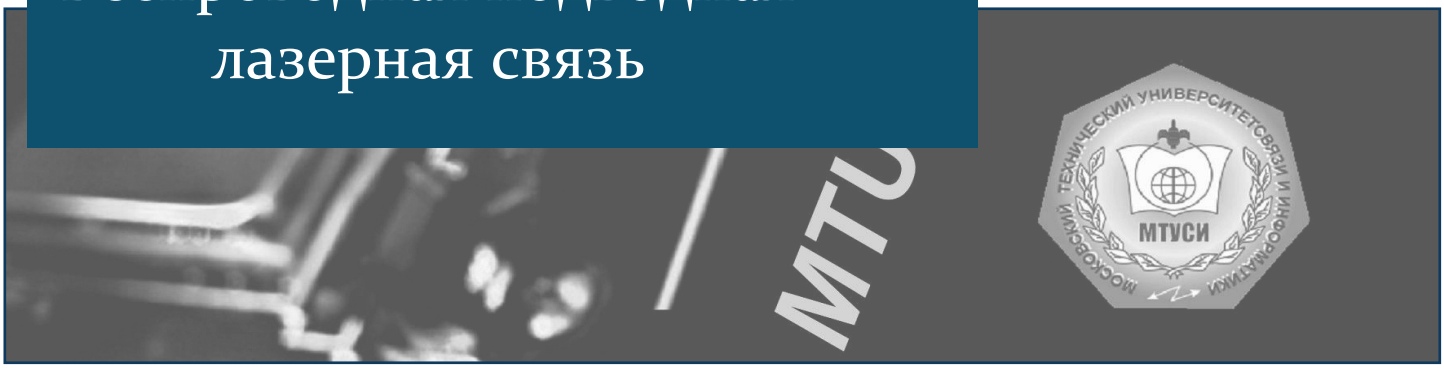
Беспроводная подводная лазерная связь



Уникальная научная установка

УНУ «Аппаратно-программный комплекс оценки основных технических характеристик оборудования беспроводной подводной лазерной связи» позволяет проводить широкий спектр научных исследований, в частности, полунатурное испытания перспективного оборудования для беспроводной оптической подводной связи, измерение их основных параметров и характеристик. В отличие от известных методик и соответствующих лабораторий, в данной УНУ имеется возможность создания различных контролируемых параметров такие как соленость воды, мутность и турбулентность с заданными параметрами, что приближает условия выполнения измерений к реальным, однако позволяет задавать и контролировать на протяжении эксперимента параметры и обеспечивает повторяемость выполняемых измерений.

В настоящее время ведется активное освоение гидросферы Земли с применением различных стационарных и подвижных подводных аппаратов. Во многих ситуациях между этими аппаратами необходима беспроводная связь. На сегодня эта задача решается с использованием акустических и радиоволн, как правило, низкочастотного диапазона. Основными недостатками и акустических, и радиотехнических линий являются невысокая скорость передачи информации и большое энергопотребление. Использование в подводных (гидросферных) линиях связи в качестве несущих электромагнитных колебаний оптического диапазона позволяет существенно повысить скорость передачи, снизить энергопотребление при одновременном уменьшении массы и размеров приемно-передающих модулей. Одной из главных сложностей проектирования подводных оптических беспроводных систем в сложности моделирования физико-химических характеристик океанской воды.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина волны: 450 нм
Фотодетектор: APD
Тип модуляции: IM|DD
Тип лазера: AUCD, синий
Мощность: 150 мВт

Оптоэлектронные и электрооптические преобразователи – ключевые устройства систем беспроводной подводной передачи данных через гидросферу. На рисунке 1 данные устройства обозначены как излучатель и приемник. Данные устройства могут быть основаны на различных схемотехнических решениях и элементной базе. При этом сравнение данных устройств в реальных условиях связано с множеством трудностей. Особенностью исследуемых образцов может быть различное исполнение оборудования для беспроводной подводной лазерной связи. Некоторые образцы имеют модульную систему исполнения, преобразователи и передатчики/приемники реализованы в виде отдельных модулей. Другие образцы имеют объединенную структуру. Разработанная УНУ позволяет измерять параметры любых модулей для лазерной подводной связи. Разработанная УНУ позволяет производить исследование изготовленных и разрабатываемых устройств в лабораторных условиях без погружения их в гидросферу.

