

3. «Ахборот технологиялари ускуналарида юзага келувчи индустриал радиохалакитлар». О'з DSt 1038:2003.

4. «Маиший жихозлар, электр асбоблар ва шунга ўхшаш қурилмалардан ҳосил бўладиган

индустриал радиохалакитлар». О'з DSt 1187:2008.

5. Л.А. Гурина «Электромагнитные помехи и методы защиты от них» Благовещенск 2006-104 с.

УДК 621.391.64

ОПТИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ, УВЕЛИЧИВАЮЩИЙ ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ВОЛОКОННО- ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ

Алимджанов Х.Ф.

Lawrence Livermore nomidagi milliy laboratoriya (Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)) tadqiqotchilari 1400-1450 nm to'liq uzunligidagi optik-tolali kabellar o'tkazish qobiliyatini ikki barobarga oshiruvchi yangi turdagi optik tolali kuchaytirgichni yaratib, o'tkazish qobiliyatini oshirish muammosini hal qilishda muhim qadam tashlashdi.

Калит со'злар: *optic-tolali kuchaytirgich, to'liq uzunligi, o'tkazish qobiliyati, lazer, optik kuchayish.*

Исследователи Национальной лаборатории им. Лоуренса Ливермора (Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)) сделали важный шаг в решении проблемы увеличения пропускной способности, разработав новый тип волоконно-оптического усилителя, который потенциально может удвоить пропускную способность волоконно-оптических кабелей при длине волны 1400-1450 нм.

Ключевые слова: *волоконно-оптический усилитель, длина волны, пропускная способность, лазер, оптическое усиление.*

Researchers of the Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) took an important step in solving the problem of increasing the bandwidth by developing a new type of fiber-optic amplifier that could potentially double the capacity of fiber-optic cables at a wavelength of 1400-1450 nm.

Keywords: *fiber-optic amplifier, wavelength, bandwidth, laser, optical amplification*

На сегодняшний день вопросами увеличения спектральной эффективности и пропускной способности оптических систем связи, в том числе передачи высокоскоростной информации на большие расстояния без оптоэлектронного преобразования, создание эффективных оптических усилителей и их внедрение в телекоммуникационные, радиотехнические и мобильные системы связи, ведутся научно исследовательские работы на основе фундаментальных, прикладных и инновационных проектов.

Исследования, связанные с вопросами разработки и усовершенствования волоконно-оптических линий связи, ведутся учеными республики, в том числе: Т.Д.Раджабовым, С.А.Бахромовым, А.М.Назаровым, А.А.Симоновым, А.И.Камардиным, с учениками применили фотолюминесцентные свойства редкоземельных элементов в волоконно-оптические линии связи. Ж.А.Абдуллаев, Р.И.Исаев, И.Р.Берганов провели научные исследования по увеличению пропускной способности волоконнооптических систем передачи информации [1].

Более 3.4 миллиарда человек подключено к Интернету, предъявляя постоянно растущий спрос на телекоммуникационную отрасль, чтобы предоставлять пользователям большую, лучшую и более быструю полосу пропускания. Большая часть данных для Интернета перемещается по волоконно-оптическим кабелям, которые состоят из пучков нитей, которые передают лазерный свет. По мере того, как волокно становится длиннее, мощность теряется из-за затухания. В конце 1980-х и начале 90-х годов ученые обнаружили, что они могут смягчить эту потерю, разработав встроенные волоконно-оптические усилители. В то время лазеры работали на длине волны 1,3 мкм или 1300 нм (нм). Однако не было разработано оптических усилителей, которые хорошо работали в этом регионе. Исследователи смогли разработать усилитель на 1,55 мкм, или 1,550 нм, поэтому лазерные системы передачи были переключены на совпадение. В то же время они обнаружили, что встроенные оптические усилители позволили им одновременно усиливать множество различных лазеров, открытие, которое увеличило пропускную способность одного оптического волокна с 155 мегабит в секунду до более чем одного терабит в секунду. Хотя это был огромный рост, это все еще ограниченный объем информации, требующий большого количества кабелей для передачи.

