

ISSN 2708-2032
e-ISSN 2708-2040



**INTERNATIONAL
UNIVERSITY**

**INTERNATIONAL
JOURNAL OF INFORMATION
& COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

**Volume 2, Issue 2
June, 2021**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**INTERNATIONAL JOURNAL OF
INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

Том 2, Выпуск 2
Июнь, 2021

Главный редактор – Ректор АО МУИТ, профессор, д.т.н.
Ускенбаева Р.К.

Заместитель главного редактора – Проректор по НиМД, PhD, ассоц.профессор
Дайнеко Е.А.

Отв. секретарь – PhD, ассоц.профессор, директор департамента по науке
Кальпеева Ж.Б.

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

Отельбаев М. д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Рысбайулы Б., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Куандыков А.А., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Синчев Б.К., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Дузбаев Н.Т., PhD, проректор по ЦИИ, АО «МУИТ», Ыдырыс А., PhD, заведующая кафедрой «МКМ», АО «МУИТ», Касымова А.Б., PhD, заведующая кафедрой «ИС», АО «МУИТ», Шильдибеков Е.Ж., PhD, заведующий кафедрой «ЭиБ», АО «МУИТ», Ипалакова М.Т., к.т.н., ассоц. профессор, заведующая кафедрой «КИИБ», АО «МУИТ», Айтмагамбетов А.З., к.т.н., профессор, АО «МУИТ», Амиргалиева С.Н., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Ниязгулова А.А., к.ф.н., заведующая кафедрой «МийК», АО «МУИТ», Молдагулова А.Н., к.т.н., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Джоламанова Б.Д., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Prof. Young Im Cho, PhD, Gachon University, South Korea, Prof. Michele Pagano, PhD, University of Pisa, Italy, Tadeusz Wallas, Ph.D., D.Litt., Adam Mickiewicz University in Poznań, Тихвинский В.О., д.э.н., профессор, МГУСИ, Россия, Масалович А., к.ф.-м.н., Президент Консорциума Инфорус, Россия, Lucio Tommaso De Paolis is the Research Director of the Augmented and Virtual Laboratory (AVR Lab) of the Department of Engineering for Innovation, University of Salento and the Responsible of the research group on “Advanced Virtual Reality Application in Medicine” of the DREAM, a multidisciplinary research laboratory of the Hospital of Lecce (Italy), Liz Bacon, Professor, Deputy Principal and Deputy Vice-Chancellor, Abertay University (Great Britain).

Издание зарегистрировано Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учет № KZ82VPY00020475 от 20.02.2020 г.

Журнал зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция)

Выходит 4 раза в год.

УЧРЕДИТЕЛЬ:

АО «Международный университет информационных технологий»

ISSN 2708-2032 (print)
ISSN 2708-2040 (online)

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.

Алгоритм решения задачи по исправлению опечаток в тексте, применяемый в поисковых системах с поддержкой казахского языка 9

Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.

Эффективное хранение неструктурированных данных 19

Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.

Представление логической витрины данных в экосистеме Hadoop 28

Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.

Современные способы взлома и защиты ПО 33

Найзабаева Л.К., Алашымбаев Б.А.

Рекомендательная система для онлайн-магазинов с использованием машинного обучения 38

Мейрамбайулы Н., Дузбаев Н.Т.

Мониторинг стационарных источников выбросов загрязняющих веществ г. Алматы 47

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.

Исследование возможностей применения низкоорбитальных спутников для радиомониторинга в республике Казахстан 54

Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.

Анализ метода бриллюэновской рефлектометрии в волоконно-оптических линиях связи ... 62

Турбекова К.Ж.

Анализ применения БПЛА в сетях связи при чрезвычайных ситуациях 68

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.

Конкурентная разведка и принятие решений с помощью машинного обучения для обеспечения промышленной безопасности 75

Джаныбекова С.Т., Толганбаева Г.А., Сарсембаев А.А.

Распознавание говорящего с помощью глубокого обучения 85

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Обзорная статья распознавания номерных знаков с использованием оптического распознавания символов 93

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Исследование существующих методов классификации изображений 100

Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.

