


**Общество с ограниченной ответственностью Испытательный Центр «Оптикэнерго»  
(ООО ИЦ «Оптикэнерго»)**

**Адрес: РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Строительная, д. 3Б, строение 1  
Испытательный центр кабельной продукции ООО ИЦ «Оптикэнерго»  
(ИЦ ООО ИЦ «Оптикэнерго»)**

**Адрес места осуществления деятельности: РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Строительная, д. 3Б, строение 1  
Тел.: (8342) 48-27-69, E-mail: info@icopticenergo.ru**



**УТВЕРЖДАЮ:**

**Начальник лаборатории  
ООО ИЦ «Оптикэнерго»**  
  
**Ю.К. Староверов**  
« 12 » 07 2023 г.

**ПРОТОКОЛ № 230-2023  
от 12.07.2023**

испытаний образца кабеля оптического марки FTTH CABLE ВО-FTTH-S3-1  
по определению показателей стойкости к воздействию растягивающих нагрузок

1. Листов всего – 11.
2. Результаты испытаний распространяются только на изделия, подвергнутые испытаниям.
3. Протокол не должен быть воспроизведен не в полном объеме без разрешения Испытательного центра.
4. Испытательный центр не несет ответственности за информацию, предоставленную заказчиком.
5. На каждом листе протокола ставится печать ООО ИЦ «Оптикэнерго».

Саранск, 2023

### 1. Объект испытаний (наименование образца испытаний)

На испытания предоставлен образец оптического кабеля марки FTTH CABLE ВО-FTTH-S3-1.

(наименование образца, марко-размер, НД на образец)

Заказчик: ООО «НАГ» (адрес: 620110, Свердловская обл, г.о. город Екатеринбург, г.Екатеринбург, ул Краснолесья, стр. 12А, этаж 4).

(наименование, адрес юридический и адрес места осуществления деятельности заказчика)

Основание: Договор №03/319 от 29.05.2023.

Дополнительная информация: образец кабеля получен 16.06.2023 в виде бухты длиной 247 м. Образец кабеля идентифицирован как объект испытаний по маркировке на оболочке «FTTH CABLE ВО-FTTH-S3-1 мерные метки» (Приложение 1 Фото 1).

Сопроводительная документация на оптический кабель представлена в Приложении 1 (Фото 2-3).

### 2. Место и время проведения испытаний

Место проведения испытаний: ООО ИЦ «Оптикэнерго» (адрес:430001, РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Строительная, д. 3Б, строение 1).

Начало испытаний: « 04 » июля 2023 г.

Окончание испытаний: « 10 » июля 2023 г.

### 3. Цель испытаний

Проведение испытаний образца кабеля оптического марки FTTH CABLE ВО-FTTH-S3-1 по определению показателей стойкости к воздействию растягивающих нагрузок согласно требованиям заказчика.

### 4. Условия окружающей среды при проведении испытаний

Температура: (23 - 25) °С.

Влажность: (47 - 52) %.

Давление: (97,9 – 100,0) кПа.



### 5. Программа и методы испытаний

Испытания проводились согласно программе, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

п/п	Проверяемый параметр	Пункты	
		технических требований	методов испытаний
1	Испытание на стойкость к воздействию растягивающих нагрузок	требования заказчика	методика заказчика

Дополнения, отклонения или исключения из методов испытаний отсутствуют.