Команда в Ливерморе работала на волоконно-оптических лазерах с неодимом, которые

работали на длине волны 1330 нм (1,33 мкм), 1,064 нм (1,064 мкм) и 920 нм (0,920 мкм). Команда построила специальное оптическое волокно, которое подавляло лазерную генерацию на длине волны 1064 нм и усиленный свет преимущественно на длине волны 920 нм. В

ходе тестирования 920-нм лазера команда наблюдала в флуоресцентных спектрах, что волокна также демонстрировали признаки усиления на 1400-1450 нм - длину волны, которая никогда не срабатывала ранее.

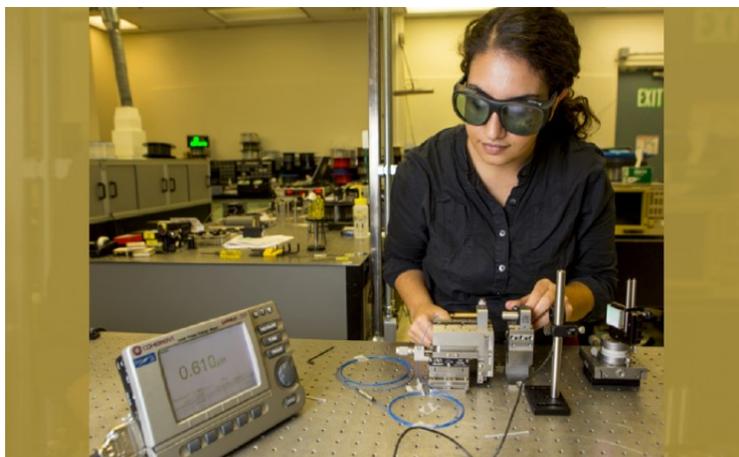


Рис.1. Научный сотрудник NIF & Photon Science Лейли Киани тестирует новое оптическое волокно, которое увеличивает пропускную способность волоконно-оптических кабелей.

Предыдущие волоконные усилители не подавляли генерацию на длине волны 1064 нм, а также наблюдались эффекты, известные как поглощение возбужденного состояния в области 1330 нм. Этот эффект фактически приводит к тому, что потери на волокне увеличиваются при подаче света накачки - в противоположность желаемому эффекту, который должен обеспечивать оптическое усиление [2].

Затем группа перепроектировала волокно для подавления лазерного воздействия как на 1,064 нм, так и на 920 нм. Это новое волокно, полностью исключая возможность генерации на длине волны 920 нм или 1064 нм, теперь может обеспечить только усиление на переходном участке 1330 нм. Абсорбция в возбужденном состоянии по-прежнему исключает усиление при 1330 нм, но лазерная линия усиливает свет в широком диапазоне длин волн.

Команда обнаружила, что от 1390 нм до 1460 нм имеет место значительное поло-

жительное оптическое усиление, и это новое волокно генерирует мощность лазера и оптическое усиление с относительно хорошей эффективностью. Это открытие открывает возможности для установленных оптических волокон работать в области передачи, известной как E- диапазон, в дополнение к диапазонам C и L, где они в настоящее время работают, - эффективно удваивая потенциал передачи информации для одного оптического волокна.

Усилители потенциально позволят телекоммуникационным компаниям более активно использовать установленную базовую аппаратуру, что потребует меньше капиталовложений, чем новый кабель, что приведет к увеличению пропускной способности и снижению затрат для конечного пользователя. Установка нового кабеля стоит дорого; Провайдер услуг должен не только покупать новые кабели, но и тратить большие деньги на рытье траншей для установки нового кабеля.

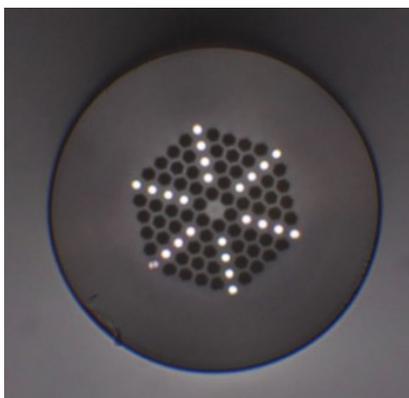


Рис.2. Вид торцевого соединения нового оптического волокна.