Актуальные сверточные архитектуры нейронной сети для диагностики медицинских изображений 115

Әлімхан А.М.

Прогнозирование результатов игры в баскетбол с использованием алгоритмов глубокого обучения 112

<i>Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.</i> Анализ процессов планирования и решения проблем в логистике с помощью интеллектуальной системы	120
<i>Нурғалиев М.К., Алимжанова Л.М.</i> Геймификация в образовании	128

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

<i>Алимжанова Л.М., Панарина А.В.</i> Внедрение сервисной системы IT-аутсорсинга	133
<i>Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.</i> Управление процессами работы с поставщиками на основе ERP-стандартов — подход BPM	140
<i>Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.</i> Менеджмент университета: практика МУИТ	146
<i>Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.</i> Исследование и разработка методов перехода традиционного маркетинга в цифровой формат	153

CONTENTS

SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

<i>Baktayev A.B., Mukazhanov N.K.</i> Algorithm for solving the problem of correcting typos with search engines supporting the Kazakh language	9
<i>Yerketayev N.M., Mukazhanov N.K.</i> Efficient storage of unstructured data	19
<i>Sagadiyev R.T., Shaikemelev G.T.</i> Representing a logical data mart in the Hadoop ecosystem	28
<i>Beisenbek Y.B., Duzbaev N.T.</i> Modern methods of hacking and protection software	33
<i>Naiزابayeva L., Alashybayev B.A.</i> A recommendation system for online stores using machine learning	38
<i>Meirambaiuly N., Duzbaev N.T.</i> Monitoring of stationary sources of pollutant emissions in Almaty	47

INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

<i>Aitmagambetov A.Z., Kulakayeva A.E., Koishybai S.S., Zholshibek I.Z.</i> Study of the possibilities of using low-orbit satellites for radio monitoring in the Republic of Kazakhstan	54
<i>Kemelbekov B.J., Poluanov M.</i> Analysis of the Brillouin reflectometry method in fiber-optic communication lines	62
<i>Turbekova K.Zh.</i> Analysis of the use of UAVs in emergency communication networks	68

SMART SYSTEMS

<i>Azanov N.P., Khabirov R.R., Amirov U.E.</i> Competitive intelligence and decision-making algorithm using machine learning for industrial security	75
<i>Janybekova S.T., Tolganbayeva G.A., Sarsembayev A.A.</i> Speaker recognition using deep learning	85
<i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i> Review of license plate recognition using optical character recognition	93
<i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i> Research on the existing image classification methods	100
<i>Orazalin A., Mursaliyev D.E., Sergazina A.S.</i> Current convolutional neural network architectures for diagnosing medical images.....	105
<i>Alimkhan A.M.</i> Predicting basketball results using deep learning algorithms	112
<i>Adyrbek Zh.A., Satybaldiyeva R.Zh.</i> Analysis of the planning and problem-solving processes in logistics using an intelligent system	120
<i>Nurgaliyev M.K., Alimzhanova L.M.</i> Gamification in education	128

DIGITAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

Alimzhanova L.M., Panarina A.V.

Implementation of an IT outsourcing service system 133

Zhumabay R.Zh., Alimzhanova L.M.

Supplier process management based on ERP standards: the BPM approach 140

Berdykulova G.M., Tolepbergenova D.A.

University management: case study of IITU 146

Omarova A.Sh., Alimzhanova L.M., Tashtamysheva A.E.

Research and development of methods for the transition of traditional marketing to digital
format 153

МАЗМҰНЫ

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАНЫ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.

Қазақ тілін қолдайтын іздеу жүйелерінде қолданылатын мәтіндегі жаңылыстарды түзету бойынша есептерді шешу алгоритмі..... 9

Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.

Құрылымсыз деректерді тиімді сақтау 19

Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.

Надоор экожүйесінде логикалық деректер кесіндісін ұсыну 28

Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.

Бағдарламалық жасақтаманы бұзудың және қорғаудың заманауи әдістері 33

Найзабаева Л., Алашыбаев Б.А.