### 6. Перечень применяемого испытательного оборудования (ИО) и средств измерений (СИ)

Перечень применяемого испытательного оборудования (ИО) и средств измерений (СИ) приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование. тип. номер ИО и СИ	Диапазон измерений	Точность измерений	Аттестат №. свидетельство №	Дата аттестации (поверки) последней	Дата аттестации (поверки) очередной
Система оптическая измерительная с модулем FTB-1-S2-8G/FTB-730-23B-04B-OPM2-EA № 594710/№ 59799	Динамический диапазон 39 дБ	$\pm 0,03$ дБ/дБ	С-АМ/18-07-2022/171249123	18.07.2022	17.07.2023
Секундомер электронный «Интеграл С-01», № 433790	В режиме секундомера: от 0,01 до $3,6 \cdot 10^4$ с В режиме часов: 24-часовая шкала времени	$\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с $\pm 1,0$ с/сут	С-АК/19-07-2022/171701408	19.07.2022	18.07.2023
Рулетка измерительная Р5УЗД, № 2312	(0-5) м	Кл.3	С-АК/07-11-2022/199454694	07.11.2022	06.11.2023
Линейка измерительная, № 4	(0-300) мм	$\pm 0,5$ мм	С-АК/17-05-2023/246806058	17.05.2023	16.05.2024
Испытательный стенд на растяжение кабелей и проводов до 100 кН, № 15	(0-100) кН	$\pm 1\%$	276	14.04.2023	13.04.2024
Динамометр ДЭП/3-1Д-2Р-1, № 080092	(0,2-2) кН	$\pm 0,24 \%$	С-БН/07-09-2022/184501272	07.09.2022	06.09.2023
Динамометр ДОР-3-20И, № 024200	(2-20) кН	$\pm 0,2 \%$	С-БН/07-09-2022/184500105	07.09.2022	06.09.2023



Наименование, тип, номер ИО и СИ	Диапазон измерений	Точность измерений	Аттестат №. свидетельство №	Дата аттестации (поверки) последней	Дата аттестации (поверки) очередной
Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 3-Д, № 60973	[(-45)-60] °С; (0-99) %; (840-1060) гПа	± 0,2 °С; ± 2,0 %; ± 3 гПа	С-ДЮП/21-07-2022/172038529	21.07.2022	20.07.2023

### 7. Ход проведения испытаний

Испытание на стойкость к воздействию растягивающих нагрузок проводилось на испытательном стенде на растяжение с использованием роликов. Оптическое волокно сварено с двумя нормализующими катушками и подключено к рефлектометру. Длина испытываемого образца – 247 м, участок растяжения составил 42 м. Кабель был зафиксирован таким образом, чтобы исключить перемещение внутренних элементов вдоль кабеля. Это было достигнуто с помощью сворачивания 3-х кабельных колец (петель) диаметром 0,3 м. Испытание проходило в 2 этапа.

Этап 1: определение удлинения ОВ.

К кабелю прикладывалась растягивающая нагрузка от 0 Н с шагом 30 Н, на каждом шаге производилась фиксация удлинения волокна. Фиксация удлинения волокна производилось до нагрузки 550 Н, затем нагрузка сбрасывалась. График удлинения ОВ приведен на рисунке 1.