Для примера на рисунке 1 представлена структура исследуемого образца. Исследуемый образец, представленный на рисунке 1, имеет модульное исполнение (излучатель приемник и приёмно-передающий модуль). В данном случае излучатель/приемник исследуются отдельно, а затем совместно с приемно-передающим модулем.



Рис. 1. Структурная схема УНУ.

Только натурные испытания данных устройств по целому набору параметров и характеристик, измеренных по однозначно определенным методикам, позволяет оптимально выбрать подходящую для заданных условий модель.

Аппаратная часть комплекса включает в себя:

- Набор герметичных модулей для создания гидросферы с различными параметрами (соленостью, мутностью и турбулентностью) или одного модуля требуемой длины.

- Комплект светофильтров для имитации затухания сигнала в гидросфере.

- Оптические позиционеры для наведения излучателя и приемника, рисунок 1.

- Вспомогательное оборудование (измерительные приборы для калибровки, ПК для работы с ПО)

Все основные режимы работы УНУ устанавливаются при помощи управляющего ПО. Внешний вид комплекса и его составляющих представлен на рисунке 1.

Программная часть комплекса:

- Обеспечивает автоматизацию и накопление результатов измерений.

- Обеспечивает работу приемно-передающего модуля и управление измерительной аппаратурой.

ПО УНУ работает под ОС Windows.

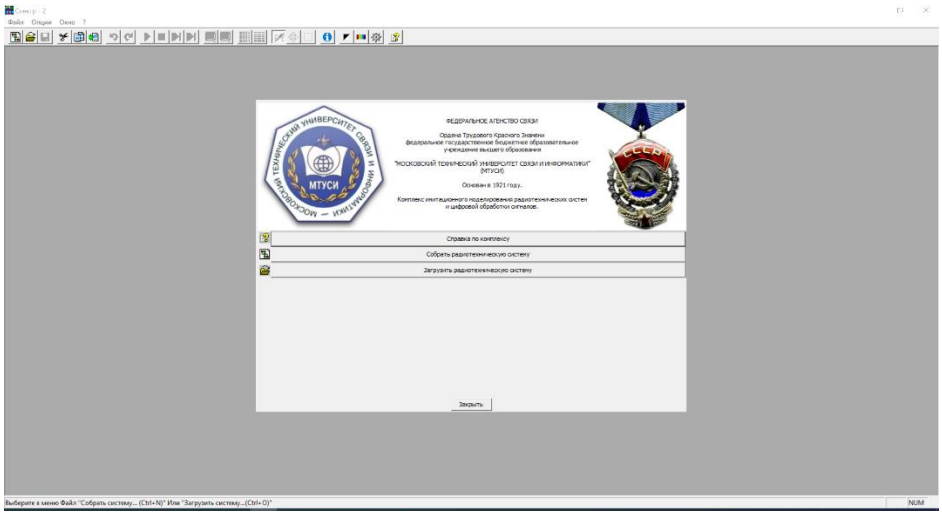


Рис. 2. Окно программы «Спектр - 2»

В настоящее время в области измерения характеристик измерения электрооптических и оптоэлектронных преобразователей, или оборудования в сборе, а также одномодульное оборудования для беспроводной подводной лазерной связи отсутствуют стандарты. Каждый производитель самостоятельно проводит испытания и оценивает основные параметры производимых устройств. УНУ позволяет производить сравнение параметров оборудования при одинаковых повторяемых параметрах. А разработанная математическая модель позволяет дать рекомендации по достижению требуемых параметров оборудования беспроводной подводной лазерной связи.

МТУСИ

г. Москва, Авиамоторная, 8а

111024

+7(495)957-19-17

mtuci@mtuci.ru

mtuci.ru