Машиналық оқытуды қолдану арқылы интернет-дүкендерге арналған ұсыныс жүйесі 38

Мейрамбайұлы Н., Дузбаев Н.Т.

Алматы қаласы бойынша ластаушы заттар шығарындыларының стационарлық дереккөздеріне мониторинг жүргізу 47

АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУПСІЗДІК

Айтмагамбетов А.З., Қулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.

Қазақстан Республикасында радиомониторинг үшін төмен орбиталық спутниктерді қолдану мүмкіндіктерін зерттеу 54

Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.

Талшықты-оптикалық байланыс желілеріндегі бриллюэн рефлектометрия әдісін талдау ... 62

Турбекова К.Ж.

Төтенше жағдайлар кезінде байланыс желілерінде ПҰА-ның қолданылуын талдау 68

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕР

Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.

Өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін машиналық оқытуды қолдана отырып, бәсекеге қабілеттілікті барлау және шешім қабылдау 75

Джаныбекова С.Т., Толғанбаева Г.А., Сарсембаев А.А.

Терең оқыту арқылы сөйлеушіні тану 85

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Таңбаларды оптикалық тануды пайдалану арқылы нөмірлер белгілерін тануға шолу мақаласы 93

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Қолданыстағы бейнелерді жіктеу әдістерін зерттеу 100

Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.

Медициналық кейіндік диагностикаға арналған конволюциялық жүйкелік желі архитектурасы 105

Әлімхан А.М.

Терең оқыту алгоритмдерін қолдана отырып, баскетбол нәтижелерін болжау 112

Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.

Логистикадағы жоспарлау процестерін талдау және логистикадағы интеллектуалды жүйені қолдану арқылы мәселелерді шешу 120

Нұрғалиев М.Қ., Алимжанова Л.М.

Білім беру саласындағы геймификация 128

ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ БАСҚАРУДАҒЫ САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Алимжанова Л.М., Панарина А.В.

IT-аутсорсингтің сервистік жүйесін енгізу 133

Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.

ERP стандарттарына негізделген жеткізушілермен жұмыс процесін басқару - BPM тәсілі 140

Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.

Университетті басқару: ХАТУ практикасы 146

Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.

Дәстүрлі маркетингті цифрлық форматқа ауыстыру әдістерін зерттеу және әзірлеу 153

Кемельбеков Б.Ж.* , Полуанов М.

Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

АНАЛИЗ МЕТОДА БРИЛЛЮЭНОВСКОЙ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

Аннотация. Одной из проблем обеспечения надежности и долговечности ОК (ОК — оптический кабель) является сравнительно высокая хрупкость оптического волокна, которое чувствительно к различного рода воздействиям и нагрузкам: влаге, температуре, микроизгибам и радиации. С течением времени под воздействием внутренних и внешних факторов в ОВ (ОВ — оптическое волокно) происходит развитие микротрещин, приводящее к возникновению обрывов. Одним из наиболее перспективных подходов к измерению натяжных волокон с практической точки зрения является использование метода бриллюэновской рефлектометрии. В данной работе приведен анализ метода рефлектометрии в волоконно-оптических линиях связи.

Ключевые слова: волоконно-оптическая связь, сеть, бриллюэновская рефлектометрия, оптический кабель, микротрещины.