График удлинения ОВ кабеля FTTH CABLE ВО-FTTH-S3-1

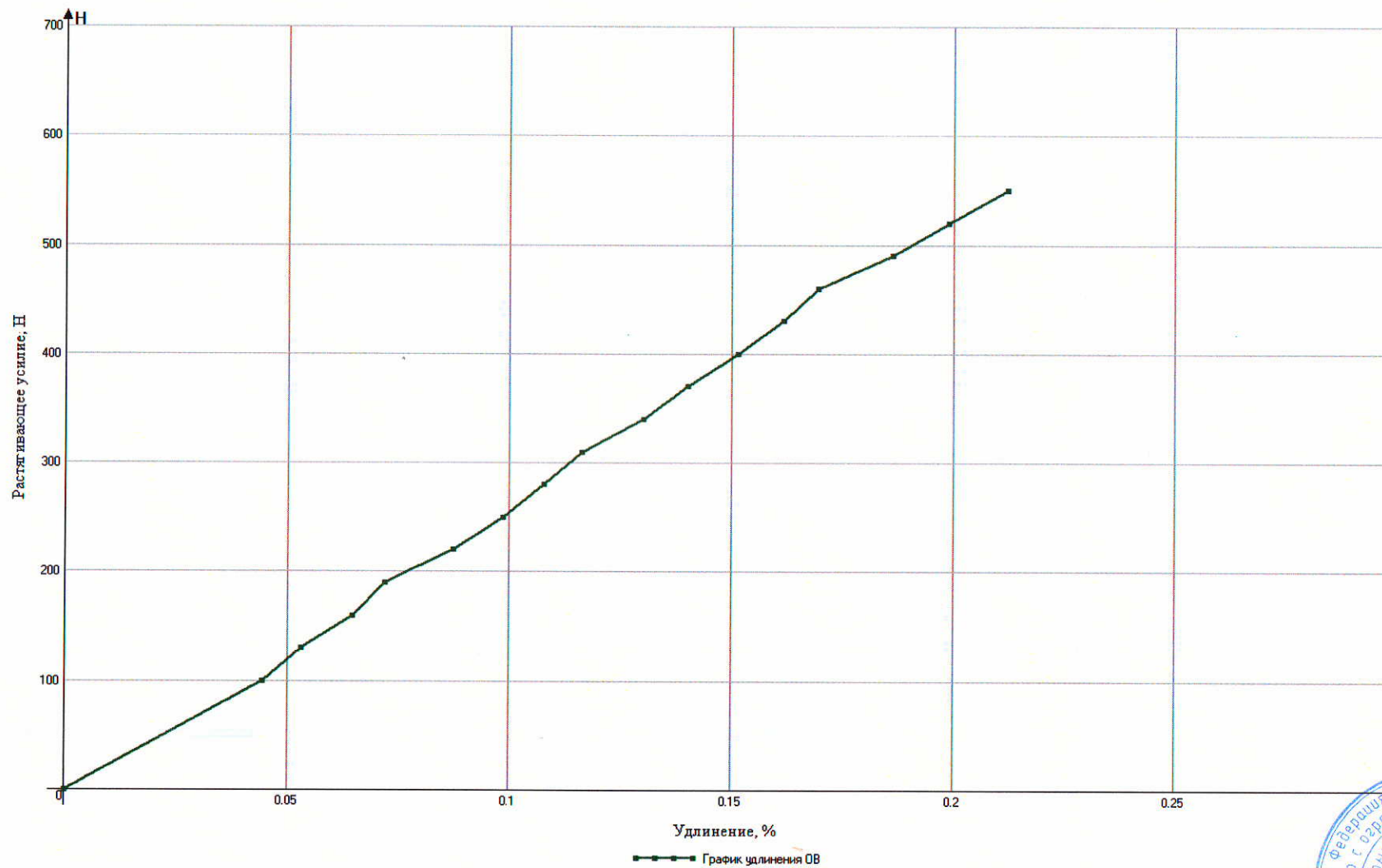


Рисунок 1



Этап 2: определение приращения вносимых оптических потерь.

1) К кабелю прикладывалась начальная растягивающая нагрузка 100 Н, время выдержки 10 минут, после чего производилась фиксация приращения вносимых оптических потерь.

2) Далее производилось увеличение растягивающей нагрузки с шагом приращения усилия – 30 Н с выдержкой по времени 10 мин., на каждой ступени производилась фиксация приращения вносимых оптических потерь.

Наращивание усилия производилось до момента обрыва оптического кабеля, который произошел при нагрузке 2290 Н.

Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Нагрузка, Н	Вносимые оптические потери, дБ	Приращение вносимых оптических потерь, дБ	Прирост удлинения ОВ, %	№ п/п	Нагрузка, Н	Вносимые оптические потери, дБ	Приращение вносимых оптических потерь, дБ	Прирост удлинения ОВ, %
1	0	0,037	– (Приложение 2 Рефлектограмма 1)	–	20	640	0,048	0,011	–
2	100	0,037	0	0,0443	21	670	0,049	0,012	–
3	130	0,033	-0,004	0,0532	22	700	0,059	0,022	–
4	160	0,035	-0,002	0,0648	23	730	0,054	0,017	–
5	190	0,034	-0,003	0,0720	24	760	0,054	0,017	–
6	220	0,034	-0,003	0,0875	25	780	0,058	0,021 (Приложение 2 Рефлектограмма 2)	–
7	250	0,032	-0,005	0,0984	26	790	0,052	0,015	–
8	280	0,033	-0,004	0,1078	27	820	0,064	0,027 (Приложение 2 Рефлектограмма 3)	–
9	310	0,04	0,003	0,1162	28	850	0,063	0,026	–
10	340	0,041	0,004	0,1302	29	880	0,06	0,023	–
11	370	0,044	0,007	0,1400	30	910	0,063	0,026	–
12	400	0,041	0,004	0,1513	31	940	0,064	0,027	–
13	430	0,041	0,004	0,1616	32	970	0,058	0,021	–
14	460	0,042	0,005	0,1693	33	1000	0,06	0,023	–
15	490	0,042	0,005	0,1862	34	1030	0,063	0,026	–
16	520	0,041	0,004	0,1989	35	1060	0,057	0,02	–
17	550	0,039	0,002	0,2121	36	1090	0,059	0,022	–
18	580	0,045	0,008	–	37	1120	0,052	0,015	–
19	610	0,05	0,013	–	38	1150	0,052	0,015	–



№ п/п	Нагрузка, Н	Вносимые оптические потери, дБ	Приращение вносимых оптических потерь, дБ	Прирост удлинения ОВ, %	№ п/п	Нагрузка, Н	Вносимые оптические потери, дБ	Приращение вносимых оптических потерь, дБ	Прирост удлинения ОВ, %
39	1180	0,054	0,017	—	61	1840	0,045	0,008	—
40	1210	0,052	0,015	—	62	1870	0,041	0,004	—
41	1240	0,054	0,017	—	63	1900	0,045	0,008	—
42	1270	0,055	0,018	—	64	1930	0,051	0,014	—
43	1300	0,052	0,015	—	65	1960	0,051	0,014	—
44	1330	0,054	0,017	—	66	1990	0,049	0,012	—
45	1360	0,05	0,013	—	67	2020	0,045	0,008	—
46	1390	0,05	0,013	—	68	2050	0,05	0,013	—
47	1420	0,053	0,016	—	69	2080	0,049	0,012	—
48	1450	0,05	0,013	—	70	2110	0,053	0,016	—
49	1480	0,05	0,013	—	71	2140	0,052	0,015	—
50	1510	0,051	0,014	—	72	2170	0,05	0,013	—
51	1540	0,05	0,013	—	73	2200	0,052	0,015	—
52	1570	0,045	0,008	—	74	2230	0,049	0,012	—
53	1600	0,044	0,007	—	75	2260	0,048	0,011	—
54	1630	0,045	0,008	—					
55	1660	0,049	0,012	—					
56	1690	0,046	0,009	—					
57	1720	0,05	0,013	—					
58	1750	0,05	0,013	—					
59	1780	0,048	0,011	—					
60	1810	0,045	0,008	—					



**8. Результаты испытаний**

Результаты испытаний образца кабеля оптического марки FTTH CABLE BO-FTTH-S3-1 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателя, размерность	Номер пункта НД на технические требования	Номер пункта на методы испытаний	Значение показателя по НД	Допуск показателя по НД	Фактическое значение показателя образца
<b>Стойкость к воздействию растягивающих нагрузок:</b>					
- приращение вносимых оптических потерь при нагрузке 780 Н (МДРН), дБ	требования заказчика	методика заказчика	0,1	Не более	0,021 (Приложение 2 Рефлектограммы 1, 2)
- максимальное приращение вносимых оптических потерь при испытании, дБ			—	—	0,027 (Приложение 2 Рефлектограммы 1, 3)
- удлинение оптических волокон при нагрузке 550 Н, %			—	—	0,2121
- разрушение/деформация оптического волокна/кабеля			—	—	обрыв кабеля при нагрузке 2290 Н

Результаты испытаний, полученные от внешних поставщиков, отсутствуют.

