

УДК 004.415.2

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

Сандровский А.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Куликов А.В.
(Университет ИТМО)

Введение. COTDR рефлектометр – измерительный прибор для контроля работоспособности протяженных оптических линий связи с оптическими усилителями, который позволяет:

- оценивать уровень распределенных оптических потерь в линии связи;
- контролировать работоспособность оптических усилителей в линии;
- регистрировать обрывы и их местоположение в линии связи.

Оптические события анализируются либо экспертами в предметной области в лабораториях, которые могут распознавать закономерности, характеризующие конкретные условия, либо специальным программным обеспечением, работающим на встроенных устройствах, которое реализует довольно упрощенные правила обнаружения. Качество и скорость обнаружения и определения типа события прямо влияет на скорость устранения дефектов, и срок службы волоконной линии связи. Разработка новых методов детектирования подобных позволяет продлить срок их службы и удешевить обслуживание.

Основная часть. В ходе работы рассматривались методы детектирования дефектов в волоконно-оптических линиях связи при помощи свёрточных нейронных сетей[1], а также нейронных сетей на основе управляемых рекуррентных нейронов[2].

В ходе работы были так же рассмотрены различные виды нейронных сетей и возможности их применения для обнаружения дефектов в волоконно-оптических линиях связи. В качестве наиболее подходящих были выбраны сети долгой краткосрочной памяти и нейронные сети на основе управляемых рекуррентных нейронов и

Были проведены эксперименты по созданию в волокне различных дефектов, таких как разъёмное соединение волокон, трещина в оптическом кабеле, конец волокна, сварное соединение волокна, изгиб волокна. Полученные в ходе экспериментов данные были математически описаны, для определения возможности определения конкретных видов дефектов без использования машинного обучения. Так же полученные данные использовались для обучения и проверки работоспособности нейронных сетей.

Выводы. В результате работы были проанализированы существующие методы детектирования событий на рефлектограмме волоконно-оптической линии связи их преимущества и недостатки. Разработано математическое описание основных видов событий на рефлектограмме и предложены пути улучшения методов их детектирования и определения.

Список источников.

1. David Rutigilan, Giacomo Boracchi. Event-Detection Deep Neural Network for OTDR Trace Analysis. Proceedings of the 22nd Engineering Applications of Neural Networks Conference, June 2021, pp.190-201.doi: 10.1007/s11192-010-0193.
2. Khoulood Abdelli, Joo Yeon Cho. Machine Learning-based Anomaly Detection in Optical Fiber Monitorin. Journal of Optical Communications and Networking, 2022, no. 14, DOI:10.1364/JOCN.451289

Сандровский А.А. (автор)

Подпись _____

Куликов А.В. (научный руководитель)

Подпись _____