На рисунке (Рис.2) показан вид торцевого соединения нового оптического волокна. Волокно имеет наружный диаметр 126 микрон, а наблюдаемые признаки - 6,6 микрон друг от друга. Центральное пятно легируется ионами неодима, той же легирующей примесью, которая используется в лазерах NIF, но материалом является плавненное кварцевое стекло вместо фосфатного стекла. Яркими точками являются включения GRIN (градиентный индекс), а темными пятнами являются легированный фтором плавненный кварц, у которого более низкий показатель преломления, чем у нелегированного плавненного кварца.

«Основным недостающим компонентом для работы в телекоммуникационной сети в этой области длин волн был оптический волоконный усилитель», - сказал Jay Dawson, заместитель директора программы для DoD Technologies в NIF & Photon Science Directorate. «То, что мы сделали, эффективно создает что-то, что будет выглядеть и походить на обычный эрбиевый волоконный усилитель, но в соседнем диапазоне длин волн, удваивая пропускную способность оптического усилителя» [2].

Проведенные исследования и полученные результаты доказывают что, нельзя ставить границу на определенной технологии и переходить на другие отрасли или разрабатывать что-то новое. За последние годы специалисты по всему миру продолжают доказывать своими результатами, что технологии не имеют своих границ. Если подходить к определенной проблеме под другим углом, то всегда можно найти способ решения этой или другой проблемы.

УДК 004.8:629.7.05

БОРТОВЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Тажиев Ж. А

Ушбу илмий мақолада автоматик бошқарилувчи учии қурилмаларнинг батафсил тавсифи, турлари, афзалликлари ва камчиликлари мисоллар ёрдамида берилган. Шунингдек, учии қурилмаларига қўйиладиган талаблар ва мураккабликлар ҳамда уларни бартараф қилиш чоралари ҳақида маълумотлар келтирилган. Хусусан учувчисиз учии воситалари бўлган дронларнинг ишлаш хусусиятлари, турлари, таркибий қисмлари ва қўлланиш соҳаларидаги афзалликлари батафсил ёритиб берилган.

Таянч иборалар: БУВ, GPS, Trimble Lasse IQ, SNA антенна, КҲИИКТ, ЛАТ.

Заключение

В заключении можно сказать что, используя волокно, которое разработали исследователи «Национальной лаборатории им. Лоуренса Ливермора», можно создать набор оптических усилителей, которые будут выглядеть практически идентичными в технологии для уже существующих волоконных усилителей.

Вместо того чтобы прокладывать еще один дорогой кабель, мы могли бы установить эти новые усилители в тех же зданиях, что и усилители тока, что приведет к удвоению пропускной способности на текущих кабелях.

Это открытие может решить проблему в телекоммуникационной отрасли, а именно проблему с заменой базовых аппаратур и установкой новых кабелей для увеличения пропускной способностей, что в свою очередь привяло бы к невынужденным и многомиллионным затратам.

Литература

1. Иногамов Акмал Муратович, автореферат докторской диссертации на тему «Методы модификации оптических волокон редкоземельными элементами и их спектральные характеристики», Ташкент – 2016 год.

2. <https://www.llnl.gov>

3. Г.А. Иванов, В.П. Первадчук, «Технология производства и свойства кварцевых оптических волокон», Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2011 год.

В статье приведено подробное описание автоматического полета управляемых устройств, используя примеры типов, преимуществ и недостатков. Кроме того, приведены требования авиационной техники и трудностей, а также информация о мерах по устранению. В частности типов беспилотных дронов обработки функций, компоненты, преимущества и области применения в деталях.

Ключевые слово: БПЛА, GPS, Trimble Lasse IQ, Антенна СНС, МИНС, САПР.

This scientific article has given detailed description of the of the types of automatic flight