Исполнитель:

Инженер-лаборант I кат.


 Е. А. Кузнецов  
(подпись) (И.О. Фамилия)







Фото 1. Маркировка образца



ООО «НАГ»  
Россия, 620110, Екатеринбург,  
ул. Краснолесная, 120, 4 этаж  
+7 (343) 379-98-38 - sales@nag.company - nag.company



ООО «НАГ»  
Россия, 620110, Екатеринбург,  
ул. Краснолесная, 120, 4 этаж  
+7 (343) 379-98-38 - sales@nag.company - nag.company

Кабель оптический В-OptiX, с  
дополнительным несущим  
элементом (проволока 1.0 мм),  
1 волокно  
ВО-FTTH-S3-1

**Описание**

**Внимание!** Кабель не требует перенетки и отгружается на заводских барабанах по 1км. Каждый барабан дополнительно упакован в индивидуальную картонную коробку.

**Назначение:**

Абонентский оптический кабель В-OptiX (ВО-FTTH-S3-X\*) предназначен для прокладки внутри помещений, чердачных помещений, в трубах, кабель-каналах, лотках. Так же допускается протяжка между зданиями и опорами. Применяется в FTTH сетях, где требуется минимальные геометрические размеры оболочки, вместе с тем должна обеспечиваться надежная защита волокна от климатических и механических воздействий. Особая скругленная форма кабеля обеспечивает минимальное трение при прокладке кабеля методом протяжки.

**Конструкция:**

Кабель может содержать от одного до восьми оптических волокон, соответствующих рекомендациям ИТУ-T G.657.A1 (стандартное одномодовое волокно с подавленным «водяным пиком»). Конструкция представляет собой самонесущий волоконно-оптический кабель (далее ВОК). Устойчивость к растягивающей нагрузке кабелю придает два силовых элемента из стальной оцинкованной проволоки диаметром 0,45мм и дополнительный силовой элемент из стальной оцинкованной проволоки диаметром 1мм. Наружная оболочка изготовлена из LSZH (Low Smoke Zero Halogen) компаунда. Использование кабелей в такой оболочке необходимо при их прокладке в местах, где может возникнуть угроза отравления людей продуктами горения в случае пожара. Особенностью состава оболочки является полное отсутствие токсичных галогенных газов и низкое выделение дыма в процессе горения.

\*XX - количество оптических волокон.

**Характеристики**

Тип оптического кабеля	Абонентский Optor
Диэлектрическая конструкция	Нет
Количество волокон	1
Тип волокна	SM (G.657A1)
Минимально допустимый радиус изгиба, мм	30 (статический)
	60 (динамический)
	120 (с дополнительным несущим элементом)
Типовое затухание, дБ/км	≤0,40 (1310 нм) / ≤0,30 (1550 нм)
Габаритные размеры кабеля, мм	5,2x2,0

Адрес юридического лица: 620110, Свердловская область, г.д. город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Краснолесная, д. 120, этаж 4  
Р/С 4070281031022004460 в УРАЛЬСКИЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК, г. Екатеринбург К/С 30101810500000000000 БИК 04607067  
ИНН 6609099112 КПП 660701001 ОГРН 1046603130881 ОКВЭД 46.69 ОКПО 72367969 ОКПОФ 65

Фото 2. Сопроводительная документация на кабель (страница 1)

