в спектральном диапазоне 1-2 мкм, и различных нелинейных сред.

Впервые экспериментально было продемонстрировано влияние положения образца волокна с переменной дисперсией на генерацию суперконтинуума. Также представлена демонстрация получения стабильных импульсных источников на длинах волн 0.4-0.6 мкм и 1.12 мкм. В одном случае, за счет спектральной фильтрации была достигнута длина волны 1.12 мкм со средней выходной мощностью до 15 мВт, длительность импульсов не превышала 0.2 нс. В другом случае сверхуширенное излучение вводилось в различные нелинейные кристаллы (ниобат лития и дигидрофосфат калия) и на выходе регистрировалось излучение в зелёно-жёлтом спектральном диапазоне. Также отдельно стоит упомянуть об экспериментальных данных, которые показывают влияние изгибных потерь в спектральной области 2.2-2.6 мкм, что дает физическую возможность влияния на форму суперконтинуума. Для полученных генераторов суперконтинуума были представлены математические модели, представляющие спектральную эволюцию суперконтинуума в зависимости от длины образца.

Диссертационная работа И.В. Жлуктовой состоит из введения, 3 глав, заключения и списка использованных источников.

Во введении были определены цели и задачи, актуальность данной работы, а также научная новизна, практическая значимость и сформулированы положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена обзору и анализу ранее опубликованных результатов по теме диссертации. Представлены основные достижения по генераторам суперконтинуума, а также разобраны основные факторы, влияющие на распространение и уширение излучения.

Во второй главе продемонстрирован полностью волоконный генератор суперконтинуума, основанный на иттербиевом волоконном лазере с волоконным усилителем. В качестве нелинейной среды было рассмотрено волокно с переменной дисперсией (DDF) длиной 78 м. Для сравнения использовались образцы стандартных одномодовых волокон такой же длины, но отличающиеся диаметром сердцевины ($d_c=6$ мкм, $d_c=9$ мкм). Для всех исследованных образцов было представлено математическое моделирование, результаты которого коррелируются с экспериментальными данными. Отмечено, что идет влияние положения образца DDF на проходящее излучение. Продемонстрировано, что при использовании $d=120-150$ мкм положения DDF – длинноволновый край спектра обрывается в области 2.3 мкм, в обратном случае – длинноволновый край обрывается в области 2.25 мкм, однако сам спектр сдвигается за 0.9 мкм. Дополнительно, представлены результаты о частичном усилении суперконтинуума при использовании различных волоконных усилителей, легированных редкоземельными элементами (эрбий, тулий или гольмий).

В третьей главе представлено исследование влияния изгибных потерь в спектральной области 2.2-2.6 мкм на длинноволновую границу оптического спектра суперконтинуума. Представлены оптические спектры пропускания и спектральная зависимость образцов волокон при разных радиусах изгибов. Также приведены данные о влиянии изгибных потерь на излучение в

усилителе и при генерации суперконтинуума. Продемонстрирована возможность изменять форму длинноволновой области излучения.

В заключительной части диссертации изложены основные результаты работы. Научные положения и сделанные выводы согласуются с представленными экспериментальными результатами.

В целом, работа производит впечатление законченного исследования, проведенного с использованием современных методов и оборудования. Диссертационная работа Жлуктовой И.В. структурирована, содержит достаточную информацию для подтверждения актуальности и новизны проведенных исследований.

Тем не менее, имеются следующие замечания к данной работе:

1. В вводной части работы при обосновании выбора задающего генератора не рассмотрен класс импульсных волоконных источников на основе элементов с сохранением поляризации, которые могут обладать рядом преимуществ перед НВПИ – источниками.
2. В тексте неоднократно используется термин стабильный источник излучения в отношении созданных систем, но не указывается по каким параметрам и насколько они стабильны.
3. В работе не рассматривается вопрос о степени когерентности полученного суперконтинуума.

Следует отметить, что указанные выше недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Диссертация И.В. Жлуктовой выполнена на достаточно высоком уровне и представляет собой законченное научное исследование, соответствующее специальности 1.3.19 – Лазерная физика. Результаты диссертации представляют значительную научную и практическую ценность, которые были апробированы на ведущих отечественных и зарубежных конференциях и опубликованы в

высокорейтинговых журналах. Автореферат корректно и в полной мере отражает содержание и результаты диссертации.

Считаю, что диссертационная работа И.В. Жлуктовой удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – Лазерная физика.

Официальный оппонент:

Научный сотрудник

лаборатории нелинейной
фотоники НГУ

к.ф.-м.н.

А. Ю. Кохановский

« 17 » _____ 08 _____ 2022г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», 630090, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2.

Тел.: +79529021712

e-mail: alexey.kokhanovskiy@gmail.com

Подпись А.Ю. Кохановского удостоверяю:

Федеральный специалист УК



Евг. Жуковский с.н.

17.08.2022