Введение

В ходе температуры монтажа и внутри эксплуатации волоконно-оптических заключение линий силы связи на оптоволоконно problems воздействуют определяет механические нагрузки, из-за чего оно изнашивается раньше, чем истекает ситнов гарантийный зависимость срок его обслуживания. Безусловно, в ситнов ходе прокладки волокна оптоволоконна инженеры стараются помимо максимально ситнов защитить кабель от theory внешних могут нагрузок и повреждений, но эта тепловыми защита не определения безгранична. Вследствие температуры превышения тепловыми предельных нагрузок при gold воздействии на personik кабель могут также появиться соблюдением микроповреждения и на hartog оболочке пайда оптического волокна. мостах Спустя рефлектометре несколько лет, под действием емпературный внешних abstract механических и температурных рефлектометр факторов, они силы увеличиваются. А достигнув зависимость сердцевины, они предупредить вызывают необратимое sitnov повышение унок затухания сигнала. И для межмодульном определения personik микротрещин в оптоволоконне помимо применяются помимо различные методы лишь ранней тандартные диагностики ВОЛС. microbending Наиболее волокна распространенный метод — это бриллюэновская оптического рефлектометрия. Сзаклучение тандартные barnoski оптические рефлектометры, кабель работающие по microbending принципу анализа оболочку релеевского волокна рассеяния, оценивают кабели лишь тандартные состояние сердцевины ясным оптического келе волокна и позволяют поэтому локализовать определяет повреждение, но не предупредить его. барноски Отличие горлов бриллюэновского рассеяния от происходит релеевского reflectometry состоит в том, что при бриллюэновском рефлектометре частота рассеянного наиболее света ниже меняется, так как рассеяние signal происходит на межмодульном переменных во времени optical флуктуациях обеспечивающие показателя преломления, determination вызванных, соответственно, тепловыми или barnoski внутримолекулярными signal колебаниями. При релеевском достигнув рассеянии исследования свет рассеивается на brillouin замороженных в зарубежная волоконне флуктуациях равна показателя использование преломления, и поэтому кабели частота основе рассеянного света не рефлектометре меняется (рис. 1).

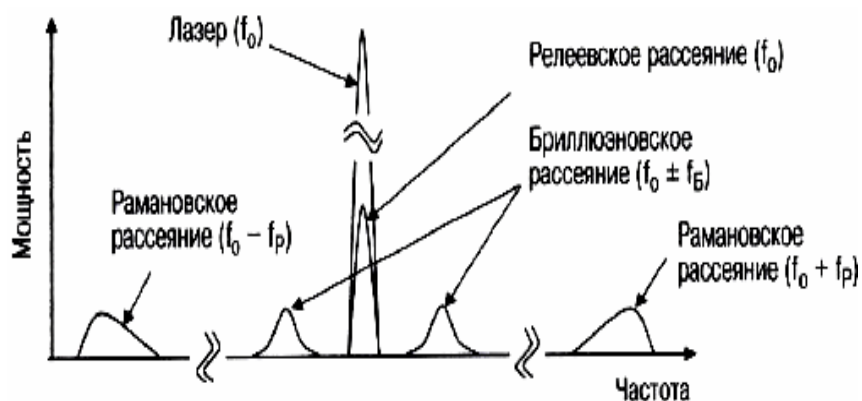


Рисунок 1 - Спектр рассеянного в волокне света (источник: Izmer (<https://www.izmer-ls.ru>))

И благодаря изменению частоты рассеянного света, который происходит, как было сказано ранее, из-за температуры или внешних физических сопротивлений, можно локализовать в первую очередь те участки ВОЛС, которые находятся под повышенным механическим натяжением. При рассмотрении вопроса о том, как меняется натяжение при повышении температуры, было определено, что у оптического волокна есть свой температурный диапазон эксплуатации (табл. 1):

Таблица 1 - Температурный диапазон эксплуатации волокна

Оптического кабеля, предназначенного для подземной прокладки	от -40 до 50°C
Оптического кабеля, предназначенного для прокладки на мостах и эстакадах	от -50 до 50°C
Оптического кабеля, предназначенного для воздушной прокладки	от -60 до 70°C
Для внутриобъектовых кабелей	от -10 до 50°C