Силовой элемент	Две стальные проволоки
Диаметр силового элемента, мм	0,45
Дополнительный силовой элемент	Стальная проволока
Диаметр дополнительного силового элемента, мм	1,0
Кратковременная растягивающая нагрузка, кН	0,37 (напряжение волокна ≤0,25%)
	0,5 (напряжение волокна ≤0,33%)
	0,9 (напряжение волокна ≤0,60%)
Разрывная нагрузка, кН	1,8
Материал оболочки	LSZH
Цвет оболочки	Черный
Температура монтажа, °С	от -10 до 70
Температура хранения, °С	от -60 до 70
Температура эксплуатации, °С	от -40 до 70
Масса кабеля, кг/км	18,5
Стандартная строительная длина, км	1
Размер упаковки, мм	370x275x370

Адрес юридического лица: 620110, Свердловская область, г.д. город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Краснолесная, д. 120, этаж 4  
Р/С 4070281031022004460 в УРАЛЬСКИЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК, г. Екатеринбург К/С 30101810500000000000 БИК 04607067  
ИНН 6609099112 КПП 660701001 ОГРН 1046603130881 ОКВЭД 46.69 ОКПО 72367969 ОКПОФ 65

Фото 3. Сопроводительная документация на кабель (страница 2)



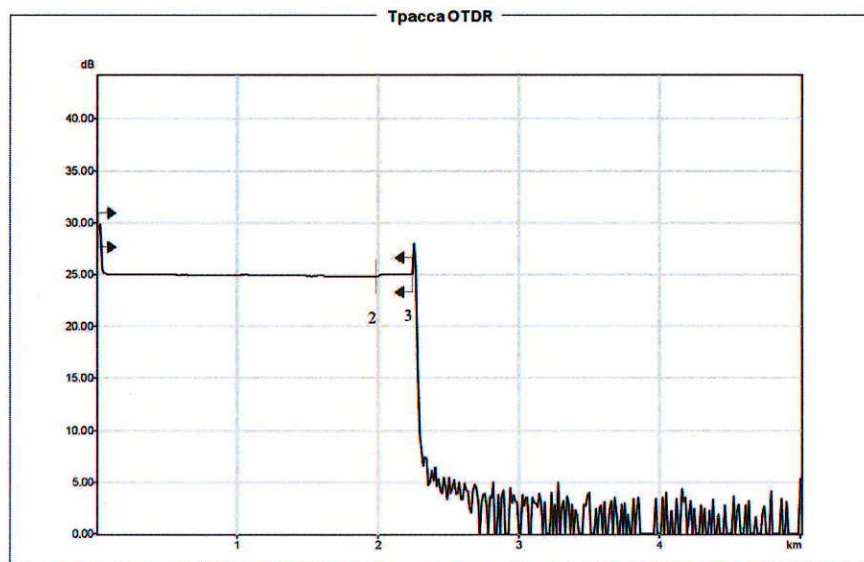


Табл. событий

Ном.	Расп. (km)	Тип события	Потери (dB)	Отр. (dB)	Зат. (dB/km)	Общ. (dB)
1	0.0000	Уровень ввода Уч-ки волокна (1.9854 km)	---	-47.8	0.137	0.000
2	1.9854	Положит. дефект Уч-ки волокна (0.2575 km)	0.271	-0.242	0.029	0.029
3	2.2429	Отраж. дефект	0.037	---	0.065	0.065