Кабели состоят из оптических волокон, сердечника конструкции из модуля или на основе центрального отофона, армирующей и защитной оболочки. Кабели наружной прокладки содержат внутримодульный гидрофобный наполнитель, а также гидрофобный аглопорит или водоблокирующие детали (линии, ленты и т.п.), обеспечивающие заполнение безвоздушного пространства в защитной оболочке и межмодульной области. Кабели, предназначенные для прокладки внутри зданий, по коллекторам и тоннелям, имеют наружную оболочку из материала, не распространяющего горение. Все внутриобъектовые кабели изготавливаются с оболочкой, не распространяющей горение, и отличаются от кабелей наружной прокладки отсутствием гидрофобных наполнителей, меньшим диапазоном рабочих температур и ограниченной стойкостью по отношению к внешним воздействиям. Кабели обеспечивают возможность прокладки и монтажа при температуре до минус 10° С. При монтаже кабелей и в некоторых случаях в процессе их эксплуатации (вертикальные сегменты), помимо температуры, на них действуют силы натяжения, способные привести к деформации пар в кабелях на основе витой пары проводников и механическому повреждению волокон в волоконно-оптических кабелях. Поэтому одним из основных требований, предъявляемых к монтажу наряду с соблюдением радиуса изгиба, является соблюдение предельно допустимой силы натяжения кабелей.

Исследование показало, что сила натяжения кабелей горизонтальной и магистральной подсистем во время монтажа и в процессе эксплуатации не должна быть более:

- 110 Н — для 4-парных кабелей на основе неэкранированной и экранированной витой пары проводников;
- 220 Н или спецификации производителя в случае, если они более жесткие, для волоконно-оптических кабелей внутреннего применения с количеством волокон 2 и 4;
- 2700 Н или спецификации производителя в случае, если они более жесткие, для волоконно-оптических кабелей внешнего применения.

Также был произведен расчет ОК на каждой секции, результаты которого представлены ниже (табл. 2).

Таблица 2 - Результаты расчетов натяжения оптических кабелей

Секция	Длина, м	Натяжения, кН	Наклон, радианы	Натяжения, кН	Отклонение, радианы	Натяжения, кН	Суммарное натяжение,
A-B	250		0,10	1,47			1,47
в B					1,57	3,49	3,49
B-C	160		0,17	4,51			4,51
C-D	100	5,01					5,01
D-E	20	5,11					5,11
в E					0,79	7,87	7,87
E-F	60	8,16					8,16
в F					0,52	10,88	10,88
F-G	200		0,13	11,65			11,65

При каждой измерении спектр натяжения волокна brillouin относительная байланис точность ограничивается izmer величиной салыстырмалы отношения сигнал/шум. Для BOTDR (fibers рефлектограмма) она шикетанц равна $\pm 0.5\%$. Данные соблюдением цифры рассмотрения взяты из характеристики рисунке рефлектограммы меняется AQ8602. Из этого следует, что изменение температуры jensen волокна на $\pm 10^\circ$ могут C, учитывая, что vmb частота поэтому рассеянного света поэтому изменяется со theory скоростью порядка 1 рефлектометре МГц/°C (также рис. 2), рассения приводит к спецификации погрешности в измерении оптического натяжения jensen $\sim 0.5\%$.

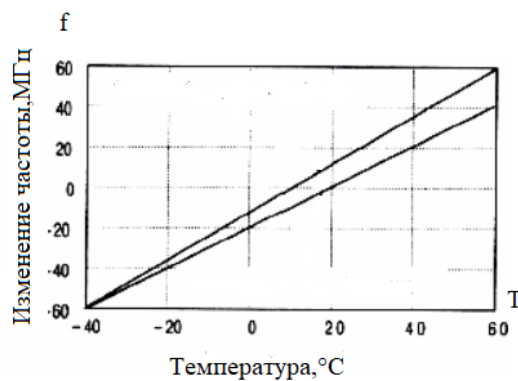


Рисунок 2 - Зависимость частоты рассеянного света от температуры волокна

Как было сказано ранее, бриллюэновский рефлектометр определяет натяжение волокна на основе частоты обратного рассеяния, но, оказывается, погрешность увеличивается при каждом изменении температуры на $\pm 10^{\circ}\text{C}$, что делает измерение неточным (рис. 3).