Рефлектограмма 1

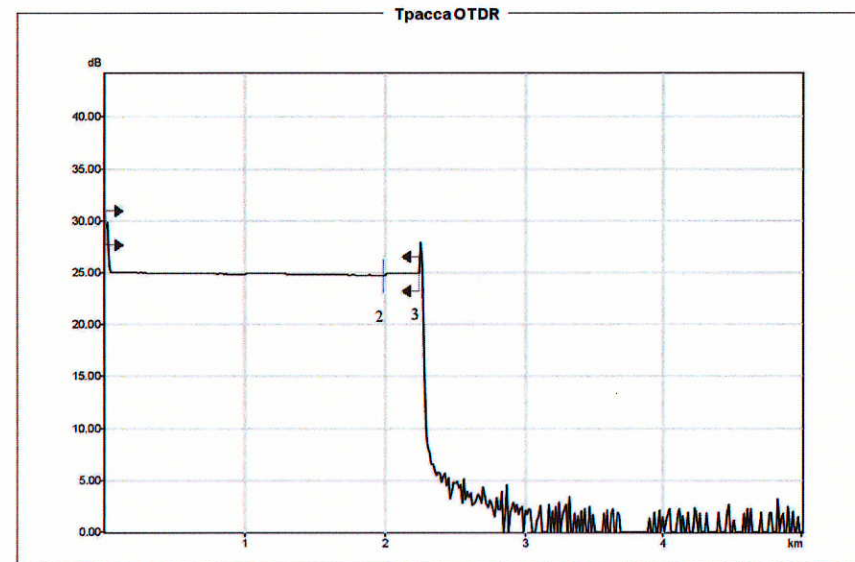
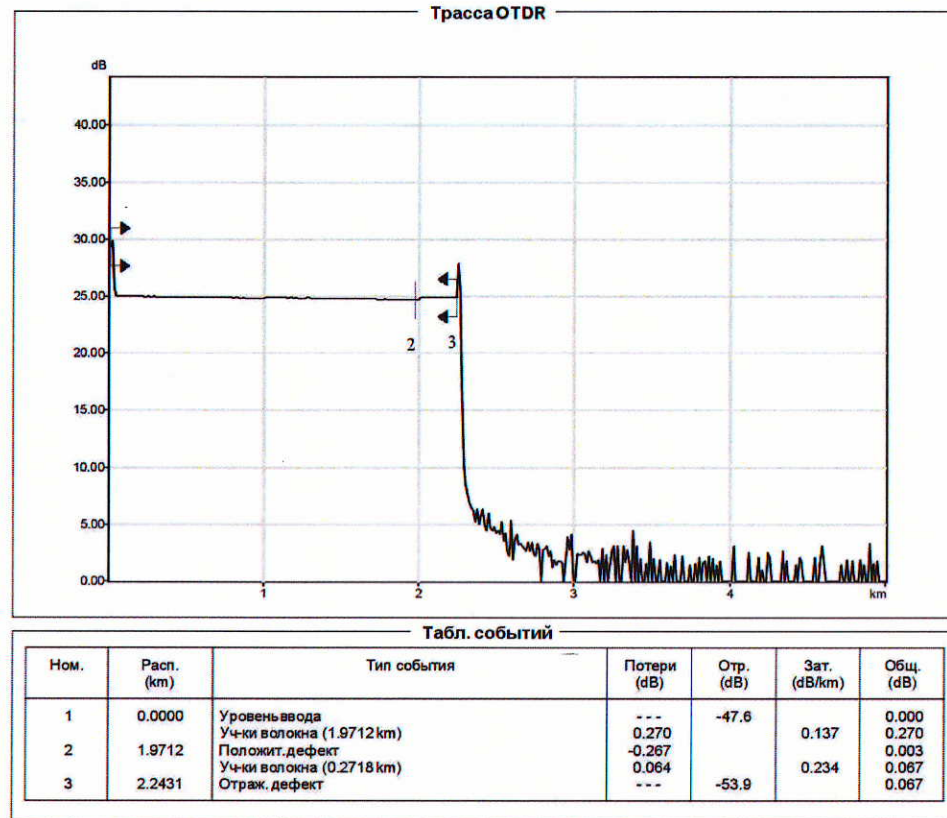


Табл. событий

Ном.	Расп. (km)	Тип события	Потери (dB)	Отр. (dB)	Зат. (dB/km)	Общ. (dB)
1	0.0000	Уровень ввода Уч-ки волокна (1.9819 km)	---	-47.6	0.137	0.000
2	1.9819	Положит. дефект Уч-ки волокна (0.2811 km)	0.271	-0.264	0.023	0.027
3	2.2431	Отраж. дефект	0.068	---	0.065	0.065

Рефлектограмма 2





Рефлектограмма 3

----- Конец протокола испытаний -----