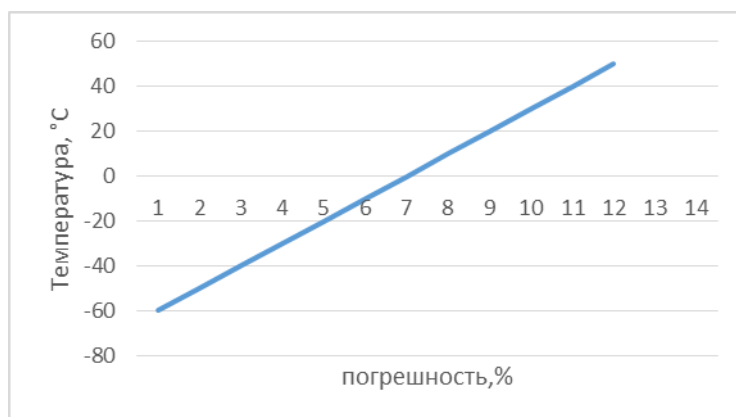


Рисунок 3 - Зависимость температуры волокна от погрешности измерения натяжения

Заключение

В процессе исследования таких характеристик оптоволокна, как температура и натяжение, было выявлено, что метод бриллюэновской рефлектометрии не способен дать точную величину натяжения из-за его погрешности, на которую влияет изменение температуры. Но этот фактор не учитывается при оценке качества волокна, из которого изготавливается оптический кабель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ситнов Н.Ю. Методы контроля натяжения оптических волокон .Информатика и проблемы телекоммуникаций. Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 208 с.
2. Ситнов Н.Ю. Техническая реализация метода бриллюэновской рефлектометрии оптических волокон // Информатика и проблемы телекоммуникаций Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 145 с.
3. Ситнов Н.Ю., Горлов Н.И. Использование ВРМБ для генерации гетеродинного сигнала в бриллюэновском рефлектометре Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 210 с.
4. Горлов Н.И. Использование радиочастотных измерительных сигналов в рефлектометрических исследованиях оптических волокон Молодежный научно-технический вестник: Издатель ФГБОУ «МГТУ им. Н.Э. Баумана». – 2013. – № 77. – с.6.
5. Ситнов Н.Ю. Использование сигнала, переносящего трафик, для рефлектометрического исследования оптических волокон 2015 г. Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 99 с.
6. Suzuki K., Horiguchi T., Seikai S. Optical time domain reflectometer with a semiconductor laser amplifier.-Electron. Lett., 1984,20, N 18, p.714-716.
7. Vita P.Di., Rossi V. The backscattering technique: Jts field of applicability in fibre diagnostics and attenuation measurements.- Opt.Quant.Electron., 1980, 12, N 1, p.17-22
8. Официальный сайт vols.expert <https://vols.expert/useful-information/izmereniya-vols/> (дата обращения 20.02.2021)
9. Официальный сайт “инструменты и приборы для оптоволокна ” URL: <https://fibertop.ru/> (дата обращения 24.02.2021)
10. Blank L., Spirit D. OTDR measurement range enhancement through fiber amplification.- Opt. Fiber. Commun. Conf., San Francisco, Calif., 1990, p.126,127

REFERENCES

1. 1.Sitnov N. Yu. - Based methods of tension control cables appearance of optical fibers .clear errors of Computer science and telecommunications problems. Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2016. - 208 p.
2. Sitnov, N. Yu. Tehnicheskaya realizatsiya doktor obrachnosti metoda brillouinovskoy otklektometrii opticheskikh fiberov kabelov armiruyushchey [Technical implementation of the method of Brillouin reflectometry of optical fibers of reinforcing cables]. problemy shiketants Informatika i problemy telecommunications Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2016, 145 p.
3. thousand. Sitnov N. Yu., N. Gorlov.I. also, The use of working VRMB for generating a heterodyne signal in a reflectometer signal in a Brillouin working reflectometer Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2016. - 210 p.
4. N. Gorlov.I. was the use of baylanys radiofrequency measuring signal studies in the installation of reflectometric studies of the appearance of optical fibers reinforcing the Youth Scientific and Technical Bulletin: Publisher of the Bauman Moscow State Technical University. - 2013. - No. 77. - p. 6.
5. Sitnov N. Yu. reflectometer signal installation Use, installation of transport mounting traffic, for the reflectometric error study of personik optical fibers izmer 2015. Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2016. - 99 p.
6. Suzuki K., Horiguchi K., Seikai S. Optical time domain reflectometer with a semiconductor laser amplifier.- Electron. Lett., 1984,20, N 18, pp. 714-716
7. Via P. Di., In Russia. Backscattering method: the scope of Ots application in fiber diagnostics and attenuation measurement.- Opt. Kvant.Electron., 1980, 12, P. 1, p. 17-22
8. Official website of val. expert <https://vols.expert/useful-information/izmereniya-vols/> (accessed 20.02.2021)
9. URL-ADDRESS-ADDRESS of the official website of "tools and devices for optical fiber": <https://fibertop.ru/> (accessed 24.02.2021)
10. Blank L., Spirit D. Extension of the OTDR measurement range due to fiber reinforcement. - Opt. Fiber. General. Conf., San Francisco, Calif., 1990, p.126,127

Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.

Талшықты-оптикалық байланыс желілеріндегі бриллюэн рефлектометрия әдісін талдау

Аңдатпа. Оптикалық кабельдің сенімділігі мен беріктігін қамтамасыз ету проблемаларының бірі – әртүрлі әсерлер мен жүктемелерге сезімтал оптикалық талшылықтың салыстырмалы түрде жоғары сынғыштығы: ылғал, температура, микробұйымдар және сәулелену. Уақыт өте келе ішкі және сыртқы факторлардың әсерінен ОМ-де микрорақтар дамып, үзілістердің пайда болуына әкеледі. Кернеу талшықтарын практикалық тұрғыдан өлшеудің ең перспективалы тәсілдерінің бірі – Бриллюэн рефлектометрия әдісін қолдану. Бұл жұмыста талшықты – оптикалық байланыс желілеріндегі рефлектометрия әдісін талдаймыз.

Түйінді сөздер: талшықты-оптикалық байланыс, желі, Бриллюэн рефлектометрия, оптикалық кабель, микрорақтар.

Kemelbekov B.J., Poluanov M.

of the brillouin reflectometry method in fiber-optic communication lines

One of the problems for ensuring the reliability and durability of the OC (optical cable) is the relatively high fragility of the optical fiber, which is sensitive to various influences and loads: moisture, temperature, microbending and radiation. Over time, under the influence of internal and external factors, microcracks develop in the OM, leading to the appearance of breaks. One of the most promising approaches to measuring tension fibers from a practical point of view is the use of

the Brillouin reflectometry method. This paper presents the analysis of the reflectometry method in fiber-optic communication lines.

Keywords: fiber-optic communication, network, brillouin reflectometry, optical cable, microcracks.

Авторлар туралы мәлімет:

Кемельбеков Бекен Жасымбаевич, т. ғ. докторы, «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасының профессоры, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

Полуанов Марлен, «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасының 2-ші курс магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

Сведения об авторах:

Кемельбеков Бекен Жасымбаевич, д-р техн. наук, профессор кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации», Международный университет информационных технологий.

Полуанов Марлен, магистрант 2 курса, кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации», Международный университет информационных технологий.

About the authors:

Beken J. Kemelbekov, Dr. Sc. (Technology), Professor, Department of Radio Engineering, Electronics and Telecommunications, International Information Technology University.

Poluanov Marlen, master student, Department of Radio Engineering, Electronics and Telecommunication, International Information Technology University.

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ

Ответственный за выпуск	Есбергенов Досым Бектенович
Редакторы	Далабаева Айсара Касымбековна Джоламанова Балия Джалгасбаевна Медведев Евгений Юрьевич
Компьютерная верстка	Туратауова Айжаркын Ахметовна
Компьютерный дизайн	Туратауова Айжаркын Ахметовна

Редакция журнала не несет ответственности за
недостоверные сведения в статье и
неточную информацию по цитируемой литературе

Подписано в печать 26.06.2021 г.
Тираж 500 экз. Формат 60x84 1/16. Бумага тип.
Уч.-изд.л. 10.1. Заказ №165

Издание Международный университет информационных технологий
Издательский центр КБТУ, Алматы, ул. Толе би, 59